



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Vienna University of Technology

DIPLOMARBEIT

Auswirkungen von Finanzierungs- und Investitionsentscheidungen auf den Unternehmenswert von Maschinen- und Anlagenbauunternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des Akademischen Grades eines

Diplom-Ingenieurs (DI)

unter der Leitung von

Univ.Prof. Mag.rer.soc.oec. Dr.rer.soc.oec. Walter SCHWAIGER, MBA
E330

Institut für Managementwissenschaften
Arbeitsbereich Finanzwirtschaft und Controlling

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

von

Dipl.-Ing. Christian Konrad, BSc

0325226
Hauptstraße 14
A-6824 Schlins

Wien, am 11. Mai 2015

Der Kapitalismus basiert auf der merkwürdigen Überzeugung, dass widerwärtige Menschen aus widerwärtigen Motiven irgendwie für das allgemeine Wohl sorgen werden.

(John Maynard Keynes)

Erklärung zur Verfassung der Arbeit

Christian Konrad

Hauptstraße 14, 6824 Schlins

“Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit – einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen –, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.”

Ort, Datum: _____

Unterschrift: _____

Danksagung

Zu Beginn möchte ich mich bei den Mitarbeitern des Instituts für Managementwissenschaften – Fachbereich Finanzwirtschaft und Controlling an der Technischen Universität Wien bedanken. Ich konnte während meines Studiums mein Wissen auf dem Gebiet der Unternehmensfinanzierung und Rechnungslegung hervorragend erweitern. Das Erlernte konnte ich im Zuge meiner Tätigkeit als Tutor unter Univ.Prof. Mag.rer.soc.oec. Dr.rer.soc.oec. Walter Schwaiger und Ao.Univ.Prof. Mag.rer.soc.oec. Dr.rer.soc.oec. Wolfgang Aussenegg auffrischen, festigen und an andere Studenten weitergeben.

Ein besonderer Dank gilt Herrn Univ.Prof. Mag. Dr. Walter Schwaiger persönlich, der während diverser Lehrveranstaltungen, Seminar- und Projektarbeiten und natürlich auch bei der Masterarbeit stets offen für Fragen war, und immer Zeit fand, diese in einem persönlichen Gespräch zu beantworten. Diese Bereitschaft zur Unterstützung war bei der Verfassung der Masterarbeit eine große Hilfe. Sein engagiertes Herangehen in den Grundlehrveranstaltungen weckten schon sehr früh mein Interesse an der Finanzwirtschaft.

Ein weiteres Dankeschön gilt meinen Studienkollegen mit denen ich so viele schöne Stunden habe erleben dürfen.

Ein spezieller Dank gilt meiner Freundin Agnes Haymerle, die mich immer wieder motiviert hat und mir bei der statistischen Ausarbeitung mit dem Statistik-Programm R mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist.

Ich danke meinen Freunden Malaika Eschbaumer, Frank Stemmer und Michael Schwärzler, dass sie sich die Zeit genommen haben um die Arbeit Korrektur zu lesen.

Zu allerletzt möchte ich noch meinen Eltern und Großeltern danken, die mir das alles erst ermöglicht haben. Ohne ihre finanzielle Unterstützung wäre ein Studium nicht möglich gewesen. Speziell in schwierigen Zeiten waren sie aber auch wichtige Motivatoren und Kraftspender.

Wien, am 11. Mai 2015

Christian Konrad

Kurzfassung

Wodurch wird der Unternehmenswert beeinflusst? Können sich diese Einflussfaktoren ändern, oder sind sie immer gleich? Welchen Einfluss hat eine Wirtschaftskrise auf die Unternehmenspolitik? Diese und weitere Fragen werden im Zuge dieser Arbeit geklärt: Die Zielsetzung ist einerseits die Untersuchung der Auswirkungen der Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf den Unternehmenswert von Maschinenbau- und Anlagenbauunternehmen, und andererseits die Analyse, ob sich diese Auswirkungen durch äußere (politische, wirtschaftliche, ...) Einflüsse verändern.

Für die klare Abgrenzung und Definition der Fragestellung, sowie der Entwicklung der notwendigen Regressionsmodelle, wird in dieser Arbeit eine Reihe von Hypothesen aufgestellt und auf ihre Gültigkeit untersucht. Eine deskriptive Statistik stellt die Tendenzen der untersuchten Variablen über den Beobachtungszeitraum 2003 bis 2013 dar. Dabei zeigt sich, dass der Ausbruch der Weltwirtschaftskrise 2008 zu beinahe einer Halbierung der untersuchten Unternehmenswerte, gemessen anhand des *Tobins Q*, im Vergleich zum Vorjahr geführt hat.

Basierend auf den gesammelten Daten von börsennotierten deutschen, österreichischen und schweizer Unternehmen werden infolgedessen mithilfe von linearen Regressionsmodellen die Auswirkungen der Finanzierungs- und Investitions-Variablen auf den Unternehmenswert untersucht. Die Ergebnisse der Regressionen zeigen, dass sowohl die Finanzierungsstruktur als auch die Investitionsstruktur signifikante Auswirkungen auf das *Tobins Q* haben, diese sich aber mit Beginn einer Krise verändern. Zudem untermauern auch die Regressionsergebnisse den signifikant negativen Effekt der Weltwirtschaftskrise auf das *Tobins Q*.

Abstract

What influences the enterprise value? Do these factors ever change? What kind of impact does the worldwide financial crisis have on company decisions? These and more questions are discussed in this thesis: The goal is, on the one hand, to investigate the impact of the financial and investment structure on the enterprise value of the machinery and plant engineering sector, and on the other hand to find out if these impact factors change dynamically based on external factors (politics, economy, ...).

Based on a number of hypothetic assumptions that are validated or rejected during this thesis, the problem statement can be clearly defined, and a set of regression models can be developed. By employing descriptive statistics, the tendencies of the considered variables can be seen over the whole observation period from 2003 to 2013. This analysis shows nearly a halving of the investigated company values based on the *Tobins Q* due to the beginning of the financial crisis in 2008.

By using the collected data from market-listed companies of Germany, Austria and Swiss, linear regression models are created and used to examine the impact of the financing and investment variables on the enterprise value. The results show that both, financial structure as well as investment structure have significant effects on the *Tobins Q* - but these effects change with the beginning of a financial crisis. Furthermore, the regression results reinforce the previously examined significantly negative effect of the financial crisis on the *Tobins Q*.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	xvii
1 Einleitung	1
2 Herangehensweisen an die Problemstellung in der Literatur und Hypothesenbildung	5
2.1 Kapitalstrukturtheorien	5
2.2 Zusammenhang von Kapitalstruktur, Unternehmenswert und Investitionen und der Einfluss von Wirtschafts- und Finanzkrisen	7
2.3 Hypothesenbildung	11
3 Auswahl und Definition der Variablen und Aufbau der Paneldatenanalyse	13
3.1 Datenauswahl	13
3.2 Definition der Variablen	15
3.3 Statistisches Modell	18
4 Ergebnisse der empirischen Analyse und der Modelldiagnostik	25
4.1 Ergebnisse der empirischen Analyse	25
4.1.1 Statistische Kennzahlen der untersuchten Variablen	25
4.1.2 Darstellung der Mittelwerte über den Beobachtungszeitraum	28
4.1.3 Entwicklung des <i>Tobins Q</i> der einzelnen Länder	33
4.1.4 Übergang zur Modelldiagnostik	35
4.2 Modelldiagnostik	36
4.2.1 Test auf Linearität zwischen der abhängigen Variable und den unabhängigen Variablen	37

4.2.2	Normalverteilung der Residuen	39
4.2.3	Überprüfung der Erwartungswerte der Residuen der unabhängigen Variablen	40
4.2.4	Test auf Homoskedastizität der Residuen	41
4.2.5	Unabhängigkeit der Residuen	44
4.3	Zusammenfassung der deskriptiven Statistik	45
5	Auswirkungen der Finanzierungsstruktur auf das <i>Tobins Q</i>	47
5.1	Ergebnisse der Diagnostiktests	47
5.2	Auswirkungen der Finanzierungsstruktur	49
5.2.1	Auswirkungen der Fremdkapitalquote	50
5.2.2	Auswirkungen der Fristigkeiten der Fremdkapitalquote	57
5.2.3	Auswirkungen der Anleihen und Bankverbindlichkeiten	62
5.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Finanzierungsstrukturmodelle	67
6	Auswirkungen der Investitionsstruktur und der Kombination von Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf das <i>Tobins Q</i>	69
6.1	Auswirkungen der Investitionsstruktur	69
6.1.1	Auswirkungen der Investitionsquote	69
6.1.2	Auswirkungen der Investitionskategorien	73
6.2	Auswirkungen der Kombination von Finanzierungsstruktur und Investitionsstruktur	76
6.2.1	Auswirkungen der Fremdkapital- und Investitionsquote	76
6.2.2	Auswirkungen von Fremdkapitalfristigkeiten und Investitionskategorien	80
6.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Investitionsstruktur- und Kombinationmodelle	83
7	Zusammenfassung und Ausblick	85
7.1	Zusammenfassung	85
7.2	Ausblick	87

A Anhang	xix
A.1 Programmierung R	xix
A.1.1 Daten einlesen	xix
A.1.2 Variablen definieren	xix
A.1.3 Deskriptive Statistik	xxi
A.1.4 Modelldiagnostik	xxiii
A.1.5 Finanzierungsmodelle	xxv
A.1.6 Investitionsmodelle	xxviii
A.1.7 Kombinationsmodelle	xxxii
Glossar	xxxvii
Literaturverzeichnis	xxxix
Abbildungsverzeichnis	xlvi
Tabellenverzeichnis	xlix

Abkürzungen

Abkürzungen

<i>A</i>	Anleihen
<i>AQ</i>	Anteil der Anleihen an der Bilanzsumme (Anleihen Quotient)
<i>AUT</i>	Dummy-Variable für österreichische Unternehmen
<i>B</i>	Bilanzsumme
<i>BL</i>	Dummy-Variable für Bilanzierungsart
<i>BG</i>	Dummy-Variable für Börsengang nach 2003
<i>BV</i>	Bankverbindlichkeiten
<i>BVQ</i>	Anteil der Bankverbindlichkeiten an der Bilanzsumme
<i>CFO</i>	Chief Financial Officer
<i>CH</i>	Dummy-Variable für schweizer Unternehmen
<i>DW – Test</i>	Durbin-Watson-Test
<i>EV</i>	Enterprise Value = Marktkapitalisierung plus Nettoverschuldung
<i>EBITDA</i>	earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization; betriebswirtschaftliche Kennzahl
<i>EPS</i>	Earnings per share
<i>FE – Modell</i>	Fixed-Effekt Modell
<i>FK</i>	Fremdkapital
<i>FKQ</i>	Anteil des Fremdkapitals an der Bilanzsumme
<i>FJ</i>	Dummy-Variable für Fiskaljahr
<i>I</i>	Gesamtinvestitionen
<i>IA</i>	Investitionen in Akquisitionen
<i>IAQ</i>	Anteil der Investitionen in Akquisitionen an der Bilanzsumme
<i>ID</i>	Investitionen in Darlehen
<i>IDQ</i>	Anteil der Investitionen in Darlehen an der Bilanzsumme
<i>IF</i>	Investitionen in Finanzanlagen
<i>IFQ</i>	Anteil der Investitionen in Finanzanlagen an der Bilanzsumme
<i>IFRS</i>	International Financial Reporting Standards
<i>IG</i>	Investitionen in Goodwill

<i>IGQ</i>	Anteil der Investitionen in Goodwill an der Bilanzsumme
<i>IGG</i>	Investitionen in Grundstücke und Gebäude
<i>IGGQ</i>	Anteil der Investitionen in Grundstücke und Gebäude an der Bilanzsumme
<i>IiV</i>	Investitionen in immaterielles Vermögen
<i>IiVQ</i>	Anteil der Investitionen in immaterielles Vermögen an der Bilanzsumme
<i>IiVW</i>	Investitionen in immaterielle Vermögenswerte
<i>IiVWQ</i>	Anteil der Investitionen in immaterielle Vermögenswerte an der Bilanzsumme
<i>IMA</i>	Investitionen in Maschinen und Anlagen
<i>IMAQ</i>	Anteil der Investitionen in Maschinen und Anlagen an der Bilanzsumme
<i>IQ</i>	Anteil der Gesamtinvestitionen an der Bilanzsumme
<i>IS</i>	Investitionen in Sachanlagen
<i>ISQ</i>	Anteil der Investitionen in Sachanlagen an der Bilanzsumme
<i>ISS</i>	Investitionen in sonstige Sachanlagen
<i>ISSQ</i>	Anteil der Investitionen in sonstige Sachanlagen an der Bilanzsumme
<i>kA</i>	kurzfristige Anleihen
<i>kBV</i>	kurzfristige Bankverbindlichkeiten
<i>kFK</i>	kurzfristiges Fremdkapital
<i>lA</i>	langfristige Anleihen
<i>lBV</i>	langfristige Bankverbindlichkeiten
<i>lFK</i>	langfristiges Fremdkapital
<i>Mio.</i>	Millionen
<i>Nr</i>	Nummer
<i>RE – Modell</i>	Random-Effekt Modell
<i>ROA</i>	Return on Assets, Gesamtkapitalrendite
<i>ROE</i>	Return on Equity, Eigenkapitalrentabilität
<i>TQ – Wert</i>	Tobins Q Wert
<i>u.a.</i>	und andere

Griechische Buchstaben

α	konstantes Glied
β	Regressionskoeffizient
Δ	Veränderung zum Vorjahr
ϵ	Störgröße

1 Einleitung

Problemstellung und Motivation

Die Auswirkungen der Finanzkrise 2007/2008 und der daraus resultierten Weltwirtschaftskrise sind immer noch erkennbar. Dass sich die Kreditblase 2007 in der USA zu einer Finanz- und weiter zu einer Weltwirtschaftskrise ausbreiten konnte, hat viele Gründe und ist in zahlreichen Studien untersucht worden. In dieser Arbeit wird ein weiterer Aspekt der Krise untersucht, nämlich die Auswirkungen auf den produzierenden Wirtschaftssektor. Konkret werden die Auswirkungen auf die Maschinen- und Anlagenbaubranche in Deutschland, Österreich und der Schweiz analysiert. Eine empirische Analyse zeigt, welche Entscheidungen die Unternehmen bezüglich ihrer Investitionstätigkeit und dem Akquirieren externer Finanzmittel vor und seit dem Beginn der Krise getroffen haben. Anhand des *Tobins Q*, einer Kennzahl zur Unternehmensbewertung (Verhältnis von Marktwert zu Substanzwert, siehe Kapitel 3.2), werden die Auswirkungen auf den Unternehmenswert dieser Investitions- und Finanzierungsentscheidungen untersucht. Weiters wird überprüft, inwiefern sich diese Auswirkungen seit der Krise geändert haben. Die Ergebnisse aus der Studie sollen einen Einblick geben, wie sich die Kapitalstruktur eines Unternehmens auf den Unternehmenswert auswirkt und inwiefern sich die Kapitalstruktur durch unvorhersehbare Ereignisse wie Wirtschaftskrisen verändert.

Ein besonderes Merkmal der Maschinen- und Anlagenbaubranche ist, dass ca. 30% des durchschnittlichen Jahresumsatzes eines Unternehmens als Fixkosten für die Arbeitnehmer und über 40% für Materialkosten aufgewendet werden müssen (siehe [Ges11, S.12]). Somit stehen den Unternehmen weniger als 30% des Umsatzes zur Verfügung um Investitionen zu tätigen, Rückstellungen zu bilden, Schulden zu begleichen, Forschung und Entwicklung zu betreiben, Steuern zu bezahlen, oder Dividenden auszuschütten. Wie in allen Industriebranchen beziehen Maschinen- und Anlagenbauunternehmen den Großteil ihres Kapitals aus dem operativen Cash-Flow (in weiterer Folge mit OCF abgekürzt) und

nur einen geringen Teil aus dem Cashflow aus der Finanzierungstätigkeit (in weiterer Folge mit FzCF abgekürzt). In Krisenzeiten kann der operative Cash-Flow aufgrund von Nachfragerückgang erheblich sinken. Durch die hohe Abhängigkeit vom OCF kann es in Unternehmen zu finanziellen Engpässen kommen. Da auch der FzCF in Krisenzeiten möglicherweise stagniert bis sinkt, ist es notwendig die Ausgaben zu verringern. Dabei gibt es für die Unternehmen die Möglichkeiten, Investitionen und/oder Dividenden zu reduzieren. Welche Entscheidungen getroffen werden, hängt sehr stark von der Einschätzung der Unternehmen ab, wie stark die Krise die Unternehmen trifft und wie lange die Krise voraussichtlich andauern wird.

Obwohl in dieser Arbeit Unternehmen der selben Branche untersucht werden, sind Unterschiede zwischen den drei Ländern auf Unternehmensbasis vorhanden. Hierbei handelt es sich um Unterschiede bei der Unternehmensstruktur, bei der Unternehmensgröße und der Finanzierungsstruktur. Aufgrund der Auswahl der Unternehmen sind folgende Unterschiede zwischen den drei Ländern erkennbar:

Für Deutschland sind viele große Unternehmen aufgelistet, wobei unter einem großen Unternehmen ein Unternehmen mit einer Marktkapitalisierung von €1000 Mio. verstanden wird. Für Österreich hingegen sind eher kleine bis mittlere Unternehmen aufgelistet, wobei kleine Unternehmen eine Marktkapitalisierung von unter €100 Mio., mittlere zwischen €100 und €1000 Mio. aufweisen. Die Auswahl der schweizer Unternehmen sind gekennzeichnet durch ein auffallend breites Spektrum an Erzeugnissen für unterschiedliche Branchen. Es werden vor allem mittlere und große Unternehmen in der Schweiz untersucht.

Resultate

Die ausgewerteten Daten über den Beobachtungszeitraum von 2003 bis 2013 zeigen, dass es beim Ausbruch der Krise im Jahre 2008 zu einer deutlichen Verringerung des *Tobins Q* gekommen ist. Weiters zeigen die Daten, dass sich nach dem Ausbruch der Krise die Finanzierungsstruktur leicht verändert hat. Das kurzfristige Fremdkapital ist zurück gegangen und das langfristige hat sich erhöht. Insgesamt versuchen alle Unternehmen seit 2008 die Eigenkapitalquote zu erhöhen. Auffallend ist, dass die Mittelwerte der Veränderungen der Investitionsquote über die gesamte Beobachtungsperiode annähernd konstant bleiben, jedoch immer leicht über null ist. Dies bedeutet, dass die Investitionen

gegenüber der Bilanzsumme über die gesamten Jahre konstant gesteigert wurden.

Ein Vergleich der Entwicklungen des *Tobins Q* der drei Länder über den Beobachtungszeitraum zeigt, dass die Tendenzen zwar gleich sind, verdeutlicht aber auch die Unterschiede zwischen den Ländern.

Die Regressionsmodelle zeigen, dass die Finanzierungs- und Investitionsstruktur, insbesondere das kurzfristige Fremdkapital und die Sachinvestitionen, einen signifikanten Einfluss auf das *Tobins Q* und teilweise auch auf die Veränderung des *Tobins Q* haben. Der negative Effekt der Krise auf den Unternehmenswert wird durch die Ergebnisse der Regressionsmodelle klar ersichtlich.

Methode

Das statistische Modell ist in Abbildung 1.1 dargestellt. Es besteht aus drei Teilbereichen: Finanzierungsstruktur (Kapitel 5.2), Investitionsstruktur (Kapitel 6.1), sowie die Kombination beider (Kapitel 6.2). Diese Teilbereiche setzen sich wiederum aus drei (Finanzierungsstruktur) beziehungsweise zwei multiplen linearen Regressionsanalysen zusammen. Für die Modellauswahl und die Modelldiagnostik werden spezielle statistische Testmethoden herangezogen (siehe Kapitel 4.2 und 5.1).

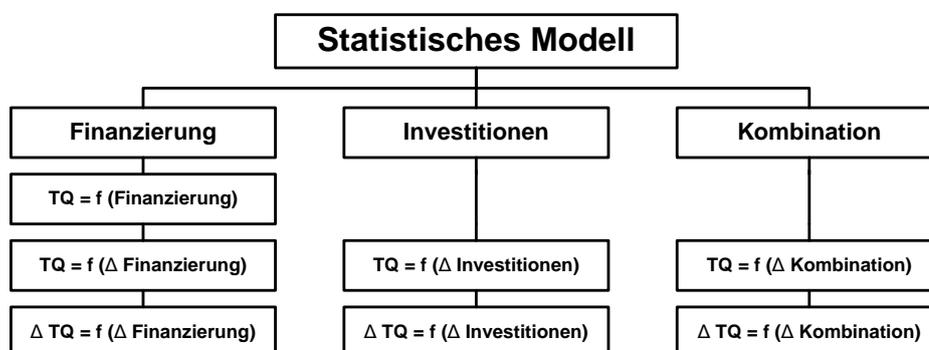


Abbildung 1.1: Grafische Darstellung des statistischen Modellaufbaus

Analog zur Literatur werden im ersten Teilbereich die Auswirkungen unterschiedlicher Fremdkapitalanteile auf das *Tobins Q* untersucht. Ergänzend werden die Auswirkungen der jährlichen Veränderungen der Finanzierungsstruktur auf das *Tobins Q* und die Auswirkungen der jährlichen Veränderungen der Finanzierungsstruktur auf die jährliche Veränderung des *Tobins Q* überprüft.

Im zweiten Teilbereich werden die Auswirkungen der jährlichen Veränderungen der Investitionen auf das *Tobins Q* und die Auswirkungen der jährlichen Veränderungen der Investitionen auf die jährlichen Veränderung des *Tobins Q* untersucht. Auf die Untersuchung der anteilmäßigen Investitionen wird, wie auch in Teilbereich drei, verzichtet.

Im dritten Teil wird überprüft, ob die Kombination der jährlichen Veränderungen der Finanzierungsstruktur und der Investitionen Auswirkungen auf das *Tobins Q* haben, und ob die Kombination der jährlichen Veränderungen der Finanzierungsstruktur und der Investitionen Auswirkungen auf den Unternehmenswert haben.

2 Herangehensweisen an die Problemstellung in der Literatur und Hypothesenbildung

In diesem Kapitel werden zunächst zwei Kapitalstrukturtheorien erklärt, ein Überblick über die bestehende Literatur zur Problemstellung gegeben und daraus Hypothesen für die Regressionsanalyse entwickelt und dargestellt.

2.1 Kapitalstrukturtheorien

Studien, die sich mit der Kapitalstruktur beschäftigen, vergleichen vielfach ihre Ergebnisse mit zwei Theorien der Kapitalstruktur: zum einen mit der *Trade-Off-Theorie* und zum anderen mit der *Pecking-Order-Theorie*, die in Studien von Kraus und Litzenberger [KL73] und Myers [Mye77], [Mye84], [MM84] ihren Ursprung haben. Auch einige der in dieser Arbeit mit einbezogenen Studien befassen sich mit den beiden Theorien.

Die Theorien basieren beide auf dem 1958 entwickelten *Modigliani-Miller Theorem*. Dieses Theorem besagt, dass die Kapitalstruktur und somit der Verschuldungsgrad keinen Einfluss auf den Unternehmenswert haben [MM58, S.268ff]. Die beiden haben für die Entwicklung des Theorems einige Annahmen getroffen. Das Theorem gilt beispielsweise nur in einem perfekten Markt [MM58, S.267] und Firmen können Rentabilitätsklassen zugeordnet werden, in denen die Aktien verschiedener Firmen homogen sind [MM58, S.266f]. Trotz dieser und anderen Annahmen, war das Theorem Vorbild für viele Theorien bis in die 80'er Jahre und viele Ökonomen, wie beispielsweise Josef Stiglitz [Sti69] haben sich damit befasst und dazu Stellung bezogen.

Trade-Off-Theorie

Die *Trade-Off-Theorie* beruht auf der Idee, dass jedes Unternehmen die Balance zwischen Fremdfinanzierung und Eigenkapitalfinanzierung sucht. Dieses Gleichgewicht soll durch Abwägen von Kosten und Vorteilen unterschiedlicher Finanzierungsarten gefunden werden.

Die ursprüngliche Variante der Theorie haben Kraus und Litzenberg in ihrer Studie [KL73, S.915] aufgestellt. Sie kamen zum Schluss, dass ein optimaler Verschuldungsgrad einen Ausgleich zwischen den Steuervorteilen aufgrund der Schulden und den Kosten im Falle eines Konkurses darstellen sollte. Wenige Jahre später veröffentlichte Myers [Mye77, S.170] seine erste Theorie über Fremdkapitalentscheidungen, gemäß der die ausgegebene Menge an Schulden jenem Schuldenwert gleichgesetzt werden sollten, welcher den Firmenwert maximalisiert. 1984 erkannte Myers, dass die bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Erkenntnisse aus Studien keine eindeutige Lösung brachten. Er postulierte, dass nach damaligem Wissensstand die *Pecking-Order-Theorie* die Finanzierungsentscheidungen und deren Auswirkungen auf den Börsenkurs der Unternehmen mindestens so gut erklären wie die statische *Trade-Off-Theorie* [Mye84, S.576].

Pecking-Order-Theorie

Obwohl oft die *Pecking-Order-Theorie* mit Myers [Mye84], [MM84] assoziiert wird, hatte diese ihren Ursprung schon Jahrzehnte früher. Gordon Donaldson [Don61, S.67] beschrieb in seiner Studie 1961, dass Manager interne Finanzierung generell externer Finanzierung vorziehen. Der Begriff „Pecking-Order“ stammt jedoch von Myers, und durch seine Studien gewann diese Theorie an Popularität. Myers hatte die ursprüngliche Theorie von Donaldson stark vereinfacht um zu zeigen, dass diese durchaus Finanzierungsentscheidungen erklären kann. Dabei war ihm durchaus bewusst, dass diese Vereinfachung zu einer „unterqualifizierten“ Theorie führt [Mye84, S.589].

2.2 Zusammenhang von Kapitalstruktur, Unternehmenswert und Investitionen und der Einfluss von Wirtschafts- und Finanzkrisen

Schumpeter [Sch12] hat mit seinem Buch „Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung“ 1911 erstmals den Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Finanzsystems und dem Wachstum von Unternehmen aufgezeigt. Mit diesem Zusammenhang haben sich seither zahlreiche Wissenschaftler beschäftigt und versucht die Abhängigkeit vom Finanzsystem, speziell bei vorwiegend extern finanzierten Unternehmen, zu untersuchen (unter anderem [FHP88], [KL93], [FP06]).

In den letzten Jahrzehnten sind, bedingt durch mehrere Wirtschaftskrisen, viele Studien über die Auswirkungen von Veränderungen am Kapitalmarkt auf die Fremdfinanzierung von Unternehmen veröffentlicht worden (zum Beispiel [CP11], [Kwa10], [BL02], [DM03], [DDR08]). Studienergebnisse verschiedener Branchen und Länder zeigen, dass während Krisenjahren ein Rückgang von Investitionen erkennbar ist (beispielsweise [CGH10], [Mel09], [AM11]).

Gilchrist und Himmelberg [GH95], [GH99] und Melander [Mel09] sind in ihren Studien speziell auf den Zusammenhang zwischen Finanzierungsart, Cash-Flow und deren Einfluss auf die Investitionstätigkeit von Unternehmen eingegangen und haben gezeigt, dass Investitionen signifikant von Finanzierungs-Variablen abhängen. Bei diesen Studien wurden die Investitionen nicht getrennt untersucht. Auch bei der Finanzierung wurde nur zwischen interner und externer Finanzierung unterschieden und nicht auf die unterschiedlichen externen Finanzierungsmöglichkeiten eingegangen.

Einige Studien befassten sich mit Branchen- und Länderspezifika:

Cowen und Hoffer [CH82] untersuchten beispielsweise, ob Finanzkennzahlen innerhalb von Branchen Ähnlichkeiten aufweisen und haben als Beispiel Unternehmen der Erdölindustrie in der USA zwischen 1967 und 1975 analysiert. Sie sind zum Schluss gekommen, dass die Tendenzen einzelner Firmen nicht mit denen der gesamten Branche übereinstimmen müssen und daher ein Vergleich nur unter bestimmten Bedingungen sinnvoll ist. Anders als Cowen und Hoffer wird in dieser Arbeit erwartet, dass die untersuchten Unternehmen mit ähnlichen Problemen seit Beginn der Krise zu kämpfen haben und somit eine Betrachtung des Branchendurchschnitts für diese Fragestellung

2 Herangehensweisen an die Problemstellung in der Literatur und Hypothesenbildung

sinnvoll ist. Diese Probleme sind einerseits ein Rückgang der Nachfrage an Produkten bei gleichzeitig teurer werdenden Rohstoffen und andererseits ein erschwerter Zugang zu Fremdkapital durch strengere Kreditvergabevorschriften.

Zahlreiche Studien haben sich auch mit dem Zusammenhang zwischen der Kapitalstruktur und dem Unternehmenswert oder den Auswirkungen der Finanzierung auf die Investitionstätigkeit befasst:

Einen Grundstein für die wissenschaftliche Untersuchung des Zusammenhanges zwischen dem *Tobins Q*, der Investitionen und der Finanzierungsstruktur legte 1989 William P. Osterberg, als er entgegen der damals vorherrschenden Meinung mit seiner Studie [Ost89, S.306ff] gezeigt hat, dass das *Tobins Q* signifikant von der Finanzierungsstruktur des Unternehmens abhängt.

Hammes und Chen haben in ihrer Studie von 2005 die Unternehmensperformance in dreizehn europäischen Staaten zwischen 1990 und 2003 untersucht. Eine wichtige Erkenntnis daraus ist, dass Fremdkapital einen signifikant negativen Einfluss auf den Unternehmenswert in den meisten Ländern hat [HC05, S.20ff].

Tianyu He hat den Unterschied des Einflusses der Kapitalstruktur auf den Unternehmenswert zwischen chinesischen und europäischen Unternehmen verglichen. Er ist zum Ergebnis gekommen, dass der Verschuldungsgrad bei chinesischen Unternehmen einen signifikant negativen, bei europäischen Unternehmen hingegen einen positiven jedoch nicht signifikanten Einfluss auf den Firmenwert (gemessen mittels *Tobins Q*) haben [He13, S.22f].

Lin und Chang [LC11] sind aufgrund ihrer Studie von 2009 zum Schluss gekommen, dass sich bis zu einer Schwelle von 33,33% der Bilanzsumme [LC11, S.13] eine Erhöhung der Schulden positiv auf den Firmenwert (*Tobins Q*) auswirkt. Über diesem Wert haben jedoch Veränderungen bei den Schulden laut Lin und Chang keinen signifikanten Einfluss mehr auf den Firmenwert. Ihre Studie bezieht sich auf Unternehmen in Taiwan zwischen 1993 und 2005.

Ähnlich wie Lin und Chang untersuchte Cuong [Cuo14] 2014 den Schwelleneffekt der Kapitalstruktur auf den Unternehmenswert (*Tobins Q*) von Meeresfrüchte verarbeitenden Unternehmen im Süden Vietnams. Eine wichtige Erkenntnis von Cuong ist, dass eine Erhöhung des Fremdkapitals bis zu einem Prozentsatz von 57,93% der Bilanzsumme [Cuo14, S.22] auch zu einer Erhöhung des Firmenwertes führt. Darüber sind die beiden

2.2 Zusammenhang von Kapitalstruktur, Unternehmenswert und Investitionen und der Einfluss von Wirtschafts- und Finanzkrisen

Kennzahlen jedoch negativ korreliert und eine Erhöhung der Schulden führt zu einer Verringerung des Firmenwertes. Die Unterschiede in den Ergebnissen der Studien von Lin und Chang und Cuong sind auf Länder- und Branchenunterschiede zurück zu führen. Den Zusammenhang zwischen Investitionen, *Tobins Q*, Finanzierung und Risikomanagement haben Bolton et al. [BCW11] 2011 in ihrer Studie untersucht. Im Unterschied zur vorliegenden Arbeit haben sie jedoch die Gesamtinvestitionen als abhängige Variable verwendet und diese auf signifikante Abhängigkeiten von *Tobins Q*, Finanzierung und Risikomanagement überprüft. Wichtige Resultate ihres entwickelten Modelles sind, dass Investitionen vom Verhältnis des marginalen *Q* (Erklärung siehe Glossar 7.2) zur marginalen Liquidität abhängen und die optimale externe Finanzierung und die Payout-Ratio durch unternehmenspolitische Barrieren charakterisiert sind. Auch wenn die Fragestellung eine andere ist, sind doch Parallelen mit Bolton et al. vorhanden. Im Ausblick haben Bolton et al. [BCW11, S.1576] bemängelt, dass es in weiterer Folge wichtig wäre die Schuldenstruktur genauer zu untersuchen. Mit der Untersuchung der Finanzierungs- und Investitionsstrukturen schließt die vorliegende Arbeit genau an diesem Punkt an. Weiters wird angenommen, dass da die Investitionen vom *Tobins Q* abhängen, auch eine Abhängigkeit des *Tobins Q* von den Veränderungen der Investitionen zu erkennen sein sollte.

Die Beobachtungsperiode von 2003 bis 2013 zu wählen hat den Grund, die Weltwirtschaftskrise und ihre Folge für die Unternehmen zu untersuchen. Um einen aussagekräftigen Vergleich zu haben werden deshalb mehrere Jahre vor der Krise und seit der Krise beobachtet. Wissenschaftliche Arbeiten zu Auswirkungen von Krisen, speziell auch zur kürzlichen Weltwirtschaftskrise sind weit verbreitet. Erkenntnisse aus den folgenden Studien werden auch für die Hypothesenbildung dieser Arbeit heran gezogen.

Campello et al. [CGH10], [CGGH10] und [CGGH11] haben sich mit dem Ausbruch der Weltwirtschaftskrise und ihren Folgen für Unternehmen befasst. Anders als die meisten Studien, beziehen sie ihre Informationen nicht nur aus Datenbanken oder Geschäftsberichten, sondern haben auch eine Umfrage durchgeführt. CFO's von 1050 Unternehmen in den USA, Europa und Asien haben an dieser teilgenommen und ihre Antworten bilden die Basis ihrer Untersuchungen. Zu ihren wichtigsten Ergebnissen zählt, dass Firmen mit eingeschränktem Zugang zu externen finanziellen Mitteln und kleinen Bargeldbeständen während der Krise ihre Investitionen deutlich stärker verringert haben als andere. Weiters

2 Herangehensweisen an die Problemstellung in der Literatur und Hypothesenbildung

sei den Umfragen zu entnehmen, dass das Unvermögen von Unternehmen während der Krise neue externe Finanzmittel zu erschließen dazu geführt hat, dass auch attraktive Projekte nicht getätigt werden konnten.

Olokoyo [Olo13] hat in ihrer Studie von 2013 den Einfluss von der Kapitalstruktur auf den Unternehmenswert in Nigeria zwischen 2003 und 2007 untersucht. Sie ist dabei zu dem Ergebnis gekommen, dass die Verschuldung zwar signifikant negativ mit der Kapitalrentabilität (ROA) korreliert, jedoch stark positiv mit dem Unternehmenswert (gemessen mittels *Tobins Q*) korreliert. Das zweite Ergebnis steht im Konflikt mit anderen Studien (siehe [RZ95], [Cuo14]) und der *Pecking-Order-Theorie*. In der vorliegenden Arbeit wird ebenfalls erwartet, dass eine negative Korrelation zwischen *Tobins Q* und dem Verschuldungsgrad vorliegt.

Eine ähnliche Studie wie Olokoyo haben Hasan et al. im Jahre 2014 veröffentlicht [HARRA14]. Sie untersuchten darin ebenfalls die Unternehmensperformance im Bezug auf die Kapitalstruktur. Die Performance wurde mittels EPS, ROE, ROA und dem *Tobins Q* gemessen und anschließend verglichen. Die Kapitalstruktur haben sie mittels der Fremdkapitalquote, der kurzfristigen Fremdkapitalquote und der langfristigen Fremdkapitalquote gemessen. Sie haben 36 Unternehmen aus Bangladesch von 2007 bis 2012 untersucht. Dabei konnten sie keine statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem *Tobins Q* und der Kapitalstruktur feststellen. Da die Fragestellung und die verwendeten Variablen teilweise dieselben wie in dieser Arbeit sind, dient die Studie von Hasan et al. als Vorlage für die statistische Aufbereitung der Daten in dieser Arbeit.

Diese Arbeit unterscheidet sich von der bisherigen Literatur durch die Kombination folgender Punkte: Die Untersuchung beschränkt sich auf Unternehmen, die auf der Internetseite www.finanzen.com zum Stichtag 16.10.2014 der Maschinen- und Anlagenbau-Branche zugeschrieben werden. Dadurch soll eine für die Fragestellung ausreichende Homogenität der Daten sichergestellt sein. Zusammenhänge innerhalb der Branche, aber auch innerhalb der untersuchten Länder Deutschland, Österreich und der Schweiz können so untersucht werden. Um aussagekräftige Ergebnisse erzielen zu können, wird ein spezieller Zusammenhang analysiert, der bis dato in der Literatur nicht untersucht wurde: Es handelt sich dabei um die Auswirkungen von Finanzierungs- und Investitionsentscheidungen auf das *Tobins Q* von Unternehmen. Der Einblick in die Finanzierungsstruktur und die Investitionsstruktur bewirkt, dass Unterschiede bei Entscheidungen genauer

heraus gearbeitet werden können.

2.3 Hypothesenbildung

Im Zuge dieser Arbeit sollen Hypothesen getestet und neue Erkenntnisse gewonnen werden. Die Hypothesen basieren teilweise auf Erkenntnissen aus der Literatur oder auf Annahmen des Autors, falls keine Studien zu dieser Fragestellung bekannt sind.

Folgende Hypothesen werden getestet:

1. Je höher die Fremdkapitalquote, desto geringer ist der Unternehmenswert.
2. Eine Anhebung der Fremdkapitalquote gegenüber dem Vorjahr hat einen negativen Einfluss auf den Unternehmenswert und die Veränderung des Unternehmenswerts.
3. Die Höhe der kurzfristigen Fremdkapitalquote steht in einem signifikant negativen Zusammenhang mit dem Unternehmenswert.
4. Eine Erhöhung der kurzfristigen Fremdkapitalquote hat einen signifikant negativen Effekt auf den Unternehmenswert und die Veränderung des Unternehmenswerts.
5. Langfristiges Fremdkapital hat keinen signifikanten Einfluss auf den Unternehmenswert.
6. Die Höhe der Bankverbindlichkeiten und der Anleihen stehen in einem signifikant negativen Zusammenhang zum Unternehmenswert.
7. Eine Erhöhung der Bankverbindlichkeiten oder Anleihen hat keinen signifikanten Einfluss auf die Veränderung des Unternehmenswertes des selben Jahres.
8. Die Erhöhung von Investitionen hat einen positiven Einfluss auf den Unternehmenswert.
9. Die Kombination von Finanzierungsstruktur und Investitionsstruktur bewirkt eine Abschwächung der Signifikanz der einzelnen unabhängigen Variablen.
10. Durch die Weltwirtschaftskrise haben sich die Einflüsse der Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf den Unternehmenswert verändert.

2 Herangehensweisen an die Problemstellung in der Literatur und Hypothesenbildung

Wie im vorigen Abschnitt ersichtlich ist sich die Literatur zwar größtenteils einig, dass die Finanzierungsstruktur einen Einfluss auf den Unternehmenswert hat, jedoch nicht ob dieser Einfluss negativ oder positiv ist. In Anlehnung an [RZ96], [HC05], [CGGH11] wird in dieser Arbeit die Hypothese aufgestellt, dass sich die Fremdfinanzierung, und hier besonders der kurzfristige Anteil des Fremdkapitals, signifikant negativ auf das *Tobins Q* auswirken. Eine noch stärkere Signifikanz wird bei den Veränderungen der Finanzierung zum Vorjahr vermutet – sowohl auf das absolute *Tobins Q* als auch auf die Veränderung des *Tobins Q*.

Über den Einfluss der Investitionsstruktur auf den Unternehmenswert gibt es in der Literatur noch keine dem Autor bekannten Studien. Aus wissenschaftstheoretischer Sicht wird aber ein positiver Einfluss auf das *Tobins Q* erwartet, da getätigte Investitionen grundsätzlich einen Mehrwert für ein Unternehmen bringen. Besonders die Veränderungen der Investitionstätigkeiten gegenüber dem Vorjahr sollte sich stark auf das *Tobins Q* auswirken.

Durch die Kombination von Finanzierungsstruktur und Investitionen wird vermutet, dass die Signifikanz der unabhängigen Variablen abnimmt. Dies ist aber nicht auf einen geringeren Einfluss, sondern auf die mathematische Methodik zurück zu führen, da mehrere Variablen den Einfluss der einzelnen anteilmäßig verringern. Die Veränderung der Signifikanz durch die Kombination sollte aber nur gering sein.

Die Weltwirtschaftskrise hat die globale Wirtschaft erschüttert. Auf der einen Seite ist der Konsum zurück gegangen und somit die Einnahmen der Unternehmen geschrumpft, auf der anderen Seite ist es schwieriger geworden an externes Kapital zu kommen. Viele Unternehmer und Manager haben daraufhin die Investitionen reduziert und die Finanzierungsstruktur verändert um mit den veränderten Verhältnissen besser umgehen zu können. Es wird deshalb erwartet, dass sich auch die Einflüsse der Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf den Unternehmenswert geändert haben.

3 Auswahl und Definition der Variablen und Aufbau der Paneldatenanalyse

Aufbauend auf die wissenschaftlichen Arbeiten die im vorangegangenen Kapitel vorgestellt wurden, wird nun der Aufbau des statistischen Modells - eine Paneldatenanalyse - vorgestellt. Dazu wird zunächst geklärt welche Daten verwendet werden und woher diese stammen, dann ein Überblick über die verwendeten Variablen gegeben und abschließend die Regressionsmodelle formal dargestellt.

3.1 Datenauswahl

Die Grundlage für diese Arbeit sind Geschäftsberichte von Maschinen- und Anlagenbau-Unternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Um die notwendigen Bilanzdaten zu erhalten, können nur Aktien-Gesellschaften heran gezogen werden, da diese gesetzlich verpflichtet sind ihre Jahresabschlüsse zu veröffentlichen. Die Unternehmen werden anhand der Webseite www.finanzen.net ermittelt. Für Österreich und die Schweiz werden alle Unternehmen die als Maschinen- und Anlagenbau-Unternehmen gelistet sind heran gezogen. In Deutschland werden jene Maschinen- und Anlagenbau-Unternehmen berücksichtigt, die entweder im DAX 30, MDAX, SDAX oder TecDAX gelistet sind. Am Stichtag 16.10.2014 ergibt dies eine Liste von 44 Unternehmen. Die benötigten Geschäftsberichte von 2002 bis 2013 wurden von der Homepage der jeweiligen Unternehmen direkt herunter geladen oder speziell bei älteren Geschäftsberichten per Mail oder in gebundener Form von den Unternehmen zur Verfügung gestellt. Vier Unternehmen sind leider nicht für die Analyse geeignet und werden daher nicht berücksichtigt. Gründe für einen Ausschluss sind zum einen ein Fiskaljahr, das vom 01.07.-30.06. (Hirsch Servo Gruppe) geht, große Umstrukturierungen innerhalb eines Unternehmens (Oerlikon Kon-

zern), lückenhafte Geschäftsberichterstattung über die gesamte Untersuchungsperiode (Maschinenfabrik Heid AG) und *TQ-Werte* die über die gesamte Untersuchungsperiode dem zehnfachen der durchschnittlichen *TQ-Werte* entsprechen (Rational AG). Übrig bleiben somit 40 Unternehmen mit insgesamt 411 Firmenjahren die zur Analyse heran gezogen werden. 27 Firmenjahre mussten gestrichen werden, da manche Unternehmen erst 2005 ihren Börsengang hatten und deshalb keine früheren Daten verfügbar sind. Zwei Firmenjahre wurden gestrichen, weil das *Tobins Q* über 6 lag und somit nicht vergleichbar mit den anderen Untersuchungsjahren war.

Die Liste der untersuchten Unternehmen ist in Tabelle 3.1 zu sehen.

Tabelle 3.1

Liste der analysierten Unternehmen

Nr	Name	Land	Homepage
1	Andritz Gruppe	Österreich	www.andritz.com
2	ATB Austria Antriebstechnik AG	Österreich	www.atb-motors.com
3	BDI-BioEnergy International AG	Österreich	www.bdi-bioenergy.com
4	Palfinger Gruppe	Österreich	www.palfinger.ag
5	Schoeller-Bleckmann Oilfield Equipment AG	Österreich	www.sbo.at
6	ABB Group	Schweiz	www.new.abb.com
7	Bobst	Schweiz	www.bobst.com
8	Bucher Industries AG	Schweiz	www.bucherindustries.com
9	Feintool-Gruppe	Schweiz	www.feintool.com
10	Georg Fischer AG	Schweiz	www.georgfischer.com
11	Interroll AG	Schweiz	www.interroll.com
12	Komax Group	Schweiz	www.komaxgroup.com
13	Meyer-Burger Gruppe	Schweiz	www.meyerburger.com
14	Micron Gruppe	Schweiz	www.mikron.com
15	Phoenix-Mecano	Schweiz	www.phoenix-mecano.com
16	Rieter	Schweiz	www.rieter.com
17	Schlatter Gruppe	Schweiz	www.schlattergroup.com
18	Sulzer	Schweiz	www.sulzer.com
19	Tornos SA	Schweiz	www.tornos.com
20	Von Roll AG	Schweiz	www.vonroll.ch
21	Walter Meier	Schweiz	www.waltermeier.com
22	Bauer Gruppe	Deutschland	www.bauer.de

23	Deutz	Deutschland	www.deutz.com
24	Duerr	Deutschland	www.durr.com
25	GEA Group	Deutschland	www.gea.com
26	GESCO AG	Deutschland	www.gesco.de
27	DMG MORI SEIKI AG (Gildemeister)	Deutschland	www.dmgmoriseiki.com
28	Heidelberg Druck	Deutschland	www.heidelberg.com
29	Jenoptik AG	Deutschland	www.jenoptik.com
30	Jungheinrich	Deutschland	www.jungheinrich.de
31	Krones	Deutschland	www.krones.com
32	KUKA AG	Deutschland	www.kuka-ag.de
33	The Linde Group	Deutschland	www.the-linde-group.com
34	MAN Gruppe	Deutschland	www.corporate.man.eu
35	Manz	Deutschland	www.manz.com
36	MTU Aero Engines	Deutschland	www.mtu.de
37	Nordex SE	Deutschland	www.nordex-online.com
38	Rheinmetall AG	Deutschland	www.rheinmetall.com
39	Siemens	Deutschland	www.siemens.com
40	ThyssenKrupp	Deutschland	www.thyssenkrupp.com

Die Liste setzt sich aus 5 österreichischen, 16 schweizer und 19 deutschen Unternehmen zusammen.

3.2 Definition der Variablen

Für die deskriptive Statistik und für die Analyse werden aus den Geschäftsberichten der untersuchten Unternehmen folgende Bilanzdaten und Unternehmenskennzahlen entnommen:

- Marktkapitalisierung
- Bilanzsumme
- Fremdkapital
- kurzfristiges Fremdkapital
- langfristiges Fremdkapital

- kurzfristige Verbindlichkeiten gegenüber Finanzinstituten
- langfristige Verbindlichkeiten gegenüber Finanzinstituten
- kurzfristige Anleihen
- langfristige Anleihen
- Investitionen in immaterielle Vermögenswerte
- Investitionen in Darlehen
- Investitionen in Sachanlagen
- Investitionen in Akquisitionen
- Investitionen in Goodwill (Firmenwert)

Aus diesen Informationen werden die für die Analyse verwendeten Variablen errechnet. Als stellvertretende Kennzahl für den Unternehmenswert und somit als abhängige Variable wird das *Tobins Q* verwendet. Diese Herangehensweise ist in der Literatur weit verbreitet. Die Kennzahl gibt das Verhältnis von Marktwert zu Substanzwert an. Ist der Wert von Q in etwa eins, dann entspricht der Marktwert des Unternehmen dem tatsächlichen (substanziellen) Wert. Ist das $Q > \text{eins}$, dann wird der Wert des Unternehmens am Markt als zu hoch eingestuft, umgekehrt wenn $Q < \text{eins}$ wird der Unternehmenswert niedriger geschätzt als er tatsächlich ist. Mittel- bis langfristig betrachtet sollte sich der Q -Wert für ein Unternehmen bei eins einpendeln.

Auch wenn das *Tobins Q* in wissenschaftlichen Studien einen hohen Stellenwert genießt, werden für die Unternehmensbewertung bei Übernahme- und Investitionsentscheidungen in der Praxis andere Kennzahlen wie beispielsweise der EV/EBITDA-Multiplikator bevorzugt, da diese den tatsächlichen Firmenwert besser wiedergeben.

Das *Tobins Q* wird in Anlehnung an Gozzi et al. [GLS08, S.611] und andere (beispielsweise Mitten und O'Connor [MO12, S.735], Lin und Chang [LC11, S.4], Doidge et al. [DKS04], Hasan et al. [HARA14, S.187] und Olokoyo [Olo13, S.360]) berechnet, da die benötigten Daten den Geschäftsberichten entnommen werden können. Im Gegensatz zur ursprünglichen Definition des *Tobins Q* nach Tobin [Tob69, S.27ff] werden bei dieser Berechnung die Wiederbeschaffungskosten der Vermögenswerte und der Marktwert des

Fremdkapitals durch die Bilanzsumme und den Buchwert des Fremdkapitals ersetzt. Diese vereinfachte Berechnung des *Tobins Q* verringert den Arbeitsaufwand, ist einfach nachzuvollziehen und für die Fragestellung voll und ganz ausreichend, da nicht die Zusammensetzung der Kennzahl sondern die Abhängigkeit von anderen Kennzahlen untersucht wird. Deshalb und weil die vorher genannten Studien ähnliche Fragestellungen und einen ähnlichen Aufbau haben, hat sich der Autor für diese Definition des *Tobins Q* entschieden um die Ergebnisse vergleichen zu können.

Die Formel für die Berechnung lautet wie folgt:

$$Tobin\ Q = \frac{Fremdkapital + Marktkapitalisierung}{Bilanzsumme} \quad (3.1)$$

Auf der Seite der erklärenden, unabhängigen Variablen kommen Finanzierungs- und Investitionsdaten zum Einsatz. In Anlehnung an Hasan et al. [HARA14, S.187] und anderen werden diese Daten durch die Bilanzsumme dividiert um auf die selbe Dimension wie das *Tobins Q* zu kommen.

Folgende unabhängigen Variablen kommen zum Einsatz:

- Anteil Fremdkapital an Bilanzsumme (FKQ)
- Anteil der Veränderung des Fremdkapitals an Bilanzsumme (deltaFKQ)
- Anteil kurzfristigen Fremdkapitals an Bilanzsumme (kFKQ)
- Anteil der Veränderung des kurzfristigen Fremdkapitals an Bilanzsumme (deltaFKQ)
- Anteil langfristigen Fremdkapitals an Bilanzsumme (lFKQ)
- Anteil der Veränderung des langfristigen Fremdkapitals an Bilanzsumme (deltaFKQ)
- Anteil Verbindlichkeiten gegenüber Finanzinstituten an Bilanzsumme (BVQ)
- Anteil der Veränderung der Verbindlichkeiten gegenüber Finanzinstituten an Bilanzsumme (deltaBVQ)
- Anteil Anleihen an Bilanzsumme (AQ)

- Anteil der Veränderung der Anleihen an Bilanzsumme (ΔA_Q)
- Anteil der Veränderung der Gesamtinvestitionen an Bilanzsumme (ΔI_Q)
- Anteil der Veränderung der Investitionen in immaterielle Vermögenswerte an Bilanzsumme (ΔI_{iVWQ})
- Anteil der Veränderung der Finanzinvestitionen an Bilanzsumme (ΔI_{FQ})
- Anteil der Veränderung der Sachinvestitionen an Bilanzsumme (ΔI_{SQ})

Neben den unabhängigen Variablen kommen auch noch Dummy-Variablen zum Einsatz. Die Dummy-Variable für die Bilanzierungsart nimmt den Wert null an falls das Bilanzjahr nach IFRS bilanziert wurde und eins falls nicht. Die Dummy-Variable für den Börsengang ist null bei Unternehmen die vor 2004 an die Börse gekommen sind und eins bei einem späteren Börsengang. Die Dummy-Variable für das Fiskaljahr nimmt den Wert null an falls das Fiskaljahr eines Unternehmens mit dem Kalenderjahr übereinstimmt und eins falls sie unterschiedlich sind. Die Variable „Land“ setzt sich aus zwei Dummy-Variablen zusammen die die Unterscheidung der drei Länder ermöglichen. CH nimmt bei Unternehmen aus der Schweiz den Wert eins an und D nimmt bei deutschen Unternehmen den Wert eins an. Eine Krisen-Dummy-Variable soll eine Veränderung der Finanzierungs- und Investitionsentscheidungen vor und nach 2008 offenlegen. Für die Jahre 2003 bis 2007 nimmt sie den Wert null an und von 2008 bis 2013 den Wert eins.

3.3 Statistisches Modell

Die Paneldatenanalyse wird in Anlehnung an Hasan et al. [HARA14, S.187ff] durchgeführt. Sie ist vom Aufbau her ähnlich dem Modell von Olokoyo. Die Gründe für die Wahl dieses Modelles sind folgende:

- Die Fragestellungen in der Studie sind ähnlich der Fragestellung der vorliegenden Arbeit.
- Die untersuchten Variablen sind zum Teil dieselben.
- Die Regressionsmodelle können für diese Arbeit gut adaptiert werden.

- Aufgrund der ähnlichen Modelle lassen sich die Ergebnisse dieser Arbeit mit denen der Studie sinnvoll vergleichen.

Die Formel für ein allgemeines Modell einer linearen Paneldatenanalyse mit einer exogenen Variable sieht folgendermaßen aus:

$$Y = \alpha + \beta X + \epsilon \quad \dots \quad \text{allgemeine Funktion} \quad (3.2)$$

$$y_k = \alpha + \beta x_k + \epsilon_k \quad \dots \quad \text{einzelne Beobachtungen} \quad (3.3)$$

mit dem Index $k = 1, 2, \dots, K$ für die einzelnen Beobachtungen

y_k ist die abhängige Variable oder Regressand und x_k ist die unabhängige Variable oder Regressor. α und β sind die zu bestimmenden unbekannt Parameter und ϵ_k sind die ebenfalls unbekannt Residualgrößen. [BEPW11, S.66]

Im Zuge einer Paneldatenanalyse können drei unterschiedliche statische lineare Regressionsanalysen durchgeführt werden. Bei diesen handelt es sich um ein gepooltes Modell, ein Fixed-Effects-Modell (FE-Modell) und ein Random-Effects-Modell (RE-Modell). Da alle Modelle Vorteile aber auch Nachteile haben, werden Tests durchgeführt, die zur Findung des passende Modells für die Fragestellung und die verwendeten Daten dienen.

Modellspezifikation und Modelldiagnostik

Zunächst werden die Daten einem F-Test unterzogen um zu testen ob ein gepooltes oder ein FE-Modell für diese Fragestellung sinnvoller ist. Fällt der p-Wert des Tests kleiner aus als das Konfidenzintervall (beim 95% Konfidenzintervall; $p < 0,05$) dann ist ein FE-Modell die bessere Wahl.

Mittels Hausman-Test wird zwischen FE-Modell und RE-Modell entschieden. Hier gilt analog zum F-Test: Fällt der p-Wert des Tests kleiner aus als das Konfidenzintervall (beim 95% Konfidenzintervall; $p < 0,05$) sollte ein FE-Modell verwendet werden.

Lineare Regressionsmodelle müssen mehrere Annahmen erfüllen um statistisch wertvolle Ergebnisse zu liefern [Gre03, S.55ff]:

- Linearer Zusammenhang zwischen der abhängigen Variable und den unabhängigen Variablen
- Es besteht kein exakt linearer Zusammenhang zwischen einzelnen unabhängigen Variablen

- Residuen der unabhängigen Variablen haben den Erwartungswert Null
- Homoskedastizität der Residuen (Definition siehe Glossar 7.2)
- Unabhängigkeit der Residuen (keine Autokorrelation)
- Normalverteilung der Residuen

Eine Voraussetzung für eine lineare Regression ist die Homoskedastizität (Residuen-Varianzhomogenität). Analog zu Hasan et al. werden deshalb die Regressionen einem White's-Test, benannt nach seinem Begründer Halbert White [Whi80] unterzogen. Bei diesem Test handelt es sich um einen Hypothesentest. Die Nullhypothese lautet: Es liegt Homoskedastizität vor. Falls ein p-Wert kleiner ist als das Konfidenzintervall, dann muss die Nullhypothese verworfen werden und die Varianzen der Residuen sind nicht konstant. Der Wald-Test, entwickelt von Abraham Wald [Wal43] ist vom Prinzip her ein Hypothesentest. Auch „Signifikantstest“ [Gre03, S.155] genannt, wird er verwendet um Hypothesen bezüglich einzelner Regressionsparameter zu testen. Es wird dabei das statistisch einfachere Model (ohne die zu untersuchende Variable) mit dem statistisch aufwändigeren Model (mit der zu untersuchenden Variable) verglichen und getestet ob die untersuchte Variable einen signifikanten Einfluss auf die Regression hat. Ist dies nicht der Fall, kann die Variable gestrichen werden.

Eine weitere Bedingung für eine lineare Regression betrifft die Unabhängigkeit der Residuen untereinander. Mit dem Durbin-Watson-Test (fortan mit DW-Test abgekürzt) wird die Unabhängigkeit der Residuen getestet. Die Teststatistik lautet

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2}, \quad (3.4)$$

wobei e die Residuen zum Zeitpunkt t und $t-1$ darstellen [Gre03, S.963f]. Das Ergebnis des Tests ist ein Indexwert (d), der zwischen null und vier liegt: Vollkommene Unabhängigkeit ist bei einem Wert $d = 2$ gegeben. Je näher der Wert an vier (vollkommen negative Autokorrelation) oder null (vollkommen positive Autokorrelation) liegt, umso wahrscheinlicher liegt eine Abhängigkeit der Residuen vor. Eine Tabelle gibt die Grenzwerte für die jeweilige Anzahl an Beobachtungen und die Anzahl unabhängiger Variablen an.

Modellaufbau

Das statistische Modell wird in drei Teilbereiche unterteilt. Im ersten Teilbereich wird das *Tobins Q* in Abhängigkeit der Finanzierungsstruktur betrachtet. In der ersten Ebene (siehe Formeln 3.5 bis 3.7) wird das *Tobins Q* auf den Fremdkapitalanteil regressiert. Dies geschieht in drei Schritten. Zunächst werden die Bilanzwerte am Ende des Jahres untersucht, dann die Veränderungen dieser Bilanzwerte zum Vorjahr und schließlich noch die Veränderung des *Tobins Q* zu den Veränderungen der Fremdkapitalwerte. Um verschiedene Spezifikationen besser herausarbeiten zu können, werden den Modellen noch die am Ende des vorhergehenden Abschnittes 3.2 definierten Dummy-Variablen angehängt.

Die Modelle die den Einfluss der Finanzierungsstruktur auf das *Tobins Q* untersuchen gliedern sich in drei Finanzstrukturebenen:

Ebene 1: Fremdkapitalquote

$$TQ_{it} = \alpha + \beta_0 FKQ_{it} + \beta_1 FJ_{it} + \beta_2 BL_{it} + \beta_3 BG_{it} + \beta_4 Land_{it} + \beta_5 Krise_{it} + \beta_6 Krise_{it} * FKQ_{it} + \epsilon_{it} \quad (3.5)$$

$$TQ_{it} = \alpha + \beta_0 \Delta FKQ_{it} + \beta_1 FJ_{it} + \beta_2 BL_{it} + \beta_3 BG_{it} + \beta_4 Land_{it} + \beta_5 Krise_{it} + \beta_6 Krise_{it} * \Delta FKQ_{it} + \epsilon_{it} \quad (3.6)$$

$$\Delta TQ_{it} = \alpha + \beta_0 \Delta FKQ_{it} + \beta_1 FJ_{it} + \beta_2 BL_{it} + \beta_3 BG_{it} + \beta_4 Land_{it} + \beta_5 Krise_{it} + \beta_6 Krise_{it} * \Delta FKQ_{it} + \epsilon_{it} \quad (3.7)$$

Ebene 2: Fristigkeiten der Fremdkapitalquote

$$TQ_{it} = \alpha + \beta_0 kFKQ_{it} + \beta_1 lFKQ_{it} + \beta_2 FJ_{it} + \beta_3 BL_{it} + \beta_4 BG_{it} + \beta_5 Land_{it} + \beta_6 Krise_{it} + \beta_7 Krise * kFKQ_{it} + \beta_8 Krise_{it} * lFKQ_{it} + \epsilon_{it} \quad (3.8)$$

$$\begin{aligned}
 TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta kFKQ_{it} + \beta_1 \Delta lFKQ_{it} + \beta_2 FJ_{it} + \beta_3 BL_{it} \\
 &\quad + \beta_4 BG_{it} + \beta_5 Land_{it} + \beta_6 Krise_{it} \\
 &\quad + \beta_7 Krise_{it} * \Delta kFKQ_{it} + \beta_8 Krise_{it} * \Delta lFKQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.9}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta kFKQ_{it} + \beta_1 \Delta lFKQ_{it} + \beta_2 FJ_{it} + \beta_3 BL_{it} \\
 &\quad + \beta_4 BG_{it} + \beta_5 Land_{it} + \beta_6 Krise_{it} \\
 &\quad + \beta_7 Krise_{it} * \Delta kFKQ_{it} + \beta_8 Krise_{it} * \Delta lFKQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.10}$$

Ebene 3: Anleihen und Bankverbindlichkeiten

$$\begin{aligned}
 TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 BFQ_{it} + \beta_1 lAQ_{it} + \beta_2 FJ_{it} + \beta_3 BL_{it} + \beta_4 BG_{it} + \beta_5 Land_{it} \\
 &\quad + \beta_6 Krise_{it} + \beta_7 Krise_{it} * BVQ_{it} + \beta_8 Krise_{it} * AQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.11}$$

$$\begin{aligned}
 TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta BVQ_{it} + \beta_1 \Delta AQ_{it} + \beta_2 FJ_{it} + \beta_3 BL_{it} + \beta_4 BG_{it} + \beta_5 Land_{it} \\
 &\quad + \beta_6 Krise_{it} + \beta_7 Krise_{it} * \Delta BVQ_{it} + \beta_8 Krise_{it} * \Delta AQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.12}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta BVQ_{it} + \beta_1 \Delta AQ_{it} + \beta_2 FJ_{it} + \beta_3 BL_{it} + \beta_4 BG_{it} + \beta_5 Land_{it} \\
 &\quad + \beta_6 Krise_{it} + \beta_7 Krise_{it} * \Delta BVQ_{it} + \beta_8 Krise_{it} * \Delta AQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.13}$$

Im zweiten Teilbereich des statistischen Modells wird auf die Untersuchung der anteilmäßigen Investitionen verzichtet und direkt auf die Auswirkungen der jährlichen Veränderungen auf das *Tobins Q* eingegangen. Es werden zwei Ebenen der Investitionsstruktur untersucht:

Ebene 1: Gesamtinvestitionsquote

$$\begin{aligned}
 TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta IQ_{it} + \beta_1 FJ_{it} + \beta_2 BL_{it} + \beta_3 BG_{it} + \beta_4 Land_{it} \\
 &\quad + \beta_5 Krise_{it} + \beta_6 Krise_{it} * \Delta IQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.14}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta IQ_{it} + \beta_1 FJ_{it} + \beta_2 BL_{it} + \beta_3 BG_{it} + \beta_4 Land_{it} \\
 &\quad + \beta_5 Krise_{it} + \beta_6 Krise_{it} * \Delta IQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.15}$$

Ebene 2: Investitionskategorien (Investitionen in immaterielle Vermögenswerte, Sach- und Finanzinvestitionen)

$$\begin{aligned}
 TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta IiVWQ_{it} + \beta_1 \Delta IFQ_{it} + \beta_2 \Delta ISQ_{it} + \beta_3 FJ_{it} + \beta_4 BL_{it} \\
 &+ \beta_5 BG_{it} + \beta_6 Land_{it} + \beta_7 Krise_{it} + \beta_8 Krise_{it} * \Delta IiVWQ_{it} \\
 &+ \beta_9 Krise_{it} * \Delta IFQ_{it} + \beta_{10} Krise_{it} * \Delta ISQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.16}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta IiVWQ_{it} + \beta_1 \Delta IFQ_{it} + \beta_2 \Delta ISQ_{it} + \beta_3 FJ_{it} + \beta_4 BL_{it} \\
 &+ \beta_5 BG_{it} + \beta_6 Land_{it} + \beta_7 Krise_{it} + \beta_8 Krise_{it} * \Delta IiVWQ_{it} \\
 &+ \beta_9 Krise_{it} * \Delta IFQ_{it} + \beta_{10} Krise_{it} * \Delta ISQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.17}$$

Im dritten Teil wird untersucht, ob die Kombination der Finanzierungs- und Investitionsstruktur eine Veränderung der Abhängigkeiten zur Folge hat:

Ebene 1: Fremdkapital- und Investitionsquote

$$\begin{aligned}
 TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta FFKQ_{it} + \beta_1 \Delta IQ_{it} + \beta_2 FJ_{it} + \beta_3 BL_{it} \\
 &+ \beta_4 BG_{it} + \beta_5 Land_{it} + \beta_6 Krise_{it} \\
 &+ \beta_7 Krise_{it} * \Delta FFKQ_{it} + \beta_8 Krise_{it} * \Delta IQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.18}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta FFKQ_{it} + \beta_1 \Delta IQ_{it} + \beta_2 FJ_{it} + \beta_3 BL_{it} \\
 &+ \beta_4 BG_{it} + \beta_5 Land_{it} + \beta_6 Krise_{it} \\
 &+ \beta_7 Krise_{it} * \Delta FFKQ_{it} + \beta_8 Krise_{it} * \Delta IQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.19}$$

Ebene 2: Fremdkapitalfristigkeiten und Investitionskategorien

$$\begin{aligned}
 TQ_{it} &= \alpha + \beta_0 \Delta kFKQ_{it} + \beta_1 \Delta lFKQ_{it} + \beta_2 \Delta IiVWQ_{it} + \beta_3 \Delta IFQ_{it} \\
 &+ \beta_5 FJ_{it} + \beta_6 BL_{it} + \beta_7 BG_{it} + \beta_8 Land_{it} + \beta_9 Krise_{it} \\
 &+ \beta_{10} Krise_{it} * \Delta kFKQ_{it} + \beta_{11} Krise_{it} * \Delta lFKQ_{it} \\
 &+ \beta_{12} Krise_{it} * \Delta IiVWQ_{it} + \beta_{13} Krise_{it} * \Delta IFQ_{it} \\
 &+ \beta_{14} Krise_{it} * \Delta ISQ_{it} + \epsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{3.20}$$

3 Auswahl und Definition der Variablen und Aufbau der Paneldatenanalyse

$$\begin{aligned}\Delta TQ_{it} = & \alpha + \beta_0 \Delta kFKQ_{it} + \beta_1 \Delta lFKQ_{it} + \beta_2 \Delta IiVWQ_{it} + \beta_3 \Delta IFQ_{it} \\ & + \beta_5 FJ_{it} + \beta_6 BL_{it} + \beta_7 BG_{it} + \beta_8 Land_{it} + \beta_9 Krise_{it} \\ & + \beta_{10} Krise_{it} * \Delta kFKQ_{it} + \beta_{11} Krise_{it} * \Delta lFKQ_{it} \\ & + \beta_{12} Krise_{it} * \Delta IiVWQ_{it} + \beta_{13} Krise_{it} * \Delta IFQ_{it} \\ & + \beta_{14} Krise_{it} * \Delta ISQ_{it} + \epsilon_{it}\end{aligned}\tag{3.21}$$

Der Index $i = 1, 2, \dots, 40$ steht dabei für ein Unternehmen und $t = 1, 2, \dots, 11$ für ein Beobachtungsjahr.

Die Krisen-Dummy-Variable fließt bei den Regressionen einmal als additive Variable und für jede unabhängige Variable als Interaktion ein. Die Interaktion dient dazu, die Auswirkungen der Weltwirtschaftskrise auf die einzelnen exogenen Variablen zu verdeutlichen.

Die Daten aus den Geschäftsberichten werden in einer Excel-Datei aufbereitet und die Modelle mittels des Statistikprogramms *R* [R C14] berechnet und überprüft. Dieses Open-Source Programm kann mit Hilfe von diversen Paketen für individuelle Anforderungen erweitert werden [Ins14].

4 Ergebnisse der empirischen Analyse und der Modelldiagnostik

Die deskriptive Statistik dient dazu, Tendenzen und Erkenntnisse aus den gesammelten Daten aufzuzeigen und darzustellen. Darüber hinaus wird mittels einer Modelldiagnostik überprüft ob der Datenpool überhaupt für eine Regressionsanalyse geeignet ist.

Bevor die Ergebnisse präsentiert und analysiert werden, ist noch eine kurze Information notwendig: Um den Lesefluss zu verbessern werden in den nächsten Kapiteln die untersuchten Variablen nicht als Quotient oder Verhältnis von Finanzierungs- oder Investitionsart zur Bilanzsumme bezeichnet. Da es sich bei allen erklärenden Variablen um Verhältnisse handelt, wird die Bezeichnung auf die jeweilige Finanzierungs- oder Investitionsart beschränkt. Es wird beispielsweise der Quotient des Fremdkapitals zu Bilanzsumme (*FKQ*) vereinfacht als Fremdkapital bezeichnet.

4.1 Ergebnisse der empirischen Analyse

Zunächst werden wichtige statistische Kennzahlen der unterschiedlichen Variablen untersucht und tabellarisch dargestellt. Anschließend werden Tendenzen einzelner Variablen über den Beobachtungszeitraum in Diagrammen präsentiert und mittels Histogrammen wird gezeigt, dass die untersuchten Variablen normalverteilt sind.

4.1.1 Statistische Kennzahlen der untersuchten Variablen

In den folgenden Tabellen werden wichtige statistische Kennzahlen der untersuchten Variablen aufgelistet. Das *Tobins Q* ist nach Formel 3.1 berechnet. Die unabhängigen Variablen werden zur entsprechenden Bilanzsumme ins Verhältnis gesetzt.

Tabelle 4.1

Deskriptive Statistik des *Tobins Q* und der Finanzierungskennzahlen

	TQ	FKQ	kFKQ	lFKQ	BVQ	AQ
Minimum	0.5875	0.2103	0.0346	0.0146	0	0
Maximum	3.6104	0.9997	0.8321	0.6504	0.5482	0.3044
Median	1.2363	0.6325	0.3588	0.2363	0.0589	0
Mittelwert	1.3266	0.6075	0.3782	0.2294	0.0896	0.0576
Varianz	0.1673	0.0232	0.0141	0.0139	0.0090	0.0056
Standardabweichung	0.4091	0.1522	0.1188	0.1178	0.0947	0.0750
Beobachtungen	411	411	411	411	411	411

Sieht man sich das *Tobins Q* in Tabelle 4.1 an das im Idealfall bei 1 liegen sollte, dann ist deutlich zu erkennen, dass das Maximum weit darüber liegt. In der Datentabelle ist ersichtlich, dass die höchsten Werte dabei immer im Jahre 2007 vorkommen. Es ist also anzunehmen, dass in diesem Jahr viele Unternehmen stark überbewertet worden sind und ihr Aktienwert sehr hoch war. Diese Vermutung spiegelt sich auch in Abbildung 4.1 wieder. Da sowohl Mittelwert und Median über 1.2 liegen, kann gesagt werden, dass nach dieser Berechnung die gesamte Branche über die Beobachtungsperiode gesehen sehr hoch bewertet worden ist. Diese hohen Werte stimmen auch mit Gozzi et al. [GLS08, S.613f] und Hasan et al. [HARA14, S.188] überein, wobei Hasan et al. noch einen deutlich höheren Mittelwert von 1.68 errechnet hatte. Auf deutlich niedrigere Werte ist Olokoyo [Olo13, S.362] mit einem Mittelwert von 0.9 und einem Median von 0.7 gekommen. Dieser Vergleich zeigt deutlich, dass es erhebliche Unterschiede zwischen den Ländern geben kann. Besonders gut zu erkennen ist dies bei Gozzi et al. [GLS08, S.613f], wo die Durchschnittswerte der untersuchten Länder tabellarisch aufgelistet sind. Die hohe Standardabweichung von 0.4 zeigt, dass es große Unterschiede bei der Bewertung von Unternehmen innerhalb der Branche gegeben hat.

Die hohe Spannweite des Fremdkapitals von 0.2 bis fast eins zeigt wie unterschiedlich die Finanzierungspolitik der Unternehmen innerhalb dieser Branche ist. Ein Faktor hierfür ist die Untersuchung von drei Staaten mit unterschiedlichen Steuerpolitiken die sich natürlich auf die Finanzierungspolitik der Unternehmen auswirken. Gut erkennbar ist dies auch bei den Anleihen und den Bankverbindlichkeiten, die bei vielen Unternehmen gar nicht vorhanden sind, bei anderen aber über 50% der Bilanzsumme ausmachen können.

Ein Median von null bei den Anleihen zeigt deutlich, dass in über 50% der Bilanzjahren keine Anleihen in Anspruch genommen worden sind.

Tabelle 4.2

Deskriptive Statistik der jährlichen Veränderungen des *Tobins Q* und der Finanzierungskennzahlen

	ΔTQ	ΔFKQ	$\Delta kFKQ$	$\Delta IFKQ$	ΔBVQ	ΔAQ
Minimum	-0.8694	-1.6191	-1.0402	-0.5790	-0.3407	-0.3547
Maximum	1.5595	0.7090	0.3421	0.4347	0.2498	0.2985
Median	0.0639	0.0122	0.0107	0.0007	-0.0008	0
Mittelwert	0.056	0.0014	-0.0017	0.0031	-0.0049	0.0017
Varianz	0.0664	0.0230	0.0145	0.0085	0.0035	0.0023
Standardabweichung	0.2576	0.1516	0.1204	0.0921	0.0592	0.0481
Beobachtungen	411	411	411	411	411	411

Bei der Veränderung des *Tobins Q* in Tabelle 4.2 fällt sofort auf, dass sich die Standardabweichung gegenüber der Standardabweichung des *Tobins Q* beinahe halbiert hat. Das zeigt, dass die Werte der Veränderungen weniger stark schwanken als die Realwerte. Dies ist dadurch zu erklären, dass bei den jährlichen Veränderungen die Diversifikation innerhalb der Branche nicht so stark zu tragen kommt. Median und Mittelwert sind bei allen Variablen nahezu null. Die Veränderungen heben sich somit über die Beobachtungsperiode gesehen nahezu auf. Dies zeigt, dass es während des Beobachtungszeitraumes keine konstante Entwicklung der Branche gegeben hat. Es kann also vermutet werden, dass der Ausbruch der Krise mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Verringerung der *Tobins Q* Werte zur Folge hatte. Diese Vermutung wird im nächsten Abschnitt 4.1.2 bestätigt.

Die stark negativen Werte der Minima in der Tabelle sind fast alle auf ein Geschäftsjahr zurückzuführen, nämlich das Geschäftsjahr 2003 der VonRoll Gruppe. Der Grund dafür liegt in einer Umstrukturierung und Abspaltung eines Firmenteils, wie im Bericht des Präsidenten des Verwaltungsrates [AG04, S.4f] zu lesen ist. Durch diese Maßnahmen hat der Konzern im erwähnten Jahr die Eigenkapitalquote von 2% auf 35% gesteigert. Das Minimum des ΔBVQ hat eine andere, aber ähnliche Ursache. Die starke Reduktion der Bankverbindlichkeiten ist eine Konsequenz einer Kapitalerhöhung im Jahre 2005 der Schlatter Gruppe um die Eigenkapitalquote dem Branchenmittel anzupassen, wie im Bericht der Verwaltungsratspräsidenten zu lesen ist [AG06, S.4].

Tabelle 4.3

Deskriptive Statistik jährlichen Veränderungen der Investitionen

	ΔIQ	$\Delta iVWQ$	ΔISQ	ΔIFQ
Minimum	-0.4000	-0.1975	-0.3151	-0.1116
Maximum	0.4782	0.2935	0.1583	0.2264
Median	0.0417	0.0099	0.0267	0
Mittelwert	0.0476	0.0181	0.0278	0.0016
Varianz	0.0047	0.0016	0.0005	0.0016
Standardabweichung	0.0688	0.0398	0.0219	0.0397
Beobachtungen	411	411	411	411

In Tabelle 4.3 sind die statistischen Kennzahlen der Investitionsvariablen dargestellt. Dabei fällt auf, dass die Standardabweichungen sehr gering sind. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Veränderungen der Investitionen im Vergleich zur Bilanzsumme gering sind und somit der Mittelwert mit annähernd null einen guten Erwartungswert darstellt. Betrachtet man die erste Zeile der Tabelle mit den Minimumwerten, erkennt man dass das ΔISQ bei der Reduktion der Gesamtinvestitionen den größten Beitrag liefert. Die Sachinvestitionen bieten demnach die größten Potentiale bei großen Einsparungen. Der mögliche Rückschluss, dass generell zuerst bei den Sachinvestitionen gespart wird, kann jedoch bei näherer Betrachtung der Gesamtdatentabelle dementiert werden. Für das Maximum der Investitionen in Zeile zwei der Tabelle sind dagegen größtenteils Investitionen in Vermögenswerte und Finanzinvestitionen verantwortlich.

4.1.2 Darstellung der Mittelwerte über den Beobachtungszeitraum

Die Darstellung der Mittelwerte über den Beobachtungszeitraum zeigt die Entwicklung der untersuchten Variablen vor und seit dem Beginn der Weltwirtschaftskrise. Da bei hohen Standardabweichungen der Mittelwert kein guter Referenzwert ist, sind die positiven und negativen Standardabweichungen der dargestellten Mittelwerte als graue Fläche ebenfalls eingezeichnet.

Da die Präsentation aller Ergebnisse den Rahmen der Arbeit sprengen würde, werden stellvertretend für alle Variablen einige herausgegriffen und analysiert. Markante Ergebnisse werden separat präsentiert und analysiert.

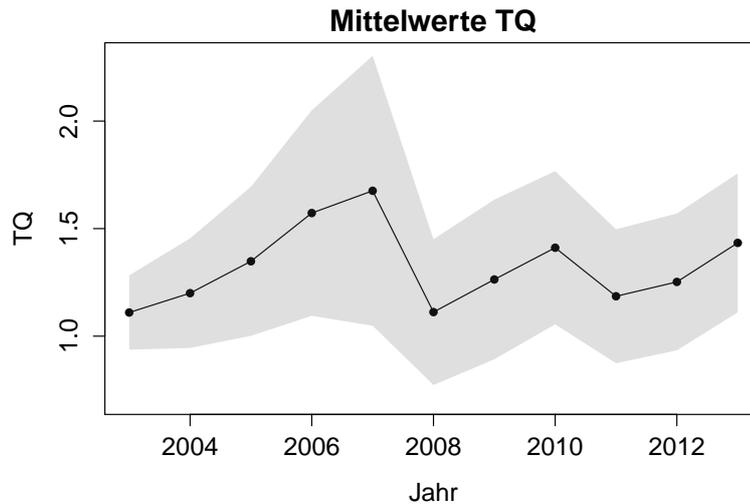


Abbildung 4.1: Entwicklung der Mittelwerte des *Tobins Q* von 2003 bis 2013 mit den dazugehörigen Standardabweichungen

In Abbildung 4.1 ist gut zu erkennen wodurch die hohe Standardabweichung in Tabelle 4.1 zustande gekommen ist. In den Jahren 2006 und 2007 nimmt die Streuung der Daten stark zu. Die Streuung der Daten in den restlichen Jahren ist hingegen annähernd konstant und in etwa halb so groß wie in diesen beiden Jahren. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass einige Unternehmen schon mit ersten Problemen aufgrund der Krise zu kämpfen hatten, wobei andere erst 2008 die Auswirkungen der Krise gespürt haben. Da die Maschinenbau- und Anlagenbranche so vielseitig ist, hat es nicht alle Teile der Branche gleich stark und auch nicht gleichzeitig getroffen. Produzenten für Baumaschinen haben beispielsweise schon vor 2008 deutliche Auftragseinbußen hinnehmen müssen, Produzenten von Maschinen und Anlagen für den Tourismus jedoch frühestens ab 2008. Trotz des statistischen Fehlers aufgrund der hohen Standardabweichung kann eine eindeutige Aussage bezüglich der Entwicklung des *Tobins Q* getroffen werden. Die Firmenwerte sind bis 2007 stark gestiegen, bevor sie 2008 um etwa 40% gefallen sind. Nachdem sie sich dann kurzfristig bis 2010 wieder ein wenig erholt hatten, sind sie 2011 erneut stark gesunken und konnten erst wieder 2013 deutlich an Wert gewinnen.

Bedenkt man jedoch, dass der Mittelwert 2007 des *Tobins Q* etwa bei 1.7 lag, also viel höher als der Gleichgewichtswert, ist anzunehmen, dass viele Unternehmen durch den Aufschwung der vorangegangenen Jahre stark überbewertet wurden. Diese Überbewertung kam unter anderem auch durch den florierenden Aktienmarkt zustande, der den

Kurs der Aktien vieler Unternehmen stark steigen ließ, obwohl der substantielle Wert der Unternehmen nur wenig gestiegen ist. Bei diesen Unternehmen löste der Beginn der Krise auch eine Art Wiederanpassung des Marktwertes an den Substanzwert aus, was sich negativ auf die Liquidität dieser Unternehmen auswirkte.

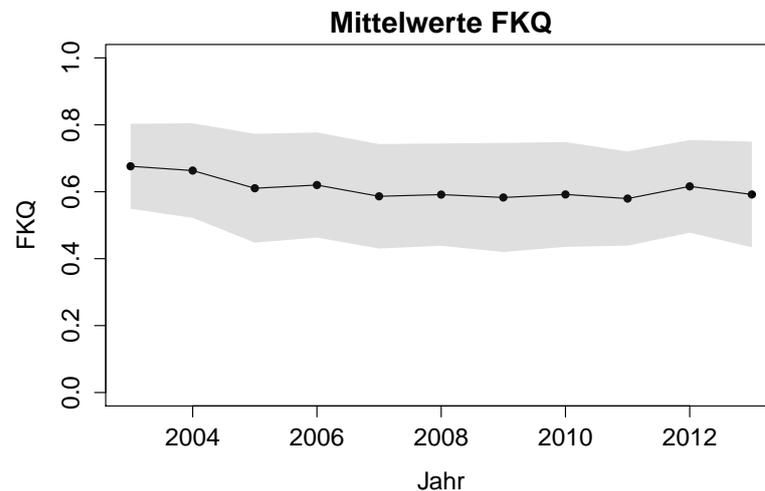


Abbildung 4.2: Entwicklung der Mittelwerte des Fremdkapitals von 2003 bis 2013 mit den dazugehörigen Standardabweichungen

Die Entwicklung der Mittelwerte der Fremdkapitalquote ist in Abbildung 4.2 zu sehen. Die Standardabweichung ist über die gesamte Beobachtungsperiode annähernd konstant. Bei den Mittelwerten ist eine leichte Abnahme der Fremdkapitalquote zu erkennen, eine direkte Auswirkung durch den Beginn der Weltwirtschaftskrise im Jahre 2008 ist nicht erkennbar. In den Jahren 2007 bis 2010 ist die Quote konstant bei etwa 60% der Bilanzsumme.

Vergleicht man Abbildung 4.2 mit Abbildung 4.3, so ist ein deutlicher Unterschied zu erkennen. Die Standardabweichung in Abbildung 4.3 ist nicht mehr über alle Jahre konstant, sondern ist in den Jahren 2003 und 2006 stark erhöht. Die Veränderung der Fremdkapitalquote gegenüber dem Vorjahr ist nicht konstant, sondern wechselt zwischen positiven und negativen Entwicklungen. Ein starke Abnahme ist dabei im Jahre 2009 zu erkennen. Da die Veränderungen aber insgesamt gesehen nur sehr gering sind, haben sie keinen nennenswerten Einfluss auf die Mittelwerte der Fremdkapitalquote in Abbildung 4.2.

Wie in Abbildung 4.4 zu sehen ist, nimmt das kurzfristige Fremdkapital gegenüber der

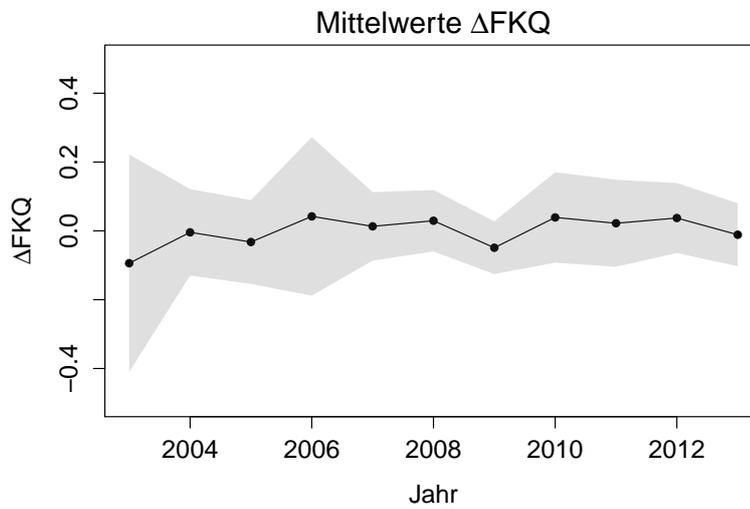


Abbildung 4.3: Entwicklung der Mittelwerte der Veränderungen des Fremdkapitals von 2003 bis 2013 mit den dazugehörigen Standardabweichungen

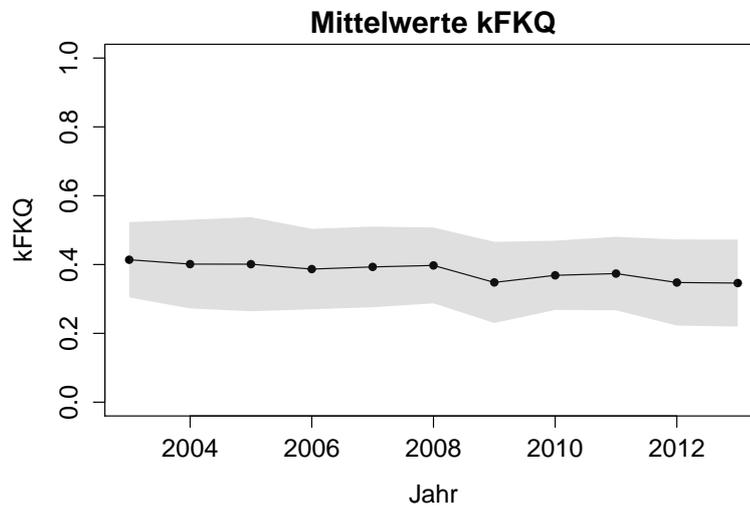


Abbildung 4.4: Entwicklung der Mittelwerte des kurzfristigen Fremdkapitals von 2003 bis 2013 mit den dazugehörigen Standardabweichungen

Bilanzsumme über die Jahre gesehen leicht ab. Diese Abnahme ist die Ursache für die Abnahme des Fremdkapitals, da das kurzfristige Fremdkapital etwa zwei Drittel des Fremdkapitals ausmacht, wie ein Vergleich der Abbildungen 4.2 und 4.4 zeigt. Eine deutliche Reduktion ist dabei zwischen 2008 und 2009 erkennbar. Die Streuung ist über die gesamte Beobachtungsperiode relativ konstant. Vergleicht man die Abbildungen 4.4 und 4.5, so ist gut zu erkennen, dass diese Reduktion der kurzfristigen Verbindlichkeiten zwischen 2008 und 2009 mit einer Erhöhung der langfristigen Verbindlichkeiten einhergeht. Die Unternehmen haben nach dem Ausbruch der Krise begonnen, kurzfristiges Fremdkapital durch langfristiges Fremdkapital zu ersetzen.

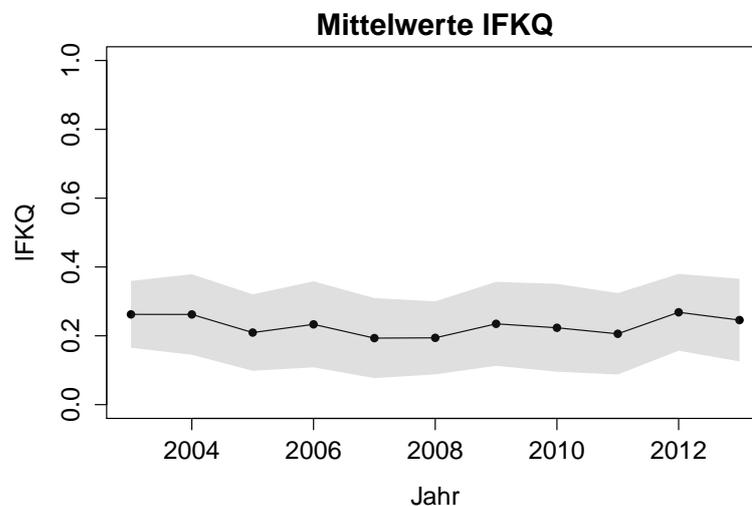


Abbildung 4.5: Entwicklung der Mittelwerte des langfristigen Fremdkapitals von 2003 bis 2013 mit den dazugehörigen Standardabweichungen

Die langfristigen Verbindlichkeiten schwanken jährlich um wenige Prozent. In Abbildung 4.5 ist zu sehen, dass sie in den Jahren bis 2004 und ab 2012 annähernd gleich hoch sind, zwischen 2005 und 2011 jedoch um mindestens 5% geringer sind. Mögliche Ursachen dafür könnten sein, dass die Bilanzsummen zwischen 2005 und 2011 bei konstanten langfristigen Verbindlichkeiten höher waren, oder die langfristigen Verbindlichkeiten gesunken sind. Da anhand der gesammelten Daten gezeigt werden kann, dass die Bilanzsummen ab 2008 teilweise stark gesunken sind, kann die erste Erklärung dementiert werden. Es ist somit anzunehmen, dass Unternehmen während des Wirtschaftsaufschwunges bis zum Jahr 2007 versucht haben ihr Eigenkapital zu erhöhen und mit anhaltender Krise wieder Fremdkapital aufnehmen mussten.

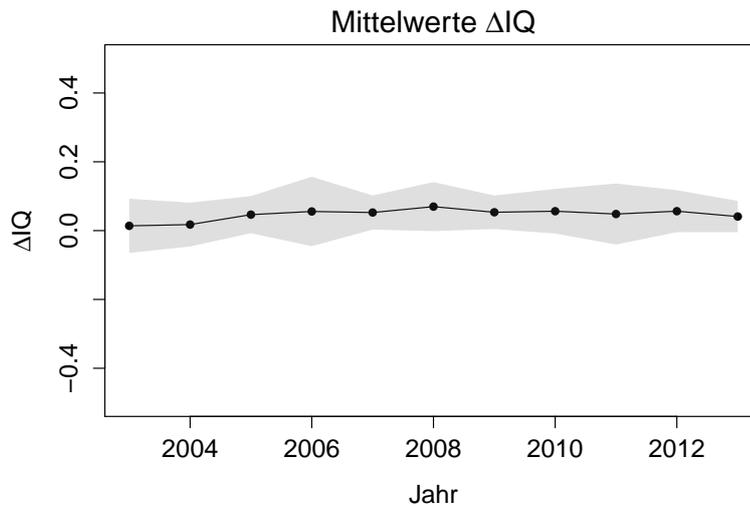


Abbildung 4.6: Entwicklung der Mittelwerte der Veränderungen der Investitionen von 2003 bis 2013 mit den dazugehörigen Standardabweichungen

Die Mittelwerte der Veränderungen der Investitionen über den Beobachtungszeitraum sind annähernd konstant, wie Abbildung 4.6 zeigt. Lediglich in den ersten Beobachtungsjahren ist eine leichte Steigerung zu vernehmen. Eine Reduktion der Investitionen ist nach den Jahren 2008 und 2012 zu erkennen. Aufgrund dieser Darstellung ist jedoch nicht nachvollziehbar, ob die Reduktion nach 2008 auf die Wirtschaftskrise zurückzuführen ist, oder andere Ursachen hat.

4.1.3 Entwicklung des *Tobins Q* der einzelnen Länder

Als Zusatz sind in diesem Abschnitt noch die jährlichen Mittelwerte des *Tobins Q* der untersuchten Länder Deutschland, Österreich und der Schweiz dargestellt. Diese Darstellung zeigt Eigenheiten der einzelnen Länder im Bezug auf das *Tobins Q* auf, die bei der Gesamtbetrachtung in Abbildung 4.1 nicht zu erkennen sind.

Abbildung 4.7 ist auf den ersten Blick etwas verwirrend, aber sie enthält wichtige Informationen, die nur durch eine gemeinsame Darstellung der Länder aufgezeigt werden können. Die jährlichen Mittelwerte der drei Länder werden durch die einzelnen Punkte dargestellt. Die Dreiecke stehen für die Mittelwerte in Österreich, die Punkte für die Mittelwerte in der Schweiz und die Quadrate für jene in Deutschland. Die ineinander laufenden grauen Schatten stellen die Standardabweichungen von jedem Mittelwert dar. Der hellgraue Schatten gehört zu den Dreiecken (Österreich), der dunkelgraue gehört zu

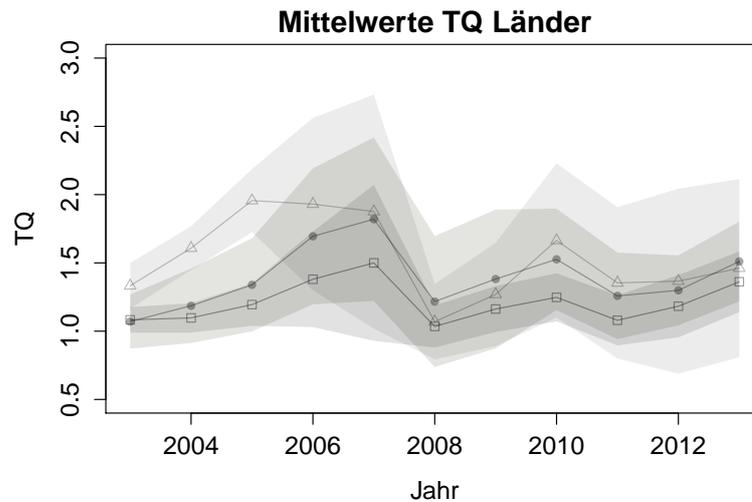


Abbildung 4.7: Entwicklung der Mittelwerte des *Tobins Q* der drei Länder über den Beobachtungszeitraum mit dazugehörigen Standardabweichungen. Die Dreiecke zeigen die jährlichen Mittelwerte des *Tobins Q* in Österreich, die schwarzen Punkte jene in der Schweiz und die Quadrate jene in Deutschland. Die Schattierungen stehen für die Standardabweichungen der einzelnen Mittelwerte.

den Quadraten (Deutschland) und der dazwischen zu den Punkten (Schweiz).

Die österreichischen Unternehmen weisen über beinahe den gesamten Beobachtungszeitraum die höchsten Mittelwerte auf. Speziell bis 2005 sind die *TQ-Werte* deutlich höher als jene in Deutschland und der Schweiz. Interessant ist, dass in Österreich das *Tobins Q* schon zwei Jahre vor Deutschland und der Schweiz seinen Zenit hat und ab 2005 an Wert verliert, wo hingegen diese Länder im Jahre 2006 die größte Wertsteigerung aufweisen. Dass die Jahre 2006 und 2007 turbulent waren, zeigen die hohen Standardabweichungen aller drei Länder, die teilweise mehr als doppelt so hoch sind wie in anderen Jahren. Während die einen Unternehmen also noch an Wert zulegen konnten, haben andere schon deutlich an Wert verloren. Die größten Schwankungen der Standardabweichung sind in Österreich vorhanden. Ein Grund dafür ist die geringe Anzahl (fünf) untersuchter österreichischer Unternehmen. Vergleichsweise geringe und konstante Standardabweichungen weisen die deutschen Unternehmen auf. Obwohl annähernd gleich viele schweizer Unternehmen untersucht werden wie deutsche, sind ihre Standardabweichungen deutlich höher. Möglicherweise ist dies auf größere Unterschiede innerhalb der Branche in der Schweiz zurückzuführen.

Abbildung 4.7 zeigt, dass die Untersuchung einer Branche noch keine Homogenität der Daten garantiert (siehe auch Cowen und Hoffer [CH82]). Sowohl Zwischenstaatlich als auch national können Unterschiede auftreten. Da die Tendenzen über den Beobachtungszeitraum aber dieselben sind, werden keine Regressionen der einzelnen Länder durchgeführt, sondern die Unterschiede durch Länder-Dummy-Variablen berücksichtigt.

4.1.4 Übergang zur Modelldiagnostik

Bevor im folgenden Kapitel auf die Modelldiagnostik eingegangen werden kann, muss vorerst geklärt werden, ob die vorhandenen Daten überhaupt für Regressionen verwendet werden können. Ein wichtiges Kriterium ist dabei die Normalverteilung der Variablen. Diese ist wichtig, da bei den Regressionsanalysen mit einer T-Statistik gerechnet wird und diese eine Normalverteilung der Daten voraussetzt.

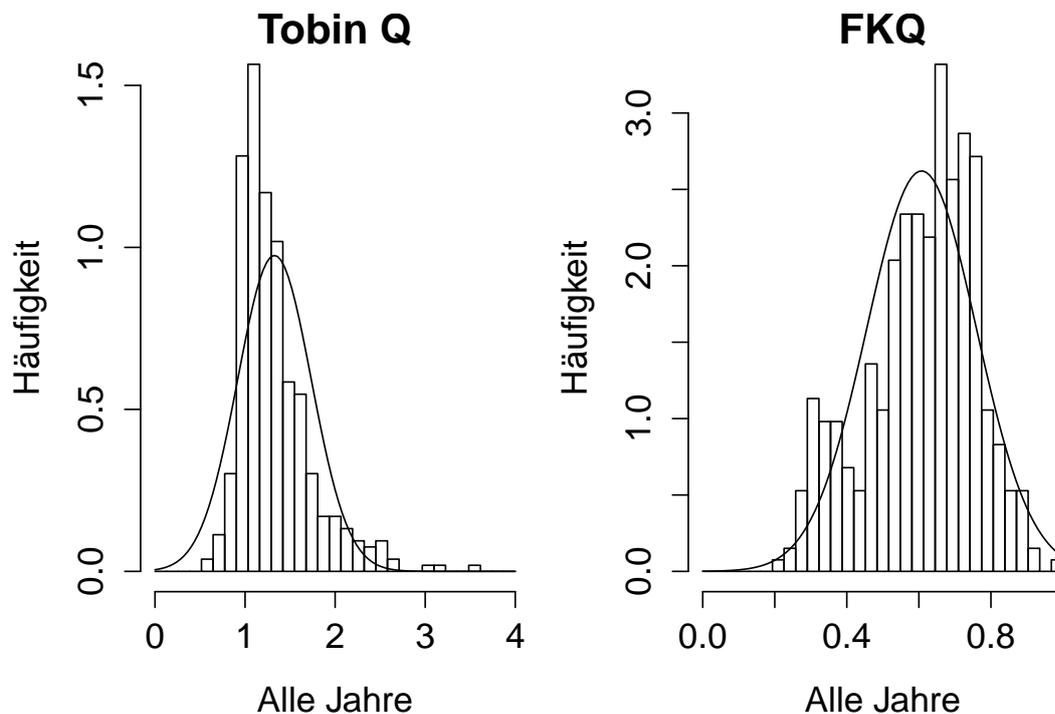


Abbildung 4.8: Verteilung der Variablen TQ und FKQ

In den Histogrammen der Abbildungen 4.8 und 4.9 sind die Verteilungen von vier ausgewählten Variablen anhand eines Balkendiagramms und eines Polygons dargestellt. Betrachtet man sich zunächst die Balken in Abbildung 4.8, so kann nicht mit Sicherheit

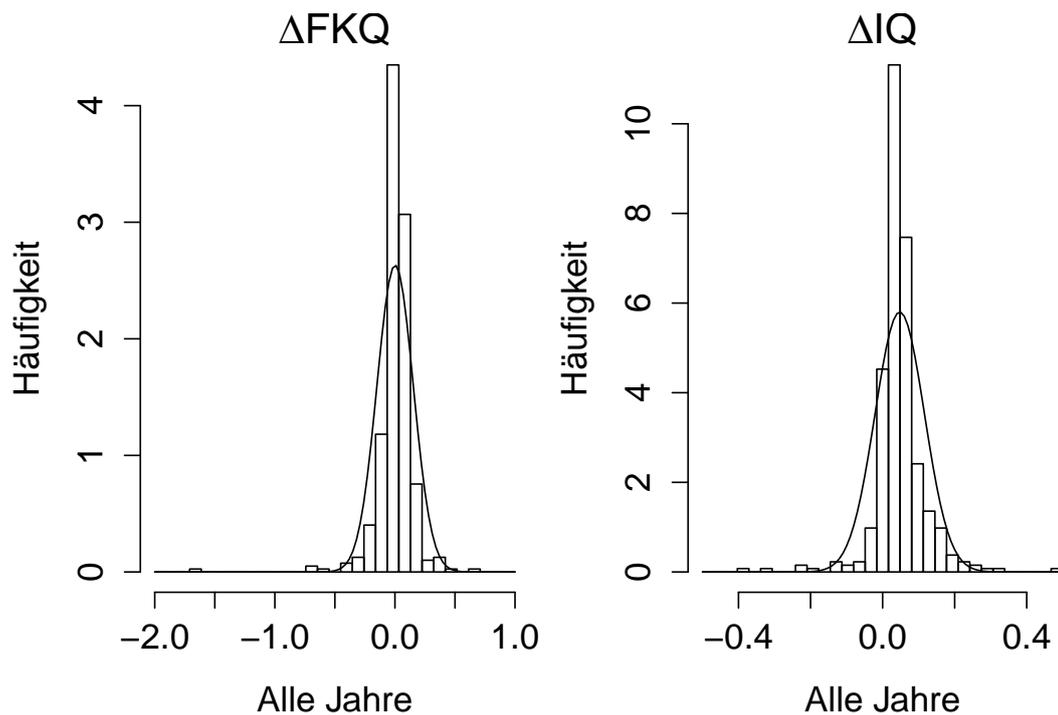


Abbildung 4.9: Verteilung der Variablen ΔFKQ und ΔIQ

gesagt werden, ob das *Tobins Q* und die Fremdkapitalquote wirklich normalverteilt sind. Das darüber gelegte Polygon weist jedoch die typische Glockenform einer Normalverteilung auf. Bei den restlichen Variablen ist die Normalverteilung eindeutig zu erkennen, wie Abbildung 4.9 für die Veränderung der Fremdkapitalquote und die Veränderung der Investitionsquote zeigt.

4.2 Modelldiagnostik

Im Zuge der Modelldiagnostik wird untersucht, ob die Annahmen an eine lineare Regressionsanalyse beim vorhandenen Modell erfüllt werden. Zwei grundlegende Annahmen sind einerseits der lineare Zusammenhang zwischen der abhängigen und den unabhängigen Variablen und andererseits die Normalverteilung der Residuen. Diese Annahmen können graphisch sehr gut überprüft werden. Analog zu Hasan et al. werden in dieser Arbeit drei zusätzliche Hypothesentests heran gezogen. Es handelt sich dabei um den White's-Test, den Wald-Test und den Durbin-Watson-Test. Diese drei Tests dienen zur Kontrolle der Heteroskedastizität und der Autokorrelation der Residuen. Genaueres dazu

wurde im Abschnitt 3.3 schon erläutert.

Die erwähnten Tests werden zunächst für folgendes Referenzmodell durchgeführt und die Testergebnisse analysiert:

$$TQ_{it} = \alpha + \beta_0 FKQ_{it} + \beta_1 FJ_{it} + \beta_2 BL_{it} + \beta_3 BG_{it} + \beta_4 Land_{it} + \epsilon_{it} \quad (4.1)$$

Das Referenzmodell unterscheidet sich von der Regressionsgleichung 3.5 der Fremdkapitalquote dadurch, dass hier die Krise durch die entsprechende Dummy-Variable nicht berücksichtigt wird. Im Kapitel 5.2 wird noch einmal auf dieses Modell eingegangen um die Wichtigkeit der Krisen-Dummy-Variable zu unterstreichen.

4.2.1 Test auf Linearität zwischen der abhängigen Variable und den unabhängigen Variablen

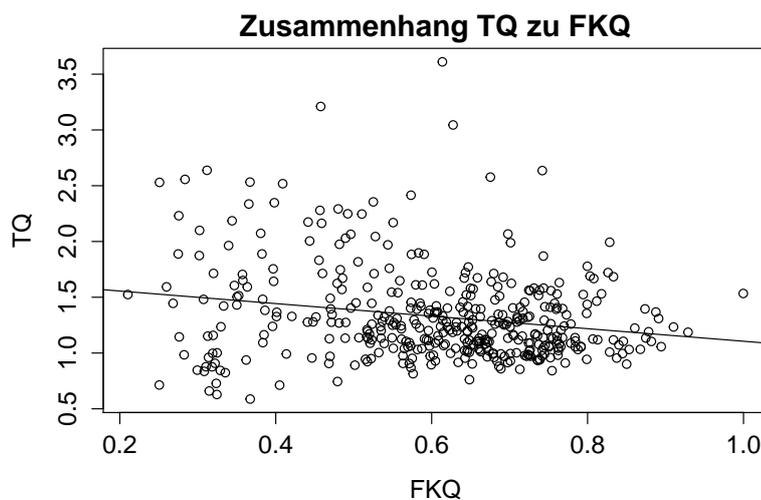


Abbildung 4.10: Zusammenhang zwischen dem *Tobins Q* und der Fremdkapitalquote

Der lineare Zusammenhang zwischen der abhängigen und der unabhängigen Variable wird mit Hilfe eines Punktediagramms untersucht. Im folgenden sind drei Beispiele derartiger Zusammenhänge dargestellt.

Abbildung 4.10 zeigt den Zusammenhang zwischen dem *Tobins Q* und der Fremdkapitalquote. Die Punktwolke besteht aus den einzelnen ermittelten Datenpunkten. Bei der

Geraden handelt es sich um die errechnete lineare Regressionsgerade. Die nach rechts abfallende Gerade zeigt einen negativen Zusammenhang zwischen dem *Tobins Q* und der Fremdkapitalquote für den untersuchten Datenpool. Ob dieser Zusammenhang statistisch signifikant ist, wird im nächsten Kapitel analysiert. Das Punktediagramm zeigt aber, dass die Punkte keinem klaren Muster unterliegen. Es ist anzunehmen, dass unterschiedliche Datenpools zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Dies bestätigt die unterschiedlichen Meinungen in der Literatur, in der sowohl positive als auch negative Zusammenhänge zwischen Fremdkapital und dem *Tobins Q* zu finden sind. Beispielsweise ist Olokoyo in seiner Untersuchung [Olo13, S.363ff] zum Ergebnis gekommen, dass ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen Schulden und dem *Tobins Q* besteht. Hasan et al. ist in seiner Studie [HARA14, S.191] ebenfalls auf einen positiven, aber nicht signifikanten Zusammenhang zwischen Fremdkapital und *Tobins Q* gekommen. Ein signifikant negativer Zusammenhang ist jedoch das Ergebnis von Sadeghian et al. [SLSA12, S.222].

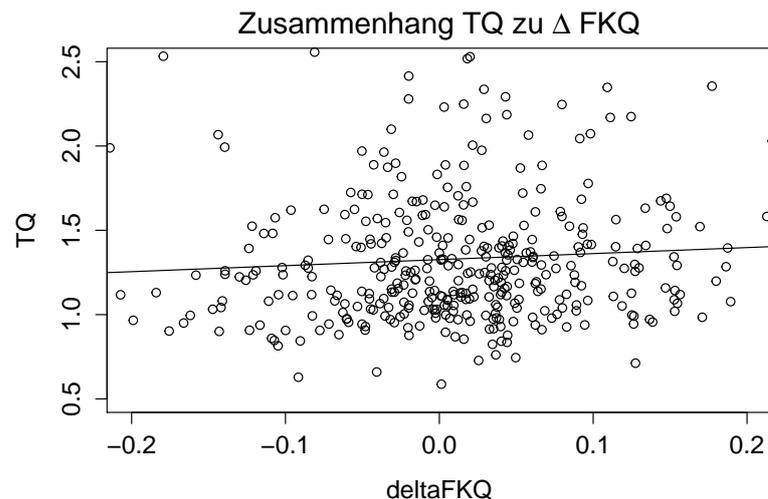


Abbildung 4.11: Zusammenhang zwischen dem *Tobins Q* und der Veränderung der Fremdkapitalquote

Ein interessantes Ergebnis liefert der Zusammenhang zwischen der Veränderung der Fremdkapitalquote und dem *Tobins Q*. In Abbildung 4.11 ist ein leicht positiver Zusammenhang zu erkennen. Vergleicht man dieses Ergebnis mit dem Zusammenhang zwischen Fremdkapitalquote und *Tobins Q*, so kann es im ersten Moment zu Verwirrung kommen, da die Ergebnisse unterschiedlich sind. Man würde aber vermuten, dass die Zusammenhänge zwischen der Fremdkapitalquote und dem *Tobins Q* und der Veränderung

der Fremdkapitalquote und dem *Tobins Q* ähnlich sind. Durch die große Streuung der Datenpunkte ist es aber durchaus vorstellbar, dass es zu unterschiedlichen Zusammenhängen kommt, die jedoch nicht allgemeingültig sind und nur für genau diesen Datenpool gelten.

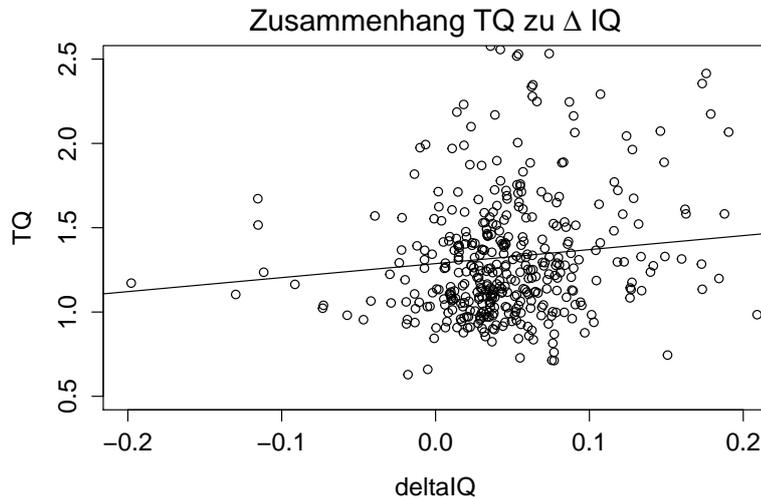


Abbildung 4.12: Zusammenhang zwischen dem *Tobins Q* und den Veränderungen der Investitionen

In Abbildung 4.12 ist der lineare Zusammenhang zwischen der Veränderung der Investitionen und dem *Tobins Q* noch schwieriger zu erkennen als bei den vorigen Diagrammen. Der Großteil der Punkte liegt relativ zentriert und bildet eine dichte, annähernd kreisrunde Punktwolke. Die errechnete Regressionsgerade zeigt einen positiven Zusammenhang, was auf die verstreuten Punkte im rechten oberen Quadranten zurückzuführen ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Auch wenn sie teilweise aufgrund der Punkteverteilung nur schwer zu erkennen sind, sind lineare Zusammenhänge zwischen der abhängigen und den unabhängigen Variablen vorhanden. Somit ist diese Bedingung für die lineare Regression erfüllt.

4.2.2 Normalverteilung der Residuen

Eine weitere Voraussetzung für die lineare Regression ist die Normalverteilung der Residuen. In Abbildung 4.13 ist zu sehen, dass sowohl die Balkendarstellung, als auch das Polygon dieser Voraussetzung genügen. Beide Darstellungsformen zeigen die typische

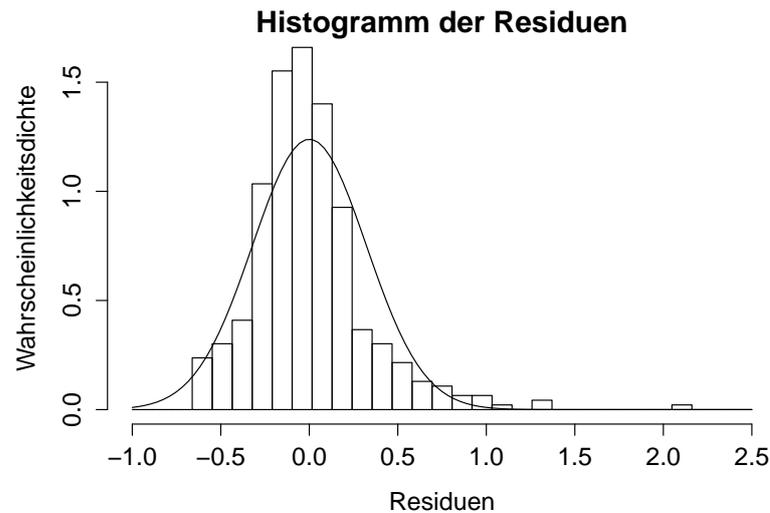


Abbildung 4.13: Verteilung der Residuen des Modells der Ebene 1 der Finanzierungsstruktur

Glockenform nach Gauß. Als zusätzliche Information lässt sich durch die Polygondarstellung der Erwartungswert der Residuen erkennen. Dieser befindet sich am höchsten Punkt des Polygons. Auch wenn es keine genaue Bestimmung des Wertes ist, kann gesagt werden ob er signifikant von null abweicht. In diesem Fall liegt die Spitze direkt bei null. Die genaue Überprüfung des Erwartungswertes findet im nächsten Abschnitt statt.

4.2.3 Überprüfung der Erwartungswerte der Residuen der unabhängigen Variablen

In einem Regressionsmodell in dem alle die abhängige Variable Y beeinflussenden Variablen berücksichtigt werden, sollte der Störterm nur zufällige Effekte beinhalten. Dies bedeutet, dass sich die Abweichungen (= Residuen) zwischen beobachteten und geschätzten Werten im Mittel ausgleichen und ihr Erwartungswert null ist. Im Falle eines positiven Erwartungswertes werden die Y-Werte konstant zu hoch gemessen werden. Analog gilt für einen negativen Erwartungswert, dass die Y-Werte konstant zu niedrig gemessen werden. Die Ursache dafür liegt in einem systematischen Messfehler. Bei Regressionen mit einem konstanten Glied (α) hat ein Erwartungswert ungleich null keine Auswirkungen auf die unabhängigen Variablen, sehr wohl aber auf den Wert des konstanten Gliedes. [BEPW11, S.88]

Auch wenn das konstante Glied in diesem Fall nicht von Interesse ist und ein Messfehler keinen Einfluss auf die Ergebnisse hätte, soll mittels einem Punktediagramm gezeigt

werden, dass der Erwartungswert null ist.

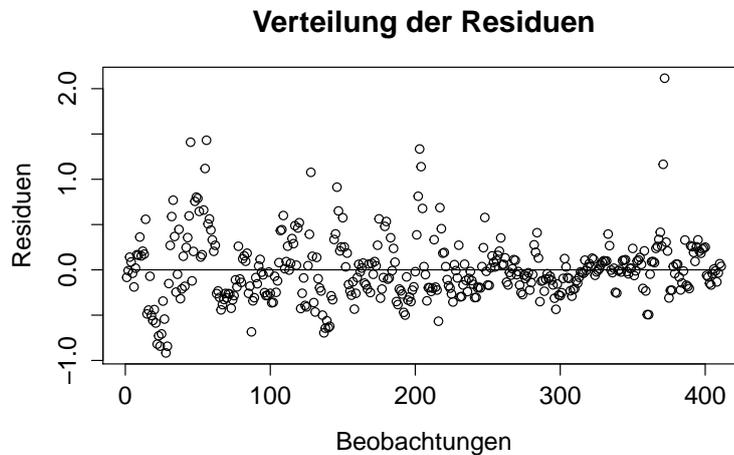


Abbildung 4.14: Die Verteilung der Residuen. Wie die vertikale Linie verdeutlicht, heben sich die Effekte auf.

Abbildung 4.14 zeigt, dass zwar in die positive Richtung einige stärkere Abweichungen vorhanden sind, jedoch der Erwartungswert, veranschaulicht durch die vertikale Linie, bei null liegt. Die Voraussetzung ist somit erfüllt und kein systematischer Messfehler vorhanden.

4.2.4 Test auf Homoskedastizität der Residuen

Der Wald-Test und der White's-Test sind zwei Hypothesentests die zur Überprüfung der Homoskedastizität verwendet werden. Im vorliegenden Fall wird der Wald-Test als Vortest verwendet, um zu überprüfen, ob alle verwendeten Dummy-Variablen für die Regression wirklich notwendig sind. Hierzu wird die Regression mit einer erklärenden Variablen (*FKQ*) als Grundgleichung genommen und nach und nach eine Dummy-Variable zu Grundgleichung hinzugefügt. Jene Dummy-Variablen, die bei einem anschließenden Vergleich mit Hilfe des Wald-Tests keinen Einfluss auf die abhängige Variable zeigen, werden für die Regressionsanalyse nicht berücksichtigt. Die unterschiedlichen Regressionsgleichungen und die Ergebnisse des Wald-Tests sind in Tabelle 4.4 dargestellt.

Das Ergebnis des Wald-Tests zeigt eindeutig, dass die Variablen *BL* für Bilanzierung und *BG* für Börsengang keinen Einfluss auf die Regression und somit für die geschätzten

Tabelle 4.4
Ergebnisse Wald-Test

	Res.Df	Df	χ^2	p-Wert(> χ^2)
Model 1: TQ FKQ	1	409		
Model 2: TQ FKQ + FJ	2	408	15.5381	0.01861 **
Model 3: TQ FKQ + FJ + BL	3	407	11.1662	0.28018
Model 4: TQ FKQ + FJ + BL + BG	4	406	10.4399	0.50717

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

TQ-Werte haben. Die *p*-Werte liegen bei 0.28 beziehungsweise bei 0.5 und somit weit über dem Signifikanzniveau von 0.05. Die beiden Dummy-Variablen werden somit für die Regressionen nicht mehr berücksichtigt. Die Dummy-Variable *FJ* für das Fiskaljahr hat einen signifikanten Einfluss auf die Regression und wird daher für die Regressionen übernommen.

Beim White's-Test wird die Nullhypothese aufgestellt, dass die Varianz der Residuen konstant ist und diese Hypothese dann überprüft. Das Ergebnis des Tests für die unabhängige Variable *FKQ* zeigt, dass die Varianzen der Residuen in diesem Falle nicht konstant sind und die Nullhypothese nicht zutrifft.

Tabelle 4.5
Ergebnis White's-Test für die unabhängige Variable *FKQ*

White's Test for Heteroskedasticity:
H0: Homoskedasticity
H1: Heteroskedasticity
Test Statistic:
170.3426
Degrees of Freedom:
12
P-value:
0.0000

Ein p -Wert von null bedeutet, dass die Nullhypothese nicht zutrifft und die Residuen eine Heteroskedastizität aufweisen. Die Heteroskedastizität hat zur Folge dass der Standardfehler der Regressionskoeffizienten verfälscht wird, was für die vorliegende Fragestellung keine Auswirkungen hat. Um das Ergebnis des Tests besser veranschaulichen zu können wird zusätzlich ein Residuenplot erstellt. In Abbildung 4.15 ist deutlich erkennbar, dass die Streuung der Residuen nach rechts hin zunimmt. Dies ist ein eindeutiges Zeichen für Heteroskedastizität.

Die Ergebnisse der White's-Tests werden in den Ergebnistabellen der einzelnen Regressionsmodellen dargestellt und gegebenenfalls interpretiert.

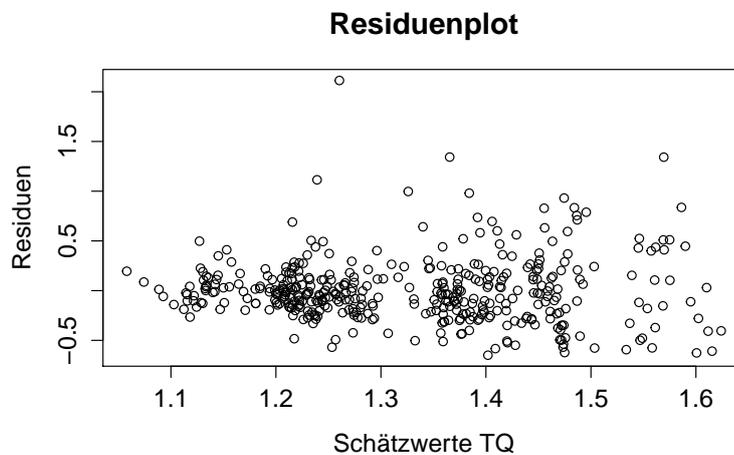


Abbildung 4.15: Die Residuen sind gegen die prognostizierten TQ -Werte aufgezeichnet. Die Streuung der Residuen nimmt nach rechts hin zu.

Obwohl Homoskedastizität eine Voraussetzung für eine lineare Regression ist, tritt diese bei ökonomischen Paneldatenanalysen nur in Ausnahmefällen auf. Da die Heteroskedastizität aber keinen Einfluss auf die regressierten p -Werte hat, die für diese Arbeit wichtig sind, werden die Ergebnisse des Tests zur Kenntnis genommen, auf eine Modifikation der Regressionsmodelle mit Hilfe sogenannter „*White's heteroskedasticity-consistent covariance estimators* [Whi80, S.818ff]“ wird jedoch verzichtet. Bei der Diskussion der Regressionen im Kapitel 5 werden die Standardabweichungen der Vollständigkeit halber dargestellt. Es wird aber darauf hingewiesen werden, dass die Standardabweichungen und die Werte der Koeffizienten aufgrund der Heteroskedastizität möglicherweise verfälscht sind, da die Kleinst-Quadrate-Schätzer verzerrt sind. Bei der Interpretation

der Ergebnisse wird vorwiegend auf die p -Werte eingegangen und untersucht, ob die unabhängigen Variablen einen signifikanten Einfluss auf das geschätzte *Tobins Q* haben, oder nicht.

4.2.5 Unabhängigkeit der Residuen

Autokorrelation, also die Abhängigkeit der Residuen untereinander, kommt bei Zeitreihenanalysen häufig vor [KS10, S.68]. Da vielfach unabhängige Variablen des Zeitpunktes t von jenen des Zeitpunktes $t-1$ abhängen, liegt die Vermutung nahe, dass auch die Störterme des Zeitpunktes t von jenen des Zeitpunktes $t-1$ abhängen. Dies resultiert aus der Tatsache, dass die Störterme Auswirkungen von Variablen berücksichtigen, die für die Regression nicht verwendet wurden, die aber trotzdem Auswirkungen auf die abhängige Variable haben [BEPW11, S.92].

In Abbildung 4.14 ist zu sehen, dass die Residuen teilweise sehr nah aneinander liegen. Das Muster deutet sehr stark darauf hin, dass es sich hierbei um die Störterme einzelner Unternehmen über die Beobachtungsperiode und somit um eine serielle Korrelation [KS10, S.69] handelt. Es liegt die Vermutung nahe, dass eine oder mehrere unabhängige Variablen die signifikanten Einfluss auf das *Tobins Q* haben, nicht in der Regression berücksichtigt worden sind. Da die Aufgabe in dieser Arbeit nicht darin liegt alle signifikanten Faktoren für das *Tobins Q* zu finden, sondern die Signifikanz bestimmter Faktoren zu testen, hat diese Erkenntnis keinen Einfluss auf die weitere Vorgehensweise. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss die Autokorrelation jedoch berücksichtigt werden.

Wie in Hasan et al. wird die Autokorrelation ebenfalls anhand des Durbin-Watson-Tests untersucht. Auch dieser Test zeigt eindeutig, dass eine Autokorrelation der Residuen vorhanden ist. Das Testergebnis ist für das Regressionsmodell 4.1 in folgender Tabelle 4.6 dargestellt.

Der Indexwert d der Teststatistik ist mit 1.2956 deutlich kleiner als der untere Grenzwert einer Grenzwerttabelle (1.758 [KS10, S.207]) für eine ähnliche Testkonfiguration. Die positive Autokorrelation, wie anhand von Abbildung 4.14 vermutet worden ist lässt sich somit bestätigen.

Die Autokorrelation führt zur Verzerrung der Schätzer bei der Ermittlung des Standardfehlers der einzelnen Koeffizienten und deshalb zu verzerrten Konfidenzintervall-

Tabelle 4.6

Ergebnis Durbin-Watson-Test für die unabhängige Variable *FKQ* und die Dummy-Variablen Land und *FJ*

Durbin-Watson test for serial correlation in panel models
data: TQ FKQ + FJ + Land
d = 1.2956, p-value = 8.238e-14
alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors

len [BEPW11, S.92]. Die positive Autokorrelation führt zu überhöhten t-Werten und zu geringeren *p*-Werten. Das bedeutet, dass ein engeres als das tatsächlich vorliegende Konfidenzintervall geschätzt wird. Dieses Ergebnis ist für diese Arbeit sehr wichtig, da zu kleine *p*-Werte die Signifikanz erhöhen und somit zu falschen Interpretationen führen könnten. Um dies zu vermeiden wird das Konfidenzintervall bei den Regressionen auf 95% angesetzt. Dieser Schritt soll sicherstellen, dass die so ermittelten signifikanten Variablen bei einem nicht korrelierten Modell und einem Konfidenzintervall von 90% ebenfalls als signifikant ausgewiesen werden.

Diese Erklärung soll als ausführliche Illustration dienen für den DW-Test, der für jedes im Kapitel 5 untersuchte Regressionsmodell durchgeführt wird. Die einzelnen Testergebnisse werden in den Ergebnistabellen der Regressionsmodelle dokumentiert und falls Besonderheiten auftreten interpretiert.

4.3 Zusammenfassung der deskriptiven Statistik

Die empirische Analyse hat gezeigt, dass die realen *TQ*-Werte deutlich über dem theoretischen Gleichgewichtswert liegen. Ein Vergleich mit anderen Studien hat diese Werte bestätigt und gezeigt, dass länderspezifisch große Unterschiede auftreten können. Weiters sind deutliche Unterschiede bei den Finanzierungsstrukturen der Unternehmen zu erkennen. Die Variation reicht von Unternehmen die einen Fremdkapitalanteil von ca. 20% aufweisen, bis zu Unternehmen die annähernd vollständig fremdfinanziert sind.

Eine Veränderung durch den Beginn der Weltwirtschaftskrise 2008 ist beim *Tobins Q* deutlich zu erkennen. Aber auch die Fremdkapitalquote und die Fristigkeiten der Fremdkapitalquote zeigen deutliche Veränderungen von 2008 bis 2009. Interessanterweise sind die Investitionen über den gesamten Beobachtungszeitraum beinahe konstant.

Einen interessanten Einblick gibt die Abbildung 4.7. Sie zeigt wie sich das durchschnittliche *Tobins Q* in jedem der drei untersuchten Länder über die Beobachtungsperiode entwickelt hat.

Die Modelldiagnostik zeigt, dass mit den vorliegenden Daten nicht alle Voraussetzungen für eine lineare Regressionsanalyse erfüllt werden können. Die wichtigsten Voraussetzungen, die Linearität zwischen der abhängigen und der unabhängigen Variablen, die Normalverteilung der Residuen und ein Erwartungswert von null der Residuen sind jedoch erfüllt. Die Heteroskedastizität der Residuen und die serielle Korrelation, die bei Paneldatenanalysen häufig vorkommen, werden bei der Interpretation und durch die Wahl eines engeren Signifikanzniveaus berücksichtigt.

5 Auswirkungen der Finanzierungsstruktur auf das *Tobins Q*

In diesem Kapitel werden die ersten Ergebnisse der Regressionsmodelle dargestellt und diskutiert. Es wird die Abhängigkeit des *Tobins Q* von den einzelnen Ebenen der Finanzierungsstruktur analysiert. Auf die Signifikanz des Konstanten Gliedes wird bei der Analyse der Regressionsergebnisse nicht eingegangen, da aufgrund der Aufgabenstellung dieses immer einen signifikanten Effekt auf das *Tobins Q* hat. Die Signifikanz kommt daher, dass nicht alle relevanten Variablen untersucht werden, die das *Tobins Q* beeinflussen und diese Variablen über das Konstante Glied in die Rechnung einfließen.

5.1 Ergebnisse der Diagnostiktests

Einleitend werden die Ergebnisse der einzelnen Diagnostiktests für das Referenzmodell tabellarisch dargestellt, wie sie das Statistikprogramm R ausgibt. Die Testergebnisse aller weiteren Diagnostiktests werden nur mehr diskutiert. Weitere Details zu den Diagnostiktests sind im Abschnitt 3.3 zu finden.

Zunächst ist in Tabelle 5.1 das Ergebnis des F-Tests dargestellt. In der Zeile *data* sieht man für welche Regressionsgleichung der F-Test gilt und in der Zeile darunter sind die Ergebnisse aufgelistet. Die wichtigste Zahl ist der *p-Wert*, da dieser Auskunft darüber gibt, ob das FE-Modell oder das gepoolte Modell besser ist. Der *p-Wert* von $< 2.2e-16$ zeigt eindeutig, dass hier das FE-Modell zu bevorzugen ist.

Tabelle 5.1

Ergebnis F-Test für die unabhängige Variable *FKQ* und die Dummy-Variablen *Land* und *FJ*

F test for individual effects
data: TQ FKQ + FJ + Land
F = 6.3133, df1 = 36, df2 = 370, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: significant effects

Als nächstes ist das Ergebnis des Hausmann-Tests abgebildet. Hier ist ebenfalls der *p-Wert* wichtig um zwischen dem FE- und dem RE-Modell zu unterscheiden. Dieser ist hier mit 0.9 zwar nur knapp über der Grenze von 0.5, zeigt aber trotzdem, dass das RE-Modell dem FE-Modell vorzuziehen ist.

Tabelle 5.2

Ergebnis Hausmann-Test für die unabhängige Variable *FKQ* und die Dummy-Variablen *Land* und *FJ*

Hausman Test
data: TQ FKQ + FJ + Land
chisq = 2.7477, df = 1, p-value = 0.0974
alternative hypothesis: one model is inconsistent

Die Entscheidung welches lineare Regressionsmodell verwendet wird, fällt somit auf das RE-Modell. In dieser Arbeit ist das RE-Modell das vorwiegend verwendete Regressionsmodell. Nachdem diese Entscheidung getroffen ist, werden nun noch die Ergebnisse des White's- und des DW-Tests dargestellt. Mit einem *p-Wert* von null zeigt das Ergebnis des White's-Test in Tabelle 5.3 eindeutig, dass die Residuen nicht homogen verteilt sind und somit Heteroskedastizität vorliegt. Für weitere Informationen wird hier auf den Abschnitt 3.3 verwiesen, da dort die Konsequenzen der Heteroskedastizität für die Regressionen schon diskutiert wurden.

Der einzige Test bei dem der *p-Wert* nicht das Ausschlaggebende ist, ist der DW-Test. Um die Bedingung unkorrelierter Residuen zu erfüllen, muss der DW-Wert annähernd Zwei ergeben. Weicht dieser Wert davon ab, gibt es Grenzwerttabellen, die die oberen und unteren Grenzwerte für bestimmte Konstellationen von Regressionsgleichungen angeben. Das Ergebnis in Tabelle 5.4 zeigt, dass der Wert mit 1.29 deutlich unterhalb

Tabelle 5.3

Ergebnis White's-Test für die unabhängige Variable *FKQ*

White's Test for Heteroskedasticity:

H0: Homoskedasticity

H1: Heteroskedasticity

Test Statistic:

170.3426

Degrees of Freedom:

12

P-value:

0.0000

des unteren Grenzwerte liegt. Es liegt eine positive Korrelation der Residuen vor. Dieser Umstand wurde aber im Vorfeld (siehe Abschnitt 3.3) schon bei der Wahl eines engeren Konfidenzintervalles berücksichtigt.

Tabelle 5.4

Ergebnis DW-Test für die unabhängige Variable *FKQ* und die Dummy-Variablen *Land* und *FJ*

Durbin-Watson test for serial correlation in panel models

data: TQ FKQ + FJ + Land

DW = 1.2956, p-value = 8.238e-14

alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors

5.2 Auswirkungen der Finanzierungsstruktur

Bei der Finanzierungsstruktur werden zunächst die Auswirkungen der Fremdkapitalquote, dann die Auswirkungen der Fristigkeiten der Fremdkapitalquote und schließlich die Auswirkungen von Anleihen und Bankverbindlichkeiten auf das *Tobins Q* untersucht. Wie im Abschnitt „Modellaufbau“ im Kapitel 3.3 bereits erläutert, werden bei jeder

Finanzierungsebene drei Regressionen durchgeführt. Zunächst wird die Abhängigkeit des *Tobins Q* von der Finanzierungsvariable untersucht, dann die Abhängigkeit des *Tobins Q* von den jährlichen Veränderungen der Finanzierungsvariable und zuletzt noch die Abhängigkeit der jährlichen Veränderungen des *Tobins Q* von den jährlichen Veränderungen der Finanzierungsvariable (siehe auch Abbildung 1.1).

5.2.1 Auswirkungen der Fremdkapitalquote

Am Referenzmodell 4.1 wurde im Abschnitt 4.2 die Auswahl der signifikanten Dummy-Variablen demonstriert. Im Folgenden werden die Ergebnisse des Referenzmodells analysiert und mit denen der Fremdkapitalquote verglichen. Dadurch wird überprüft, ob es sinnvoll ist für die restlichen untersuchten Regressionsmodelle ebenfalls je ein Vergleichsmodell ohne Krisen-Dummy-Variable zu analysieren. Dies ist nur dann sinnvoll, wenn sich die Abhängigkeiten durch die Einbeziehung der Krisen-Dummy-Variable wesentlich unterscheiden.

In Tabelle 5.5 ist das Ergebnis der Regression der Referenzgleichung dargestellt. Die Spalten (1), (2) und (3) stehen dabei für die unterschiedlichen linearen Regressionsmodelle, das Fixed-Effects-Modell, das gepoolte Modell und das Random-Effects-Modell. Man erkennt, dass sich die Ergebnisse der Modelle unterscheiden, was auf die unterschiedlichen Spezifikationen der Modelle zurückzuführen ist.

Das Ergebnis der Vortests hat gezeigt, dass das RE-Modell für diesen Fall das sinnvollste ist. Die Analyse beschränkt sich daher auf die Spalte (3) der Tabelle 5.5.

Die Tabelle zeigt die Abhängigkeiten des *Tobins Q* von der Fremdkapitalquote und den Dummy-Variablen für das Fiskaljahr und die Länder. Die Regression zeigt einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen dem *Tobins Q* und der Fremdkapitalquote. Dieser Zusammenhang stimmt mit den Erkenntnissen aus Abbildung 4.10 im Abschnitt 4.2 überein. Das selbe Ergebnis liefert das Regressionsmodell 3.5, wo die Krisen-Dummy-Variable und die Interaktions-Variable mit einbezogen worden sind. Der Vergleich zwischen Tabelle 5.5 und 5.6 zeigt, dass die Signifikanz gleich hoch bleibt und sich der negative Wert des Koeffizienten sogar verdoppelt. Dieses Ergebnis ist eindeutig, obgleich die Werte der Koeffizienten aufgrund der Heteroskedastizität verfälscht sein können. Die Regressionen bestätigen somit die Vermutung aus Abschnitt 4.2, dass eine höhere Fremdkapitalquote zu einem niedrigeren *Tobins Q* führt. Die zu Beginn der Arbeit

aufgestellte Hypothese wird durch dieses Ergebnis bestätigt.

Da die Ergebnisse der Signifikanzen sich durch die Einbeziehung der Krisen-Dummy-Variable nicht verändern, die Variable und die Interaktions-Variablen aber essentiell sind, werden alle weiteren Regressionen auch mit diesen Variablen gerechnet. Auf zusätzliche Modelle ohne Krisen-Dummy-Variable wird verzichtet, da sie keinen Erkenntniszuwachs bringen.

Laut F-Test und Hausmann-Test ist für das Modell 3.5 ebenfalls das RE-Modell zu wählen. White's-Test und DW-Test führen zum gleichen Ergebnis wie beim Referenzmodell, es liegt Heteroskedastizität und Autokorrelation vor. Das Ergebnis der Regression macht deutlich wie wichtig die Krisen-Dummy-Variable ist, mit der die Geschäftsjahre 2008 bis 2013 untersucht werden können. Sie zeigt, dass das *Tobins Q* seit Ausbruch der Krise signifikant gesunken ist. Überraschend ist der signifikant positive Zusammenhang zwischen der Fremdkapitalquote und dem *Tobins Q* seit Beginn der Krise, dargestellt durch die Interaktions-Variable *FKQ:nach*. Dies bedeutet, dass sich die Fremdkapitalquote und das *Tobins Q* seit 2008 gleich entwickelt haben. Dieses Ergebnis führt dazu, dass die aufgestellte Hypothese verworfen werden muss, da für diese Zeitspanne kein negativer Zusammenhang zwischen *FKQ* und den *Tobins Q* existiert.

Die Vortests zum Regressionsmodell 3.6 ergeben ebenfalls Heteroskedastizität und Autokorrelation der Daten. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des F-Tests und Hausmann-Tests, wird das FE-Modell als relevantes Modell analysiert.

Wie in Abbildung 5.7 zu sehen ist, werden beim FE-Modell die Dummy-Variablen *FJ*, *LandCH* und *LandD* nicht in die Regression miteinbezogen. Die Variable ΔFKQ hat einen signifikant positiven Effekt auf das *Tobins Q*. Die Krisen-Dummy-Variable hat wie in Tabelle 5.6 einen signifikant negativen Effekt auf das *Tobins Q*. Der negative Effekt der Interaktions-Variable $\Delta FKQ:nach$ kann nicht als signifikant eingestuft werden, da er nur auf dem 10%-Level signifikant ist und das Signifikanzniveau in dieser Arbeit 5% beträgt (siehe Abschnitt 4.2.5).

Beim Regressionsmodell 3.7 mit der abhängigen Variablen ΔTQ tritt ein unerwartetes Ergebnis auf. Aufgrund der Datenkonstellation kann das RE-Modell nicht berechnet werden kann und somit der Hausmann-Test nicht durchgeführt werden. Laut dem Ergebnis des F-Tests ist das gepoolte Modell dem FE-Modell vorzuziehen. Der White's-Test zeigt, dass keine Heteroskedastizität vorliegt und mittels DW-Test kann keine Autokorrelation

festgestellt werden.

Betrachtet man Tabelle 5.8 so fällt auf, dass nur mehr die Krisen-Dummy-Variable einen signifikanten Effekt auf das ΔTQ hat. Weder die Veränderung der Fremdkapitalquote, noch die Interaktions-Variable hat beim gewählten Signifikanzniveau einen signifikanten Einfluss auf die Veränderung des *Tobins Q*. Die fehlende Signifikanz des ΔFKQ auf das ΔTQ liegt vermutlich daran, dass sich eine Veränderung der Fremdkapitalquote erst im nächsten Geschäftsjahr zu einer Veränderung des *Tobins Q* führt.

Tabelle 5.5Regression Referenzmodell, Zusammenhang *TQ* und *FKQ*

Die Fiskaljahr Dummy-Variable ist null falls das Fiskaljahr eines Unternehmens am ersten des Kalenderjahres beginnt und eins falls nicht. Die Dummy-Variable *LandCH* ist eins falls ein Unternehmen aus der Schweiz ist, ansonsten null. Analog dazu ist die Dummy-Variable *LandD* eins falls ein Unternehmen aus Deutschland ist, ansonsten null. *Constant* ist der konstante Wert α der Regressionsanalyse.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
FKQ	-0.731*** (0.213)	-0.345** (0.147)	-0.553*** (0.184)
FJ		-0.094 (0.059)	-0.089 (0.126)
LandCH		-0.145** (0.064)	-0.110 (0.132)
LandD		-0.255*** (0.064)	-0.193 (0.133)
Constant		1.727*** (0.103)	1.806*** (0.157)
Observations	411	411	411
R ²	0.031	0.094	0.048
Adjusted R ²	0.028	0.093	0.047
F Statistic	11.776*** (df = 1; 370)	10.578*** (df = 4; 406)	5.058*** (df = 4; 406)

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 5.6

Regressionsmodell 3.5, Zusammenhang *TQ* und *FKQ*

Die Fiskaljahr Dummy-Variable ist null falls das Fiskaljahr eines Unternehmens am ersten des Kalenderjahres beginnt und eins falls nicht. Die Dummy-Variable *LandCH* ist eins falls ein Unternehmen aus der Schweiz ist, ansonsten null. Analog dazu ist die Dummy-Variable *LandD* eins falls ein Unternehmen aus Deutschland ist, ansonsten null. Die Dummy-Variable *nach* ist für die Geschäftsjahre 2008 bis 2013 eins und ansonsten null. *FKQ:nach* ist eine Interaktions-Variable die den Einfluss der Krise auf das *FKQ* verdeutlicht. *Constant* ist der konstante Wert α der Regressionsanalyse.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
FKQ	-1.269*** (0.235)	-0.851*** (0.209)	-1.122*** (0.216)
FJ		-0.112* (0.058)	-0.110 (0.129)
LandCH		-0.152** (0.062)	-0.118 (0.135)
LandD		-0.236*** (0.063)	-0.172 (0.136)
nach	-0.619*** (0.139)	-0.583*** (0.161)	-0.629*** (0.137)
FKQ:nach	0.768*** (0.219)	0.726*** (0.255)	0.788*** (0.217)
Constant		2.120*** (0.142)	2.245*** (0.177)
Observations	411	411	411
R ²	0.110	0.138	0.118
Adjusted R ²	0.099	0.136	0.116
F Statistic	15.233*** (df = 3; 368)	10.817*** (df = 6; 404)	9.036*** (df = 6; 404)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 5.7

Regressionsmodell 3.6, Zusammenhang TQ und ΔFKQ

$FKQ:nach$ ist eine Interaktions-Variable die den Einfluss der Krise auf das ΔFKQ verdeutlicht. $Constant$ ist der konstante Wert α der Regressionsanalyse. Die restlichen Dummy-Variablen sind in Tabelle 5.6 bereits erklärt.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
ΔFKQ	0.458*** (0.131)	0.421*** (0.152)	0.456*** (0.131)
FJ		-0.113* (0.058)	-0.124 (0.121)
LandCH		-0.091 (0.062)	-0.051 (0.126)
LandD		-0.265*** (0.063)	-0.222* (0.126)
nach	-0.130*** (0.032)	-0.130*** (0.039)	-0.130*** (0.032)
$\Delta FKQ:nach$	-0.409* (0.241)	-0.037 (0.277)	-0.346 (0.240)
Constant		1.578*** (0.059)	1.546*** (0.112)
Observations	411	411	411
R^2	0.068	0.126	0.089
Adjusted R^2	0.061	0.123	0.087
F Statistic	9.004*** (df = 3; 368)	9.665*** (df = 6; 404)	6.556*** (df = 6; 404)

Note: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Tabelle 5.8

Regressionsmodell 3.7, Zusammenhang ΔTQ und ΔFKQ

$FKQ:nach$ ist eine Interaktions-Variable die den Einfluss der Krise auf das ΔFKQ verdeutlicht. $Constant$ ist der konstante Wert α der Regressionsanalyse. Die restlichen Dummy-Variablen sind in Tabelle 5.6 bereits erklärt.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells und Spalte (2) des gepoolten Modells.

	<i>Dependent variable:</i>	
	ΔTQ	
	(1)	(2)
ΔFKQ	0.059 (0.107)	0.057 (0.100)
FJ		-0.026 (0.038)
LandCH		-0.018 (0.041)
LandD		-0.024 (0.041)
nach	-0.112*** (0.027)	-0.114*** (0.025)
$\Delta FKQ:nach$	-0.374* (0.197)	-0.301* (0.181)
Constant		0.146*** (0.038)
Observations	411	411
R ²	0.057	0.058
Adjusted R ²	0.051	0.057
F Statistic	7.475*** (df = 3; 368)	4.163*** (df = 6; 404)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

5.2.2 Auswirkungen der Fristigkeiten der Fremdkapitalquote

Die Tabellen 5.9, 5.10 und 5.11 zeigen die Zusammenhänge von den Fristigkeiten der Fremdkapitalquote und deren jährliche Veränderungen zum *Tobins Q* sowie dessen jährliche Veränderungen.

Die Ergebnisse von F- und Hausmann-Test weisen für die Regressionen 3.8 und 3.9 das RE-Modell als bestes Modell aus. Ebenso weisen beide Regressionen Heteroskedastizität und Autokorrelation der Residuen auf.

Das RE-Modell in Tabelle 5.9 zeigt signifikant negative Zusammenhänge von sowohl der kurzfristigen, als auch der langfristigen Fremdkapitalquote, wobei die Signifikanz der langfristigen Fremdkapitalquote höher ist. Zurückzuführen ist das vielleicht darauf, dass die kurzfristige Fremdkapitalquote seit 2008 keinen signifikanten Zusammenhang mehr mit dem *Tobins Q* zeigt, wie das Ergebnis der Interaktions-Variable *kFKQ:nach* beweist. Jedoch hat die langfristige Fremdkapitalquote seit 2008 plötzlich einen signifikant positiven Effekt auf das *Tobins Q*, was hinsichtlich des signifikant negativen Effekts über die gesamte Untersuchungsperiode etwas irritiert. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass langfristiges Fremdkapital seit Ausbruch der Krise anders bewertet wird als davor. Die Gefahr von verfälschten Werten durch die Heteroskedastizität darf dabei auch nicht vergessen werden. Da die Werte derart stark unterschiedlich sind, kann dies aber lediglich ein Teilaspekt sein und nicht die alleinige Erklärung. Die negativen Folgen auf das *Tobins Q* durch die Krise ist durch den signifikant negativen Effekt der Krisen-Dummy-Variable deutlich zu sehen.

Das Ergebnis der Veränderungen der Fristigkeiten in Tabelle 5.10 zeigt ein anderes Bild. Nur die Veränderung der kurzfristigen Fremdkapitalquote zeigt einen signifikant positiven Zusammenhang mit dem *Tobins Q*. Weder die Veränderung der langfristigen Fremdkapitalquote noch die beiden Interaktions-Variablen haben signifikante Auswirkungen auf das *Tobins Q*. Der signifikant negative Effekt der Krise auf das *Tobins Q* ist aber auch hier klar erkennbar.

Vergleicht man die Vorzeichen der Koeffizienten in Tabelle 5.9 und 5.10 so stellt man fest, dass die Auswirkungen der Fristigkeiten über den gesamten Beobachtungszeitraum gemittelt negativ sind, ab dem Ausbruch der Krise aber positiv sind. Die Auswirkungen der Veränderung der Fristigkeiten und deren Interaktions-Variablen liefern genau das

gegenteilige Ergebnis.

Bei der Regression der jährlichen Veränderungen des *Tobins Q* in Abhängigkeit der Veränderungen der Fristigkeiten 3.10 kann ebenfalls kein RE-Modell gerechnet werden und das gepoolte Modell wird aufgrund des Ergebnisses des F-Tests zur Analyse herangezogen. Eine Autokorrelation der Residuen ist nicht vorhanden, jedoch liegt Heteroskedastizität vor.

Neben der Krisen-Dummy-Variable mit einem signifikant negativen Effekt auf die Veränderungen des *Tobins Q* hat bei dieser Regression nur mehr die Interaktions-Variable $\Delta kFKQ$:nach einen signifikanten Effekt auf das *Tobins Q* und dieser ist ebenfalls negativ, siehe Tabelle 5.11. Vergleicht man nun die Ergebnisse der Tabellen 5.8 und 5.11 so ist erkennbar, dass die Aufteilung der Fremdkapitalquote in ihre Fristigkeiten zu einem Erkenntnisgewinn führt. Die negative Signifikanz der Interaktions-Variable ΔFKQ auf dem 10%-Level konnte durch die Aufteilung spezifiziert und durch die stark negative Signifikanz der Interaktions-Variable $\Delta kFKQ$ auf dem 1%-Level bestätigt werden.

Tabelle 5.9

Regressionsmodell 3.8, Zusammenhang *TQ* und *kFKQ* respektive *IFKQ*
kFKQ:nach und *IFKQ:nach* sind Interaktions-Variablen, die speziell den Einfluss der Krise auf das *kFKQ* respektive *IFKQ* verdeutlichen. *Constant* ist der konstante Wert α der Regressionsanalyse. Die restlichen Dummy-Variablen sind in Tabelle 5.6 bereits erklärt. Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
<i>kFKQ</i>	−0.815*** (0.295)	−0.356 (0.252)	−0.630** (0.266)
<i>IFKQ</i>	−1.784*** (0.286)	−1.501*** (0.277)	−1.678*** (0.270)
<i>FJ</i>		−0.070 (0.058)	−0.073 (0.131)
<i>LandCH</i>		−0.153** (0.062)	−0.113 (0.136)
<i>LandD</i>		−0.216*** (0.062)	−0.155 (0.137)
<i>nach</i>	−0.548*** (0.140)	−0.531*** (0.162)	−0.560*** (0.138)
<i>kFKQ:nach</i>	0.305 (0.281)	0.357 (0.328)	0.353 (0.277)
<i>IFKQ:nach</i>	1.264*** (0.285)	1.159*** (0.330)	1.259*** (0.281)
<i>Constant</i>		2.058*** (0.142)	2.162*** (0.180)
Observations	411	411	411
R ²	0.133	0.167	0.142
Adjusted R ²	0.119	0.163	0.139
F Statistic	11.263*** (df = 5; 366)	10.047*** (df = 8; 402)	8.303*** (df = 8; 402)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 5.10

Regressionsmodell 3.9, Zusammenhang TQ und $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$
 $\Delta kFKQ:nach$ und $\Delta IFKQ:nach$ sind Interaktions-Variablen, die speziell den Einfluss der
 Krise auf das $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$ verdeutlichen. *Constant* ist der konstante Wert α
 der Regressionsanalyse. Die restlichen Dummy-Variablen sind in Tabelle 5.6 bereits erklärt.
 Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und ***
 beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%,
 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten
 Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	Dependent variable:		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
$\Delta kFKQ$	0.534*** (0.168)	0.599*** (0.196)	0.552*** (0.169)
$\Delta IFKQ$	0.295 (0.267)	0.019 (0.319)	0.244 (0.269)
FJ		-0.112* (0.058)	-0.123 (0.113)
LandCH		-0.091 (0.063)	-0.051 (0.118)
LandD		-0.265*** (0.063)	-0.224* (0.118)
nach	-0.126*** (0.033)	-0.124*** (0.039)	-0.126*** (0.033)
$\Delta kFKQ:nach$	-0.380 (0.304)	-0.139 (0.352)	-0.332 (0.304)
$\Delta IFKQ:nach$	-0.346 (0.366)	0.290 (0.431)	-0.222 (0.368)
Constant		1.574*** (0.059)	1.545*** (0.105)
Observations	411	411	411
R ²	0.071	0.130	0.094
Adjusted R ²	0.063	0.128	0.092
F Statistic	5.584*** (df = 5; 366)	7.536*** (df = 8; 402)	5.203*** (df = 8; 402)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 5.11

Regressionsmodell 3.10, Zusammenhang ΔTQ und $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$
 $\Delta kFKQ:nach$ und $\Delta IFKQ:nach$ sind Interaktions-Variablen, die speziell den Einfluss der
 Krise auf das $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$ verdeutlichen. *Constant* ist der konstante Wert α
 der Regressionsanalyse. Die restlichen Dummy-Variablen sind in Tabelle 5.6 bereits erklärt.
 Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und ***
 beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%,
 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells und Spalte (2) des gepoolten
 Modells.

	<i>Dependent variable:</i>	
	ΔTQ	
	(1)	(2)
$\Delta kFKQ$	0.090 (0.137)	0.093 (0.127)
$\Delta IFKQ$	-0.028 (0.217)	-0.028 (0.207)
FJ		-0.026 (0.038)
LandCH		-0.022 (0.041)
LandD		-0.023 (0.041)
nach	-0.116*** (0.027)	-0.117*** (0.025)
$\Delta kFKQ:nach$	-0.705*** (0.247)	-0.620*** (0.229)
$\Delta IFKQ:nach$	-0.004 (0.297)	0.060 (0.280)
Constant		0.147*** (0.038)
Observations	411	411
R ²	0.073	0.072
Adjusted R ²	0.065	0.071
F Statistic	5.738*** (df = 5; 366)	3.912*** (df = 8; 402)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

5.2.3 Auswirkungen der Anleihen und Bankverbindlichkeiten

Einen noch tieferen Einblick wie die Fristigkeiten des Fremdkapitals geben die folgenden Regressionen, welche speziell die Anleihen und die Bankverbindlichkeiten untersuchen. Da keine Literatur über den Effekt von diesen Finanzierungsmöglichkeiten auf das *Tobins Q* bekannt ist, beruhen die getroffenen Hypothesen auf Vermutungen, die durch die folgenden Regressionsergebnisse bestätigt werden sollen.

Laut Vortests ist das bevorzugte lineare Regressionsmodell für die Regression 3.11 wiederum das RE-Modell und es liegt sowohl Heteroskedastizität, als auch Autokorrelation der Residuen vor.

In Tabelle 5.12 sind eindeutige Signifikanzen zu sehen. Sowohl die Bankverbindlichkeiten, als auch die Anleihen haben stark negative Effekte auf das *Tobins Q*. Der signifikant negative Effekt der Krise ist ebenfalls wieder vorhanden. Interessanterweise haben die Interaktionsvariablen wie schon im Modell 3.8 einen positiven Effekt auf das *Tobins Q*, wobei lediglich die Anleihen einen signifikanten Effekt aufweisen. Diese Ähnlichkeit der Ergebnisse der beiden Modelle ist durch die Fristigkeiten von Anleihen und Bankverbindlichkeiten gegeben. Die Anleihen sind beinahe ausschließlich langfristige Verbindlichkeiten und die Bankverbindlichkeiten sind zum überwiegenden Teil kurzfristige Verbindlichkeiten. Modell 3.11 ist das erste untersuchte Modell bei dem ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Länder-Dummy-Variable und dem *Tobins Q* besteht. Die Dummy-Variable für Deutschland weist eine negative Signifikanz gegenüber dem *Tobins Q* auf. Unternehmen in Deutschland mit hohen Bankverbindlichkeiten und Anleihen weisen somit einen signifikant geringeren Unternehmenswert auf als der Durchschnitt der Unternehmen im Datenpool.

Für die Ergebnisse in Tabelle 5.13 gilt ähnliches wie für die Ergebnisse in Tabelle 5.12. Auch hier sind deutliche Parallelen zu den Fristigkeiten der Fremdkapitalquote, respektive Tabelle 5.10 zu erkennen, auch wenn durch die Ergebnisse der Vortests unterschiedliche Modelle analysiert werden.

Das vorzuziehende Modell ist laut dem Hausmann-Test das FE-Modell. Sowohl Heteroskedastizität als auch Autokorrelation ist vorhanden und muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Vergleicht man nun die Ergebnisse der Modelle 3.9 und 3.12, sieht man, dass $\Delta kFKQ$

und ΔBVQ einen signifikant positiven Effekt auf das *Tobins Q* haben, wohingegen $\Delta IFKQ$ und ΔAQ keinen signifikanten Einfluss zeigen. Die Krisen-Dummy-Variable weist ebenfalls wieder einen signifikant negativen Effekt auf. Bei den Fristigkeiten nicht vorhanden ist der signifikant negative Effekt der Interaktions-Variable $\Delta BVQ:nach$. Dieser deutet darauf hin, dass eine Erhöhung der Bankverbindlichkeiten zu einem starken Verlust des Unternehmenswertes geführt hat.

Auch für Modell 3.13 kann analog zu den Modellen 3.7 und 3.10 ein RE-Modell nicht berechnet werden und das gepoolte Modell wird zur Analyse herangezogen. Der White's-Test ergibt Heteroskedastizität der Residuen, aber Autokorrelation kann aufgrund des Ergebnisses des DW-Tests ausgeschlossen werden.

Der signifikant negative Effekt der Krise ist auch beim Ergebnis des Regressionsmodells 3.13 in Tabelle 5.14 wieder vorhanden. Darüber hinaus ist aber keine Signifikanz zwischen unabhängigen Variablen und dem *Tobins Q* vorhanden. Der signifikante Einfluss des ΔBVQ auf das *Tobins Q* gilt nicht für die jährlichen Veränderungen des *Tobins Q*.

Tabelle 5.12

Regressionsmodell 3.11, Zusammenhang *TQ* und *BVQ* respektive *AQ*

BVQ:nach und *AQ:nach* sind Interaktions-Variablen, die speziell den Einfluss der Krise auf das *BVQ* respektive *AQ* verdeutlichen. *Constant* ist der konstante Wert α der Regressionsanalyse. Die restlichen Dummy-Variablen sind in Tabelle 5.6 bereits erklärt.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am FuÙe der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
BVQ	-1.684*** (0.297)	-0.811*** (0.301)	-1.451*** (0.284)
AQ	-2.256*** (0.443)	-1.823*** (0.442)	-2.164*** (0.427)
FJ		-0.067 (0.059)	-0.037 (0.132)
LandCH		-0.136** (0.063)	-0.118 (0.138)
LandD		-0.293*** (0.063)	-0.276** (0.138)
nach	-0.224*** (0.059)	-0.247*** (0.067)	-0.239*** (0.058)
BVQ:nach	0.083 (0.380)	0.357 (0.418)	0.234 (0.370)
AQ:nach	1.559*** (0.485)	1.617*** (0.553)	1.606*** (0.480)
Constant		1.777*** (0.073)	1.837*** (0.128)
Observations	411	411	411
R ²	0.164	0.151	0.158
Adjusted R ²	0.146	0.148	0.155
F Statistic	14.318*** (df = 5; 366)	8.934*** (df = 8; 402)	9.443*** (df = 8; 402)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 5.13

Regressionsmodell 3.12, Zusammenhang TQ und ΔBVQ respektive ΔAQ
 $\Delta BVQ:nach$ und $\Delta AQ:nach$ sind Interaktions-Variablen, die speziell den Einfluss der Krise auf das ΔBVQ respektive ΔAQ verdeutlichen. *Constant* ist der konstante Wert α der Regressionsanalyse. Die restlichen Dummy-Variablen sind in Tabelle 5.6 bereits erklärt. Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
ΔBVQ	0.911** (0.371)	0.741* (0.436)	0.891** (0.370)
ΔAQ	0.021 (0.498)	-0.388 (0.590)	-0.045 (0.498)
FJ		-0.116** (0.059)	-0.126 (0.123)
LandCH		-0.113* (0.063)	-0.065 (0.128)
LandD		-0.270*** (0.063)	-0.226* (0.128)
nach	-0.132*** (0.033)	-0.129*** (0.040)	-0.132*** (0.033)
$\Delta BVQ:nach$	-1.466** (0.576)	-0.781 (0.680)	-1.364** (0.575)
$\Delta AQ:nach$	-0.952 (0.704)	0.109 (0.823)	-0.770 (0.701)
Constant		1.595*** (0.059)	1.564*** (0.114)
Observations	411	411	411
R ²	0.064	0.111	0.081
Adjusted R ²	0.057	0.109	0.079
F Statistic	5.011*** (df = 5; 366)	6.280*** (df = 8; 402)	4.436*** (df = 8; 402)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 5.14

Regressionsmodell 3.13, Zusammenhang ΔTQ und ΔBVQ respektive ΔAQ
 $\Delta BVQ:nach$ und $\Delta AQ:nach$ sind Interaktions-Variablen, die speziell den Einfluss der Krise auf das ΔBVQ respektive ΔAQ verdeutlichen. *Constant* ist der konstante Wert α der Regressionsanalyse. Die restlichen Dummy-Variablen sind in Tabelle 5.6 bereits erklärt. Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells und Spalte (2) des gepoolten Modells.

	<i>Dependent variable:</i>	
	ΔTQ	
	(1)	(2)
ΔBVQ	0.016 (0.302)	-0.035 (0.283)
ΔAQ	-0.362 (0.406)	-0.276 (0.383)
FJ		-0.023 (0.038)
LandCH		-0.024 (0.041)
LandD		-0.030 (0.041)
nach	-0.111*** (0.027)	-0.111*** (0.026)
$\Delta BVQ:nach$	-0.670 (0.470)	-0.448 (0.441)
$\Delta AQ:nach$	0.138 (0.574)	0.079 (0.533)
Constant		0.149*** (0.038)
Observations	411	411
R ²	0.058	0.057
Adjusted R ²	0.052	0.056
F Statistic	4.502*** (df = 5; 366)	3.062*** (df = 8; 402)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Finanzierungsstrukturmodelle

Am Kapitelanfang wurde noch einmal genau auf die Ergebnisse der Vortests eingegangen, um zu verdeutlichen, weshalb welches der drei möglichen Regressionsmodelle für die Analyse herangezogen wird. Andererseits soll es aber auch die Wichtigkeit dieser Vortests für die Analyse der Regressionen unterstreichen. Anders als bei [HARA14] ist in dieser Arbeit das FE-Modell nicht für alle Regressionen das sinnvollste. Dies trifft lediglich auf zwei der bisher betrachteten Modelle zu. Für die restlichen Regressionen sind das RE-Modell (5 Regressionen) oder das gepoolte Modell (3 Regressionen) besser geeignet.

Der anschließende Vergleich des Referenzmodells mit dem Modell 3.5 zeigt, dass die Krisen-Dummy-Variable und ihre Interaktionen wichtig sind, da sie beweisen wie signifikant der negative Einfluss der Krise auf das *Tobins Q* ist. Der Vergleich zeigt aber auch, dass zusätzliche Regressionen ohne diese Variablen nicht notwendig sind, da sie zu keinem zusätzlichen Erkenntnisgewinn führen. Die Signifikanz der anderen Variablen der Regression verändert sich nicht durch die zusätzlichen Krisen-Variablen.

Der Einsatz der Krisen-Dummy-Variable und ihrer Interaktionen zeigt nicht nur, dass die Krise einen negativen Effekt auf den Unternehmenswert hat, sondern auch dass sich durch den Ausbruch der Krise die Effekte mancher Variablen auf das *Tobins Q* völlig verändert haben.

Die Ergebnisse der Regressionen zeigen weiters, dass sich die Signifikanzen, je nachdem ob eine unabhängige Variable anteilmäßig oder die jährlichen Veränderungen betrachtet werden, deutlich unterscheiden. Vergleicht man die Tabellen 5.6 und 5.7, so sieht man, dass die Fremdkapitalquote einen signifikant negativen Effekt auf das *Tobins Q* hat, die jährliche Veränderung der Fremdkapitalquote jedoch einen signifikant positiven Effekt. Dass es sich hierbei nicht um einen Fehler handelt zeigen die Vergleiche der Ergebnisse von $kFKQ$ mit $\Delta kFKQ$ und BVQ mit ΔBVQ , bei denen sich die signifikanten Effekte ebenfalls umkehren.

Die Aufspaltung der Fremdkapitalquote in ihre Fristigkeiten und die Untersuchung der Bankverbindlichkeiten und Anleihen hilft signifikante Einflüsse besser ergründen zu können, da ein tieferer Einblick in die Finanzierungsstruktur gewährt wird.

Abschließend sind noch die aufgestellten Hypothesen die dieses Kapitel betreffen aufge-

5 Auswirkungen der Finanzierungsstruktur auf das Tobins Q

listet und es wird gezeigt, ob diese durch die Regressionsergebnisse verworfen werden müssen oder nicht:

Je höher die Fremdkapitalquote, desto geringer ist der Unternehmenswert.	bestätigt
Eine Anhebung der Fremdkapitalquote gegenüber dem Vorjahr hat einen negativen Einfluss auf den Unternehmenswert und die Veränderung des Unternehmenswerts.	verworfen
Die Höhe der kurzfristigen Fremdkapitalquote steht in einem signifikant negativen Zusammenhang mit dem Unternehmenswert.	bestätigt
Eine Erhöhung der kurzfristigen Fremdkapitalquote hat einen signifikant negativen Effekt auf den Unternehmenswert und die Veränderung des Unternehmenswerts.	verworfen
Langfristiges Fremdkapital hat keinen signifikanten Einfluss auf den Unternehmenswert.	verworfen
Die Höhe der Bankverbindlichkeiten und der Anleihen stehen in einem signifikant negativen Zusammenhang zum Unternehmenswert.	bestätigt
Eine Erhöhung der Bankverbindlichkeiten oder Anleihen hat keinen Einfluss auf die Veränderung des Unternehmenswertes des selben Jahres.	bestätigt

Ähnliche Hypothesen wie eins und drei sind auch in früherer Literatur schon untersucht worden. Rajan und Zingales sind im Zuge einer umfangreichen Studien unter anderem zum Ergebnis gekommen, dass die *Marktwert zu Buchwert Rate* signifikant negativ mit dem Fremdkapital korreliert [RZ95, S.1455]. Auch neue Studien (beispielsweise [Kha12, S.259] oder [RTM11, S.82ff]) unterstützen die beiden Hypothesen und kommen auf eine signifikant negative Korrelation zwischen Fremdkapitalquote beziehungsweise kurzfristiger Fremdkapitalquote und dem *Tobins Q*. Es gibt aber auch Studien die zu einem anderen Ergebnis gekommen sind, wie beispielsweise die schon mehrfach erwähnten Studien von Hasan et al. und Olokoyo.

Alle anderen Hypothesen sind in der Literatur noch nicht untersucht worden und sind somit neue Erkenntnisse.

6 Auswirkungen der Investitionsstruktur und der Kombination von Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf das *Tobins Q*

Dieses Kapitel ist eine Erweiterung der bestehenden Literatur. Zunächst werden die Auswirkungen der Investitionsstruktur mittels Regressionsanalyse untersucht. Anschließend wird überprüft, ob die Kombination von Finanzierungs- und Investitionsstruktur andere Ergebnisse liefert, als die separate Betrachtung. Anders als bei der Finanzierungsstruktur wird hier direkt auf die jährlichen Veränderung der Investitions-Variablen eingegangen und auf die Untersuchung der Investitionsanteile verzichtet.

6.1 Auswirkungen der Investitionsstruktur

Bei der Investitionsstruktur werden zunächst die Auswirkungen der Investitionsquote und anschließend die Auswirkungen der Investitionskategorien untersucht. Wie im Kapitel 5 schon beschrieben, gilt es auch hier durch Vortests das adäquate Modell herauszufinden und die Regressionsvoraussetzungen zu überprüfen.

6.1.1 Auswirkungen der Investitionsquote

Für den Zusammenhang von ΔIQ und TQ ergeben die Vortests, dass das RE-Modell am besten geeignet ist. Darüber hinaus liegt wieder Heteroskedastizität und Autokorrelation zwischen den Residuen vor.

Das Ergebnis der Regression in Tabelle 6.1 zeigt, dass die Veränderung der Investitionen

eine signifikante Auswirkung auf das *Tobins Q* haben. Ebenfalls signifikant aber negativ ist wiederum der Effekt der Krise auf das *Tobins Q*. Wie auch in mehreren im Kapitel 5 präsentierten Modellen gibt es hier durch die Interaktion der Krisen-Dummy-Variable mit der unabhängigen Variable ΔIQ eine Umkehrung der Korrelation mit dem *Tobins Q*. Die Veränderungen der Investitionen zeigen daher in den Jahren 2008 bis 2013 einen signifikant negativen Effekt auf das *Tobins Q*.

Auffällig ist jedoch dass die Auswirkungen von der Krise nicht mehr so stark signifikant sind wie bei den Regressionen in Kapitel 5 bei der Finanzierungsstruktur.

Für das Regressionsmodell 3.15 muss wiederum das gepoolte Modell betrachtet werden. Die Residuen erfüllen alle Regressionsbedingungen inklusive der Homoskedastizität und der Unkorreliertheit. Da das RE-Modell nicht gerechnet werden kann, sind in Tabelle 6.2 wie schon bei vorhergehenden Modellen mit der abhängigen Variablen ΔTQ nur zwei Spalten abgebildet.

Neben der Signifikanz des konstanten Gliedes sind nur zwei signifikante Abhängigkeiten vorhanden. Die Krisen-Dummy-Variable hat einen signifikant negativen Einfluss auf das ΔTQ und die Interaktions-Variable $\Delta IQ:nach$ ebenfalls. Beide Signifikanzen sind auf dem 5%-Niveau und somit auf dem gleichen Niveau wie beim zweiten Modell der Investitionsquote.

Der negative Zusammenhang zwischen den Interaktions-Variablen und dem *Tobins Q* beziehungsweise dem ΔTQ lassen vermuten, dass eine Erhöhung der Investitionen seit dem Ausbruch der Krise dem Unternehmenswert eher geschadet haben. Ob dies aber darauf zurückzuführen ist, dass Aktienhändler seit der Krise sensibler auf neue Investitionen von Unternehmen reagieren, kann allein durch diese Regression aber nicht belegt werden.

Tabelle 6.1Regressionsmodell 3.14, Zusammenhang TQ und ΔIQ

Die Definition der Variablen ist analog zu der in Tabelle 5.6.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
ΔIQ	1.224*** (0.366)	1.223*** (0.411)	1.239*** (0.363)
FJ		-0.121** (0.058)	-0.131 (0.120)
LandCH		-0.082 (0.063)	-0.047 (0.126)
LandD		-0.248*** (0.063)	-0.214* (0.126)
nach	-0.073* (0.039)	-0.104** (0.046)	-0.079** (0.039)
$\Delta IQ:nach$	-1.297*** (0.499)	-0.670 (0.561)	-1.188** (0.493)
Constant		1.516*** (0.063)	1.489*** (0.113)
Observations	411	411	411
R ²	0.066	0.127	0.087
Adjusted R ²	0.059	0.124	0.086
F Statistic	8.686*** (df = 3; 368)	9.752*** (df = 6; 404)	6.435*** (df = 6; 404)

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 6.2

Regressionsmodell 3.15, Zusammenhang ΔTQ und ΔIQ

Die Definition der Variablen ist analog zu der in Tabelle 5.6.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am FuÙe der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells und Spalte (2) des gepoolten Modells.

	<i>Dependent variable:</i>	
	ΔTQ	
	(1)	(2)
ΔIQ	0.013 (0.297)	0.069 (0.267)
FJ		-0.027 (0.038)
LandCH		-0.026 (0.041)
LandD		-0.034 (0.041)
nach	-0.071** (0.032)	-0.076** (0.030)
$\Delta IQ:nach$	-0.910** (0.404)	-0.750** (0.365)
Constant		0.151*** (0.041)
Observations	411	411
R ²	0.071	0.069
Adjusted R ²	0.064	0.067
F Statistic	9.422*** (df = 3; 368)	4.957*** (df = 6; 404)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

6.1.2 Auswirkungen der Investitionskategorien

Die Investitionen werden wie in den Geschäftsabschlüssen in drei Kategorien eingeteilt: Die Investitionen in immaterielle Vermögenswerte, die Sachinvestitionen und die Finanzinvestitionen. Diese Aufteilung soll Aufschluss darüber geben, welche Art von Investitionen sich wie auf den Unternehmenswert respektive das *Tobins Q* auswirkt und ob sich durch den Ausbruch der Krise dabei etwas geändert hat.

Für das Regressionsmodell 3.16 gilt das selbe wie für das Modell 3.14. F-Test und Hausmann-Test favorisieren das RE-Modell für die Ergebnisanalyse. White's-Test und DW-Test ergeben heteroskedastische und autokorrelierte Residuen die berücksichtigt werden müssen.

Tabelle 6.3 zeigt deutlich, dass nur eine Investitionskategorie einen signifikanten Einfluss auf das *Tobins Q* hat. Was die Ergebnisse in der Tabelle noch zeigen ist, dass dieser Einfluss durch die Krise beeinflusst wird. Die Veränderung der Sachinvestitionen haben über den gesamten Zeitraum betrachtet einen signifikant positiven Effekt auf das *Tobins Q*. Betrachtet man jedoch die Jahre ab 2008, dann ist der Effekt signifikant negativ.

Dieses Ergebnis stimmt mit dem Ergebnis der Regression 3.14 in Tabelle 6.1 überein. Auch dort hat die Veränderung der Gesamtinvestitionen über den gesamten Beobachtungszeitraum gesehen einen positiven Effekt, wenn man nur die Krisenjahre betrachtet aber einen negativen Effekt auf das *Tobins Q*.

Wie zu erwarten war, ist für die Ergebnisanalyse des Regressionsmodells 3.17 das gepoolte Modell das sinnvollste. Laut White's-Test liegt Heteroskedastizität unter den Residuen vor, aber laut DW-Test keine Autokorrelation.

Das Ergebnis in Tabelle 6.4 zeigt über den gesamten Zeitraum betrachtet keine signifikanten Zusammenhänge, jedoch ist ein signifikant negativer Effekt der Veränderungen der Sachinvestitionen auf die Veränderungen des *Tobin Q* auf dem 5%-Niveau ab dem Ausbruch der Krise zu erkennen ($\Delta ISQ:nach$).

Zwei weitere schwach signifikante Zusammenhänge der Krisen-Dummy-Variable und der Interaktions-Variable $\Delta IFQ:nach$ können aufgrund des gewählten 5%-Signifikanzniveaus für die Ergebnisanalyse nicht als signifikant eingestuft werden. Das Regressionsmodell 3.17 ist somit das erste Modell bislang, in dem kein eindeutig signifikanter Effekt der Krise auf die Veränderung des Unternehmenswertes bestätigt werden kann.

6 Auswirkungen der Investitionsstruktur und der Kombination von Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf das Tobins Q

Tabelle 6.3

Regressionsmodell 3.16, Zusammenhang TQ und $\Delta iVWQ$ respektive ΔISQ respektive ΔIFQ

Die Definition der Variablen ist analog zu der in Tabelle 5.6.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	TQ		
	(1)	(2)	(3)
$\Delta iVWQ$	0.507 (0.731)	0.579 (0.845)	0.532 (0.738)
ΔISQ	1.377** (0.644)	2.070*** (0.716)	1.592** (0.643)
ΔIFQ	2.498* (1.362)	-0.042 (1.562)	1.945 (1.373)
FJ		-0.114** (0.058)	-0.121 (0.107)
LandCH		-0.094 (0.063)	-0.053 (0.112)
LandD		-0.256*** (0.063)	-0.216* (0.112)
nach	-0.069* (0.041)	-0.097** (0.048)	-0.076* (0.041)
$\Delta iVWQ:nach$	0.305 (0.953)	0.788 (1.046)	0.416 (0.940)
$\Delta ISQ:nach$	-2.333*** (0.860)	-1.643* (0.994)	-2.153** (0.868)
$\Delta IFQ:nach$	-2.391 (1.668)	-1.628 (1.890)	-2.385 (1.673)
Constant		1.509*** (0.064)	1.488*** (0.102)
Observations	411	411	411
R ²	0.079	0.145	0.102
Adjusted R ²	0.070	0.141	0.099
F Statistic	4.457*** (df = 7; 364)	6.758*** (df = 10; 400)	4.529*** (df = 10; 400)

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 6.4

Regressionsmodell 3.17, Zusammenhang ΔTQ und $\Delta iVWQ$ respektive ΔISQ respektive ΔIFQ

Die Definition der Variablen ist analog zu der in Tabelle 5.6.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells und Spalte (2) des gepoolten Modells.

	ΔTQ	
	(1)	(2)
$\Delta iVWQ$	-0.142 (0.586)	-0.249 (0.549)
ΔISQ	0.315 (0.517)	0.676 (0.465)
ΔIFQ	-0.931 (1.093)	-1.104 (1.015)
FJ		-0.031 (0.038)
LandCH		-0.022 (0.041)
LandD		-0.025 (0.041)
nach	-0.047 (0.033)	-0.054* (0.031)
$\Delta iVWQ:nach$	-1.125 (0.764)	-0.730 (0.679)
$\Delta ISQ:nach$	-1.855*** (0.690)	-1.630** (0.646)
$\Delta IFQ:nach$	2.450* (1.338)	2.087* (1.228)
Constant		0.134*** (0.041)
Observations	411	411
R ²	0.103	0.090
Adjusted R ²	0.091	0.088
F Statistic	5.943*** (df = 7; 364)	3.963*** (df = 10; 400)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

6.2 Auswirkungen der Kombination von Finanzierungsstruktur und Investitionsstruktur

Die nächsten vier Regressionen sollen nun zeigen, ob sich aufgrund der Kombination der unabhängigen Finanzierungs- und Investitions-Variablen etwas an der Signifikanz der einzelnen Variablen gegenüber dem *Tobins Q* ändert. Es wird vermutet, dass die Signifikanz zurück geht.

6.2.1 Auswirkungen der Fremdkapital- und Investitionsquote

Zunächst wird wieder auf die höchste Ebene der Finanzierungs- beziehungsweise Investitionsstruktur eingegangen und die Kombination von Fremdkapital- und Investitionsquote analysiert.

In Tabelle 6.5 sind die Ergebnisse des Regressionsmodells 3.18 dargestellt. Laut der Ergebnisse der Vortests ist das FE-Modell das sinnvollste für die Analyse. Sowohl Heteroskedastizität, als auch Autokorrelation der Residuen ist vorhanden und muss berücksichtigt werden.

Das Ergebnis in Tabelle 6.5 zeigt, dass weder die Veränderungen der Fremdkapitalquote, noch die Veränderungen der Investitionsquote für diese Arbeit ausreichend signifikant sind. Vergleicht man dies mit den ursprünglichen Regressionen, wo beide eine deutliche Signifikanz aufwiesen, ist hier ein deutlicher Unterschied zu sehen. Das selbe trifft auf die Interaktions-Variablen zu, die ebenfalls in den ursprünglichen Regressionen signifikant waren, hier aber keine Signifikanz mehr aufweisen. Wiederum signifikant ist jedoch die Krisen-Dummy-Variable die den negativen Effekt der Krise auf das *Tobins Q* bestätigt. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass die Kombination mehrere unabhängiger Variablen bei einer linearen Regression zu einer Abschwächung der Signifikanzen dieser Variablen auf die abhängige Variable führt. Die Ergebnisse der nächsten Regressionen werden zeigen, ob diese Vermutung gehalten werden kann oder nicht.

Die zweite Regression, die die Fremdkapital- und Investitionsquote behandelt, hat das ΔTQ als abhängige Variable und die Ergebnisse sind in Tabelle 6.6 aufgelistet. Anhand der Ergebnisse des F-Tests wird das gepoolte Modell als geeignetes zur Analyse herangezogen. Das RE-Modell kann nicht gerechnet werden. Der White's-Test und der DW-Test ergeben zwar Heteroskedastizität, aber keine Autokorrelation der Residuen.

6.2 Auswirkungen der Kombination von Finanzierungsstruktur und Investitionsstruktur

Die Ergebnisse in Tabelle 6.6 zeigen keine Signifikanzen bei den unabhängigen Finanzvariablen. Die einzige signifikante Variable ist die Krisen-Dummy-Variable *nach*, die einen signifikant negativen Effekt auf das *Tobin Q* aufweist.

Vergleicht man diese Ergebnisse nun mit den Ergebnissen der vorangegangenen separaten Regressionen, fällt ebenfalls auf, dass ursprüngliche Signifikanzen verschwunden sind. Die vorherige Vermutung, dass die Kombination von unabhängigen Variablen zu einer Abschwächung der Signifikanzen führt, kann somit bestätigt werden.

Tabelle 6.5

Regressionsmodell 3.16, Zusammenhang TQ und ΔFKQ respektive ΔIQ

Die Definition der Variablen ist analog zu der in Tabelle 5.6.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
		TQ	
	(1)	(2)	(3)
ΔFKQ	0.305* (0.162)	0.236 (0.190)	0.296* (0.162)
ΔIQ	0.719 (0.452)	0.842 (0.513)	0.748* (0.448)
FJ		-0.118** (0.058)	-0.129 (0.119)
LandCH		-0.077 (0.063)	-0.042 (0.125)
LandD		-0.251*** (0.063)	-0.214* (0.125)
nach1	-0.093** (0.041)	-0.112** (0.049)	-0.097** (0.041)
$\Delta FKQ:nach$	-0.224 (0.277)	0.058 (0.321)	-0.177 (0.276)
$\Delta IQ:nach$	-0.867 (0.586)	-0.507 (0.668)	-0.796 (0.580)
Constant		1.532*** (0.064)	1.509*** (0.113)
Observations	411	411	411
R ²	0.075	0.133	0.096
Adjusted R ²	0.067	0.130	0.094
F Statistic	5.965*** (df = 5; 366)	7.682*** (df = 8; 402)	5.311*** (df = 8; 402)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

6.2 Auswirkungen der Kombination von Finanzierungsstruktur und Investitionsstruktur

Tabelle 6.6

Regressionsmodell 3.16, Zusammenhang ΔTQ und ΔFKQ respektive ΔIQ

Die Definition der Variablen ist analog zu der in Tabelle 5.6.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am FuÙe der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells und Spalte (2) des gepoolten Modells.

	<i>Dependent variable:</i>	
	ΔTQ	
	(1)	(2)
ΔFKQ	0.071 (0.132)	0.062 (0.124)
ΔIQ	-0.095 (0.368)	-0.032 (0.334)
FJ		-0.027 (0.038)
LandCH		-0.025 (0.041)
LandD		-0.032 (0.041)
nach	-0.079** (0.033)	-0.083*** (0.032)
$\Delta FKQ:nach$	-0.175 (0.226)	-0.137 (0.209)
$\Delta IQ:nach$	-0.720 (0.477)	-0.593 (0.436)
Constant		0.154*** (0.042)
Observations	411	411
R ²	0.073	0.070
Adjusted R ²	0.065	0.068
F Statistic	5.754*** (df = 5; 366)	3.759*** (df = 8; 402)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

6.2.2 Auswirkungen von Fremdkapitalfristigkeiten und Investitionskategorien

Die letzten beiden Tabellen zeigen die Kombination der Auswirkungen der Veränderungen der Fristigkeiten der Fremdkapitalquoten und der einzelnen Investitionskategorien auf das *Tobins Q* respektive die Veränderungen des *Tobins Q* .

Die Auswirkungen der Fristigkeiten und der Kategorien auf das *Tobins Q* sind in Tabelle 6.7 aufgelistet. Als sinnvollstes Modell ist aufgrund der Vortests das FE-Modell gewählt worden. Die Länder- und Fiskaljahr-Dummy-Variablen sind daher von der Analyse ausgeschlossen, da diese beim FE-Modell nicht berücksichtigt werden. Es liegt sowohl Heteroskedastizität, als auch Autokorrelation zwischen den Residuen vor.

Das Ergebnis zeigt nun, dass über den gesamten Zeitraum betrachtet, nur das $\Delta kFKQ$ eine signifikante Auswirkung auf das *Tobins Q* hat. Betrachtet man die Interaktions-Variablen, die nur die Jahre seit dem Ausbruch der Krise berücksichtigen, sind nur die Veränderungen der Sachinvestitionen signifikant negativ mit dem *Tobins Q* korreliert.

Um Missverständnisse zu vermeiden, sollte gesagt werden, dass die Veränderung der Sachinvestitionen über die gesamte Beobachtungsperiode betrachtet auch eine Signifikanz aufweist, die aber beim FE-Modell zu schwach ist (10%-Niveau) um als solches auch gewertet zu werden. Sowohl beim gepoolten, als auch beim RE-Modell wäre die Signifikanz auf dem geforderten 5%-Niveau.

Interessanter Weise schafft auch die Krisen-Dummy-Variable die 5%-Hürde nicht um als signifikant eingestuft zu werden. Diese Regression ist somit die zweite Regression in der die Krise keine signifikanten Auswirkungen auf die abhängige Variable hat und wie das Ergebnis der letzten Regression zeigt, bleibt es auch bei diesen zwei Ausnahmen.

Das Ergebnis der letzten Regression ist in Tabelle 6.8 dargestellt. Wie bei den anderen Modellen in denen das ΔTQ die abhängige Variable ist, wird auch hier aufgrund des F-Tests das gepoolte Modell als sinnvollstes herangezogen und analysiert. Es liegt Heteroskedastizität der Residuen vor, aber keine Autokorrelation.

Über den gesamten Beobachtungszeitraum gesehen hat keine der Variablen einen signifikanten Einfluss auf die Veränderung des *Tobins Q* . Betrachtet man jedoch die Signifikanzen der Interaktions-Variablen, so zeigen die Veränderungen der Sachinvestitionen seit Ausbruch der Krise einen signifikant negativen Zusammenhang mit der

6.2 Auswirkungen der Kombination von Finanzierungsstruktur und Investitionsstruktur

abhängigen Variablen ΔTQ . Eine definitionsbedingt zu schwache Signifikanz ist auch bei den Veränderungen der kurzfristigen Fremdkapitalquote und den Veränderungen der Finanzinvestitionen zu erkennen.

Darüber hinaus verdeutlicht die Krisen-Dummy-Variable wieder den signifikant negativen Effekt der Krise auf die Veränderung des *Tobin Q*.

Ein Vergleich der Ergebnisse dieser Regression mit den Ergebnissen der Regressionen 3.10 und 3.17 in den Tabellen 5.11 und 6.4 zeigt eine Abschwächung der Signifikanz der Variablen aufgrund der Kombination.

Tabelle 6.7

Regressionsmodell 3.20, Zusammenhang TQ und $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$ respektive $\Delta iVWQ$ respektive ΔISQ respektive ΔIFQ

Die Definition der Variablen ist analog zu der in Tabelle 5.6.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells, Spalte (2) des gepoolten Modells und Spalte (3) des RE-Modells.

	<i>Dependent variable:</i>		
	TQ		
	(1)	(2)	(3)
$\Delta kFKQ$	0.389** (0.191)	0.481** (0.222)	0.419** (0.194)
$\Delta IFKQ$	0.029 (0.314)	-0.113 (0.372)	-0.004 (0.321)
$\Delta iVWQ$	0.085 (0.774)	0.155 (0.892)	0.101 (0.784)
ΔISQ	1.108* (0.667)	1.772** (0.743)	1.330** (0.670)
ΔIFQ	1.595 (1.584)	-0.868 (1.815)	0.976 (1.604)
FJ		-0.112* (0.058)	-0.119 (0.101)
LandCH		-0.088 (0.063)	-0.050 (0.107)
LandD		-0.255*** (0.063)	-0.218** (0.107)
nach	-0.074* (0.043)	-0.099* (0.051)	-0.081* (0.044)

6 Auswirkungen der Investitionsstruktur und der Kombination von Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf das Tobins Q

$\Delta kFKQ:nach$	-0.160 (0.344)	-0.193 (0.396)	-0.175 (0.348)
$\Delta IFKQ:nach$	0.012 (0.408)	0.341 (0.482)	0.090 (0.416)
$\Delta iVWQ:nach$	0.573 (1.002)	1.046 (1.098)	0.714 (0.991)
$\Delta ISQ:nach$	-2.228** (0.909)	-1.637 (1.054)	-2.049** (0.923)
$\Delta IFQ:nach$	-1.541 (1.850)	-0.849 (2.104)	-1.522 (1.867)
Constant		1.518*** (0.065)	1.499*** (0.098)
Observations	411	411	411
R ²	0.091	0.157	0.116
Adjusted R ²	0.080	0.151	0.111
F Statistic	3.280*** (df = 11; 360)	5.277*** (df = 14; 396)	3.700*** (df = 14; 396)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

Tabelle 6.8

Regressionsmodell 3.21, Zusammenhang ΔTQ und $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$ respektive $\Delta iVWQ$ respektive ΔISQ respektive ΔIFQ

Die Definition der Variablen ist analog zu der in Tabelle 5.6.

Die t-Werte der einzelnen Variablen der Statistik sind in Klammern gesetzt. *, ** und *** beschreiben wie am Fuße der Tabelle beschrieben die Signifikanz der Variable auf dem 10%, 5% und 1%-Niveau. Spalte (1) ist das Ergebnis des FE-Modells und Spalte (2) des gepoolten Modells.

	Dependent variable:	
	ΔTQ	
	(1)	(2)
$\Delta kFKQ$	0.132 (0.153)	0.147 (0.144)
$\Delta IFKQ$	0.096 (0.252)	0.105 (0.242)
$\Delta iVWQ$	-0.314 (0.621)	-0.447 (0.580)
ΔISQ	0.181	0.543

6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Investitionsstruktur- und
Kombinationmodelle

	(0.535)	(0.483)
Δ IFQ	-1.435	-1.643
	(1.271)	(1.179)
FJ		-0.031
		(0.038)
LandCH		-0.023
		(0.041)
LandD		-0.023
		(0.041)
nach	-0.061*	-0.070**
	(0.034)	(0.033)
Δ kFKQ:nach	-0.402	-0.432*
	(0.276)	(0.257)
Δ IFKQ:nach	0.088	0.081
	(0.327)	(0.313)
Δ liVWQ:nach	-0.752	-0.410
	(0.804)	(0.714)
Δ ISQ:nach	-1.661**	-1.401**
	(0.730)	(0.685)
Δ IFQ:nach	2.955**	2.634*
	(1.485)	(1.368)
Constant		0.140***
		(0.042)
Observations	411	411
R ²	0.113	0.102
Adjusted R ²	0.099	0.098
F Statistic	4.179***	3.218***
	(df = 11; 360)	(df = 14; 396)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Investitionsstruktur- und Kombinationmodelle

Wieso die Auswirkungen von Investitionen auf den Unternehmenswert respektive das *Tobins Q* in der bisherigen Literatur noch nicht überprüft worden ist, kann anhand dieser Ergebnisse nicht nachvollzogen werden. Die Ergebnisse der Regressionen 3.14 bis

6 Auswirkungen der Investitionsstruktur und der Kombination von Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf das Tobins Q

3.17 belegen eindeutig, wie signifikant der Einfluss der Investitionen auf den Unternehmenswert ist. Die Ergebnisse zeigen darüber hinaus, dass es wie bei den Finanzierungs-Variablen auch bei den Investitions-Variablen zu einer Umkehrung der Korrelation aufgrund der Krise kommt. Deutlich zu sehen ist dies beim ΔIQ und beim ΔISQ und ihren Interaktions-Variablen in den Tabellen 6.1 und 6.3.

Eine wichtige Erkenntnis ist darüber hinaus, dass die Signifikanz der Gesamtinvestitionen von der Signifikanz der Sachinvestitionen herrührt. Die beiden anderen Kategorien haben laut diesen Ergebnissen keinen signifikanten Einfluss auf den Unternehmenswert.

Wie schon bei den Finanzierungsregressionen, zeigt sich auch hier die Wichtigkeit der Krisen-Dummy-Variable und den signifikant negativen Effekt der Krise auf den Unternehmenswert. Allerdings ist die Signifikanz nicht bei allen Regressionen im 5%-Signifikanzniveau.

Die Kombination von Finanzierungs- und Investitions-Variablen in einer Regression wird im zweiten Teil dieses Kapitels untersucht. Es werden dabei zwei Ebenen der Finanzierungs- und der Investitionsstruktur untersucht und die Auswirkungen der Veränderungen der Finanzierungs- und Investitions-Variablen auf den Unternehmenswert und dessen Veränderungen präsentiert.

Ein Vergleich der Ergebnistabellen in 6.2 mit den vorhergehenden in den Kapiteln 5 und 6.1 zeigt, dass die gleichen Variablen auch bei der Kombination signifikant sind, aber die Signifikanz nicht mehr so stark ist. Es wird vermutet, dass dies eine mathematische Ursache hat und die Signifikanz schwächer werden, je mehr unabhängige, signifikante Variablen in einer Regression untersucht werden.

Abschließend werden wie in Kapitel 5 die zu Beginn der Arbeit aufgestellten Hypothesen aufgelistet und auf ihre Verifizierung überprüft und man sieht, dass alle aufgestellten Hypothesen für die Regressionen in diesem Kapitel bestätigt werden können.

Die Erhöhung von Investitionen hat einen positiven Einfluss auf den Unternehmenswert.	bestätigt
---	------------------

Die Kombination von Finanzierungsstruktur und Investitionsstruktur bewirkt eine Abschwächung der Signifikanz der einzelnen unabhängigen Variablen.	bestätigt
--	------------------

Durch die Weltwirtschaftskrise haben sich die Einflüsse der Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf den Unternehmenswert verändert.	bestätigt
---	------------------

7 Zusammenfassung und Ausblick

7.1 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sind die Auswirkungen von Finanzierungs- und Investitionsstruktur auf den Unternehmenswert von Maschinen- und Anlagenbauunternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz vor und seit dem Ausbruch der Weltwirtschaftskrise 2008 untersucht worden. Dabei wurde zunächst der Stand der Wissenschaft anhand einer Literaturrecherche ermittelt und ein geeignetes statistisches Modell für die Fragestellung gesucht.

Die Aufstellung von Hypothesen ermöglichte es die benötigten Daten aus den Geschäftsberichten zu definieren und mit diesen das dazu passende statistische Modell, eine lineare Regressionsanalyse, zu adaptieren.

Vortests waren notwendig um zu überprüfen, ob die Daten überhaupt für lineare Regressionsanalysen geeignet sind. Mit Hilfe einer deskriptiven Statistik konnten anschließend Tendenzen der verwendeten Variablen veranschaulicht werden, bevor die Regressionen durchgeführt wurden.

Die Ergebnisse der Arbeit sind zum Teil im Konsens mit der bestehenden Literatur, zum Teil gehen sie aber darüber hinaus und liefern wertvolle Erkenntnisse zu neuen Fragestellungen. Diese Erkenntnisse sind ein wichtiger Beitrag für zukünftige Studien.

Die ausgewerteten Daten über den Beobachtungszeitraum von 2003 bis 2013 zeigen deutlich, dass es zu Beginn der Krise im Jahre 2008 zu einer Senkung des *Tobins Q* gekommen ist. Der Mittelwert ist fast auf den Tiefstwert dieser Datenaufzeichnung im Jahr 2003 gesunken. Das Auf und Ab der darauf folgenden Jahre bestätigt die weit verbreitete Meinung, dass die Krise noch nicht vorbei ist oder zumindest die Folgen wie beispielsweise unsichere Anleger und schlechte Absatzzahlen weltweit noch zu spüren sind. Weiters zeigen die Daten, dass sich nach dem Ausbruch der Krise die Finanzierungsstruktur verändert hat. Das kurzfristige Fremdkapital ist zurück gegangen und das

langfristige ist gestiegen. Generell ist eine negative Korrelation der beiden Fremdfinanzierungsfristigkeiten erkennbar. Insgesamt geht die Fremdkapitalquote seit 2008 zurück. Die Firmen setzen wieder mehr auf Eigenkapital. Auffallend ist, dass sich die Mittelwerte der Veränderung der Investitionsquote über die gesamte Beobachtungsperiode nur unwesentlich verändern. Aus diesem Ergebnis kann jedoch nicht geschlossen werden, dass die absoluten Investitionen ebenfalls konstant geblieben sind, sondern nur dass diese relativ zur Bilanzsumme annähernd konstant sind. Da die Veränderungen aber immer über null sind, kann daraus geschlossen werden, dass diese gegenüber der Bilanzsumme jährlich leicht gesteigert werden. Auch der Ausbruch der Krise 2008 ist hierbei keine Ausnahme. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Investitionen sehr stark an die Bilanzsumme geknüpft sind.

Einen kleinen Einblick in ein sehr interessantes Thema gibt der Ländervergleich der Tendenzen des *Tobins Q*. Viele Studien untersuchen Unternehmen von unterschiedlichen Ländern, überprüfen aber nicht ob die untersuchten Länder dieselben Tendenzen aufweisen, oder ob große Unterschiede zwischen den Ländern vorliegen. Dieser Ländervergleich bestätigt, was auch schon Cinca et al. in ihrer Studie [CML02, S.38ff] gezeigt haben, nämlich dass länderspezifische Eigenheiten stärker als Branchenspezifikationen sein können. Hier ist große Vorsicht und Gründlichkeit bei der statistischen Aufarbeitung geboten.

Die Regressionsmodelle zeigen klar, dass die Finanzierungs- und die Investitionsstruktur einen signifikanten Einfluss auf das *Tobins Q* haben. Signifikanzen auf die Veränderungen des *Tobins Q* sind deutlich weniger vorhanden und treten erst im Zuge von Interaktionsvariablen auf, die speziell die Krisenjahre betrachten. Über den gesamten Zeitraum betrachtet, zeigt keine untersuchte Variable einen signifikanten Einfluss auf die Veränderungen des *Tobins Q*. Die Betrachtung von mehreren Ebenen der Finanzierungs- und Investitionsstruktur bringt den Vorteil genauer eruieren zu können welche Verbindlichkeiten respektive Investitionsarten sich besonders auf den Unternehmenswert auswirken. Hier sind besonders die Bankverbindlichkeiten und die Sachinvestitionen hervorzuheben, die beide deutlich signifikante Auswirkungen auf den Unternehmenswert zeigen. Die Ergebnisse zeigen auch, dass es einen Unterschied macht, ob man den Anteil einer Unternehmenskennzahl an der Bilanzsumme, oder ihre Veränderung zum Vorjahr betrachtet. Die beiden Variablen haben einen umgekehrten Effekt auf den Unternehmenswert.

Einen sehr wichtigen Beitrag liefert die Krisen-Dummy-Variable, die bis auf zwei Aus-

nahmen in allen Regressionen einen signifikant negativen Effekt der Krise auf das *Tobins Q* und die Veränderung des *Tobins Q* bestätigt. Die beiden Ausnahmen kommen ebenfalls auf einen negativen Effekt der Krise, schaffen jedoch das geforderte 5%-Signifikanzniveau nicht.

Im Zusammenhang mit der Krisen-Dummy-Variable ist es auch notwendig die interessantesten Ergebnisse der Interaktionen zu erwähnen. Diese Interaktionen, die die Auswirkungen der unabhängigen Variablen ab dem Jahre 2008 betrachten, zeigen deutlich dass sich die Auswirkungen vieler Variablen auf den Unternehmenswert durch den Ausbruch der Krise offenkundig verändert hat. Viele Variablen zeigen über den gesamten Beobachtungszeitraum betrachtet den gegenteiligen Effekt auf den Unternehmenswert, den sie als Interaktion mit der Krisen-Dummy-Variable aufweisen. Dieses Ergebnis zeigt unverkennbar eine Veränderung einerseits in der Unternehmenspolitik, aber auch auf dem Aktienmarkt.

Auffallend ist auch, dass signifikante Effekte im Falle der Betrachtung des *Tobins Q* deutlich häufiger vorkommen, als bei der Betrachtung der jährlichen Veränderungen des *Tobins Q*.

Wie die Ergebnisse der Arbeit zeigen, können Variablen in unterschiedlichen Formen - beispielsweise direkt als Bilanzzahl, als Anteil des Umsatzes respektive der Bilanzsumme, oder die jährlichen Veränderungen einer Bilanzzahl - verwendet werden, die auch zu divergenten Ergebnissen führen. Dies birgt die Gefahr, dass durch die Wahl der falschen Form einer Variablen, oder durch das Mischen mehrerer Formen die Fragestellung verfehlt und dadurch ein falsches Ergebnis erzielt wird. Es birgt aber auch die Möglichkeit, wie diese Arbeit zeigt, die Ergebnisse unterschiedlicher Formen von Variablen zu vergleichen.

7.2 Ausblick

Viele interessante Erkenntnisse werden durch diese Arbeit gewonnen. Doch wo neue Fragestellungen oder Themengebiete untersucht werden, entstehen auch neue Möglichkeiten für weitere Untersuchungen. Einige davon werden folglich als kurzer Denkanstoß für mögliche weitere Studien angeführt.

Die Untersuchung einer Branche in mehreren Ländern ist eine sehr gute Möglichkeit Ge-

meinsamkeiten der Branche zu verdeutlichen. Wie aber die deskriptive Statistik eindeutig zeigt, müssen gegebenenfalls auch die Länderspezifika untersucht werden, da diese auch sehr stark variieren können und das Ergebnis verfälschen. Darüber hinaus könnte man dadurch die Entwicklung einer Branche in mehreren Ländern vergleichen und analysieren worauf eventuelle Unterschiede begründet sind. Diese Ursachen können beispielsweise auf die Politik, den Finanzmarkt oder den Diversifikationsgrad der Branche in einem Land zurückzuführen sein.

Ein weiterer Ansatz, den unter anderem auch Hasan et al. [HARA14] und Oloko-oyo [Olo13] angewendet haben, ist der Vergleich mehrerer Kennzahlen für den Unternehmenswert. Auch wenn das *Tobins Q* in der Literatur vielfach Verwendung findet, werden in der Praxis meist andere Kennzahlen für den Unternehmenswert verwendet. Durch einen Vergleich dieser Kennzahlen, könnte eine Verbindung zwischen Wissenschaft und Praxis hergestellt werden.

Die Betrachtung von Entwicklungen über mehrere Jahre ermöglicht die Erforschung von Zusammenhängen über ein Geschäftsjahr hinaus. Es wäre beispielsweise auch interessant zu überprüfen, ob die Veränderungen der Investitionen eines Jahres sich auf den Unternehmenswert des nächsten Jahres signifikant auswirken. Diese Erkenntnisse wären für die Unternehmenspolitik besonders wichtig, da man die Auswirkungen von Entscheidungen, natürlich mit einer Unsicherheit behaftet, aufgrund von Erfahrungswerten berechnen könnte.

A Anhang

A.1 Programmierung R

A.1.1 Daten einlesen

Einlesen der Daten

```
setwd(Ü : /Dropbox/Unistoff/DiplarbeitWI – MB/Statistik/R – Neu)
```

Aktivieren der Bibliotheken der benötigten Pakete

```
library(plm)
```

```
library(vars)
```

```
library(lmtest)
```

```
library(nlme)
```

```
library(het.test)
```

```
library(systemfit)
```

```
library(matrixcalc)
```

```
library(sandwich)
```

```
library(car)
```

```
library(plotrix)
```

```
library(stats)
```

```
library(stargazer)
```

```
dat = read.csv(paste("Tabelleplm1.csv"), as.is = T) ... Datensatz heißt dat
```

A.1.2 Variablen definieren

DummyVariablen

```
dat$Nummer = as.factor(dat$Nummer)
```

```
dat$BL = as.factor(dat$BL)
```

$dat\$BG = as.factor(dat\$BG)$
 $dat\$FJ = as.factor(dat\$FJ)$
 $dat\$nach = ifelse(dat\$Jahr >= 2008, 1, 0)$
 $dat\$nach = as.factor(dat\$nach)$

Finanzierungsvariablen

$dat\$FKQ = dat\$FK/dat\$B$
 $dat\$deltaFKQ = dat\$deltaFK/dat\$B$
 $dat\$kFKQ = dat\$kFK/dat\$B$
 $dat\$deltakFKQ = dat\$deltakFK/dat\$B$
 $dat\$lFKQ = dat\$lFK/dat\$B$
 $dat\$deltalFKQ = dat\$deltalFK/dat\$B$
 $dat\$BV = dat\$kB + dat\$lB$
 $dat\$BVQ = dat\$BV/dat\$B$
 $dat\$deltaBV = dat\$deltakBV + dat\$deltalBV$
 $dat\$deltaBVQ = dat\$deltaBV/dat\$B$
 $dat\$deltakBVQ = dat\$deltakBV/dat\$B$
 $dat\$deltalBVQ = dat\$deltalBV/dat\$B$
 $dat\$A = dat\$kA + dat\$lA$
 $dat\$AQ = dat\$A/dat\$B$
 $dat\$deltaA = dat\$deltakA + dat\$deltalA$
 $dat\$deltaAQ = dat\$deltaA/dat\$B$
 $dat\$deltakAQ = dat\$deltakA/dat\$B$
 $dat\$deltalAQ = dat\$deltalA/dat\$B$

Investitionsvariablen

$dat\$deltaI = dat\$deltaiV + dat\$deltaiD + dat\$deltaiS + dat\$deltaiA$
 $+ dat\$deltaiG$
 $dat\$deltaIQ = dat\$deltaI/dat\$B$
 $dat\$deltaiVW = dat\$deltaiV + dat\$deltaiG$
 $dat\$deltaiVWQ = dat\$deltaiVW/dat\$B$
 $dat\$deltaiVQ = dat\$deltaiV/dat\$B$
 $dat\$deltaiGQ = dat\$deltaiG/dat\$B$

$dat\$deltaIF = dat\$deltaID + dat\$deltaIA$
 $dat\$deltaIFQ = dat\$deltaIF/dat\$B$
 $dat\$deltaIDQ = dat\$deltaID/dat\$B$
 $dat\$deltaIAQ = dat\$deltaIA/dat\$B$
 $dat\$deltaISQ = dat\$deltaIS/dat\$B$
 $dat\$deltaIGGQ = dat\$deltaIGG/dat\$B$
 $dat\$deltaIMAQ = dat\$deltaIMA/dat\$B$
 $dat\$deltaISS = dat\$deltaIS - dat\$deltaIGG - dat\$deltaIMA$
 $dat\$deltaISSQ = dat\$deltaISS/dat\$B$

A.1.3 Deskriptive Statistik

attach(dat) ... einzelne Spalten können angesprochen werden für die Statistik
Variablen < -dat[, c(6, 7, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 51, 53, 57, 59, 63, 66)] ... Eine neue Tabelle mit den erforderlichen Kennzahlen wird generiert

summary(Variablen) ... Berechnet und listet die wichtigsten Parameter jeder Spalte tabellarisch auf.

apply(Variablen, 2, var) ... Varianzen der einzelnen Variablen

apply(Variablen, 2, sd) ... Standardabweichungen der einzelnen Variablen

Mittelwerte und Standardabweichungen des TQ über die Jahre berechnen

TQM < -tapply(TQ, Jahr, mean)

TQSD < -tapply(TQ, Jahr, sd)

Diagramm Mittelwerte TQ über die Beobachtungsjahre mit den Standardabweichungen

Jahr1 < -c(2003 : 2013)

par(mar = c(4, 4.5, 2, 1)); par(mfrow = c(1, 1)) ... Formatierung des Ausgabefensters

Punktdiagramm mit Zwischenlinien der Mittelwerte von TQ über die Jahre 2003 bis 2013

plot(Jahr1, TQM, xlab = "Jahr", ylab = "TQ", xlim = range(2003, 2013), ylim = range(.7, 2.3), pch = 16, type = "o", main = "MittelwerteTQ")

Grau hinterlegter Balken, der die Standardabweichung in positiver und negativer Richtung um die Mittelwerte veranschaulicht

```

polygon(c(Jahr1, rev(Jahr1)), c((TQM - TQSD), rev(TQM + TQSD)),
col = rgb(90, 90, 90, 50, maxColorValue = 255), border = NA)

```

Mittelwerte und Standardabweichungen der Veränderung des Fremdkapitals über die Jahre berechnen

```

deltaFKQM <- tapply(deltaFKQ, Jahr, mean)

```

```

deltaFKQSD <- tapply(deltaFKQ, Jahr, sd)

```

Diagramm Mittelwerte Δ FKQ über die Beobachtungsjahre mit den Standardabweichungen

```

par(mar = c(5, 5, 4, 1)); par(mfrow = c(1, 1))

```

```

LegendeFKQ <- expression(paste(Delta, "FKQ")) ... Definition der Legende
um  $\Delta$  als Buchstabe schreiben zu können

```

```

MainMittelFKQ <- expression(paste("Mittelwerte", Delta, "FKQ")) ... De-
finition der Überschrift

```

```

plot(Jahr1, deltaFKQM, xlab = "Jahr", ylab = LegendeFKQ,
xlim = range(2003, 2013), ylim = range(-0.5, 0.5), pch = 16, type = "o",
main = MainMittelFKQ)

```

```

polygon(c(Jahr1, rev(Jahr1)), c((deltaFKQM - deltaFKQSD),
rev(deltaFKQM + deltaFKQSD)), col = rgb(90, 90, 90, 50,
maxColorValue = 255), border = NA)

```

Verteilung der Variablen

```

par(mar = c(4, 4, 1, 1)); par(mfrow = c(1, 2))

```

```

hist(dat$TQ, breaks = seq(0, 4, l = 32), ylab = "Häufigkeit",

```

```

xlab = "AlleJahre", main = "TobinQ", freq = F) ... Das Argument freq = F be-
wirkt, dass sich die Flächeninhalte der Balken zum Wert 1 aufsummieren.

```

```

curve(dnorm(x, mean = mean(dat$TQ), sd = sd(dat$TQ)), add = T) ... Dieser
Ausdruck zeichnet eine Verteilungsfunktion der sich die Werte

```

```

hist(dat$FKQ, freq = F, breaks = seq(0, 1, l = 32), ylab = "Häufigkeit",
xlab = "AlleJahre", main = "FKQ")

```

```

curve(dnorm(x, mean = mean(dat$FKQ), sd = sd(dat$FKQ)), add = T)

```

```

mainFK <- expression(paste(Delta, "FKQ"))

```

```

hist(dat$deltaFKQ, breaks = seq(-2, 1, l = 32), ylab = "Häufigkeit",
xlab = "AlleJahre", main = mainFK, freq = F)

curve(dnorm(x, mean = mean(dat$deltaFKQ), sd = sd(dat$deltaFKQ)), add =
T)

main4 <- expression(paste(Delta, "Q̈"))
hist(dat$deltaIQ, breaks = seq(-0.5, 0.5, l = 32), ylab = "Häufigkeit",
xlab = "AlleJahre", main = main4, freq = F)

curve(dnorm(x, mean = mean(dat$deltaIQ), sd = sd(dat$deltaIQ)), add = T)

```

A.1.4 Modelldiagnostik

Punktediagramm: abhängige Variable und unabhängige Variable mit Regressionslinie um auf linearen Zusammenhang zu prüfen.

Beispiel: TQ zu FKQ

```

par(mar = c(4.2, 4.2, 2, 1)); par(mfrow = c(1, 1))
plot(FKQ, TQ, main = "SZusammenhangTQzuFKQ")
RegTQFKQ <- lm(TQ ~ FKQ, data = dat) ... Berechnen der Regressionsgeraden
abline(RegTQFKQ) ... Zeichnen der Regressionsgeraden in den Plot

```

Beispiel: TQ zu DeltaFKQ

```

mainFKQ <- expression(paste("SZusammenhangTQzu", Delta, "FKQ"))
plot(deltaFKQ, TQ, xlim = range(-0.2, 0.2), ylim = range(0.5, 2.5), main =
mainFKQ)
RegTQdFKQ <- lm(TQ ~ deltaFKQ, data = dat)
abline(RegTQdFKQ)

```

Beispiel: TQ zu DeltaIQ

```

mainIQ <- expression(paste("SZusammenhangTQzu", Delta, "Q̈"))
plot(deltaIQ, TQ, xlim = range(-0.2, 0.2), ylim = range(0.5, 2.5),
main = mainIQ)

RegTQIQ <- lm(TQ ~ deltaIQ, data = dat)
abline(RegTQIQ)

```

Histogramm der Residuen und Überprüfung ob sie normalverteilt sind

```
par(mfrow = c(1,1))
hist(resid(random), freq = F, breaks = seq(-1, 2.5, l = 32),
ylab = "Häufigkeit", xlab = "Residuen")

curve(dnorm(x, mean = mean(resid(random)), sd = sd(resid(random))), add =
T)
```

Punktediagramm der Residuen um zu überprüfen ob der Erwartungswert Null ist

```
par(mfrow = c(1,1))
plot(resid(random), ylab = "Residuen", xlab = "Beobachtungen",
main = "Verteilung der Residuen") ... Punktediagramm der Residuen über die Beobachtungen
```

```
curve(dnorm(x, mean = mean(resid(random)), sd = sd(resid(random))), add =
T)
```

Umwandlung der Datentabelle zu Dataframe, da mit dem plm Package gerechnet werden kann

```
daten <- as.data.frame(dat)
dim(daten) ... zeigt die Dimensionen der Datentabelle an (Zeilen- und Spaltenanzahl)
names(daten) ... zeigt die Überschriften der Spalten an
```

Wald-Test um die essentiellen Dummy-Variablen herauszufinden

```
fm1 <- plm(TQ ~ FKQ, data = dat, model = "random") ... erzeugt ein Regressionsmodell mit einer unabhängigen Variablen
fm2 <- plm(TQ ~ FKQ + FJ, data = dat, model = "random")
fm3 <- plm(TQ ~ FKQ + FJ + BL, data = dat, model = "random")
fm4 <- plm(TQ ~ FKQ + FJ + BL + BG, data = dat, model = "random")
wt <- waldtest(fm1, fm2, fm3, fm4) ... Wald-Test über die vier Regressionsmodelle, die sich durch die Anzahl der Dummy-Variablen unterscheiden. Das Ergebnis zeigt, welchen Einfluss die dazukommende Variable auf den Regressanden hat.
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random) ... Geschätzte Werte von TQ der Regression
plot(predict(random), resid(random), ylab = "Residuen", xlab = "Schätzwerte")
```

TQ", *main* = "Residuenplot")

A.1.5 Finanzierungsmodelle

Fremdkapitalquote ohne Krisendummy

fix < `-plm(TQ ~ FKQ + FJ + Land, data = daten, model = "within")`...

FE-Modell

summary(fix) ... gibt das Ergebnis des FE-Modelles aus

pooled < `-plm(TQ ~ FKQ + FJ + Land, data = daten, model = "pooling")`...

gepooltes Modell

summary(pooled)

random < `-plm(TQ ~ FKQ + FJ + Land, data = daten, model = "random")`...

RE-Modell

summary(random)

stargazer(fix, pooled, random) ... kombiniert die drei Ergebnistabellen und wandelt die Tabelle in eine LaTeX-Tabelle um

F-Test: Ergebnis dient der Entscheidung zwischen gepooltem Modell oder FE-Modell

pFtest(fix, pooled)

Hausman Test: Ergebnis dient der Entscheidung zwischen RE-Modell oder FE-Modell

phtest(fix, random)

White's-Test um auf Herteroskedastizität zu testen

dataset < `-data.frame(daten[, 6], daten[, 37])` ... erzeugt neues Dataframe mit den notwendigen Spalten

model1 < `-VAR(dataset, p = 1)`

whites.htest(model1)

Durbin-Watson Test um auf Autokorrelation zu testen

pdwtest(random)

Fremdkapitalquote mit Krisendummy als Interaktion

fix1.1.1 < `-plm(TQ ~ FKQ + FJ + Land + nach + nach : FKQ, data = daten, model = "within")`

```
summary(fix1.1.1)
pooled1.1.1 <- plm(TQ ~ FKQ + FJ + Land + nach + nach : FKQ, data =
daten, model = "pooling")
summary(pooled1.1.1)
random1.1.1 <- plm(TQ ~ FKQ + FJ + Land + nach + nach : FKQ, data =
daten, model = "random")
summary(random1.1.1)
stargazer(fix1.1.1, pooled1.1.1, random1.1.1)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix1.1.1, pooled1.1.1)
```

Hausman Test: RE-Modell oder FE-Modell

```
phtest(fix1.1.1, random1.1.1)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random1.1.1)
plot(predict(random1.1.1), resid(random1.1.1), ylab = "Residuen",
xlab = "SchätzwerteTQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset <- data.frame(daten[, 6], daten[, 37])
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(random1.1.1)
```

Veränderung Fremdkapitalquote mit Krisendummy als Interaktion

```
fix1.1.2 <- plm(TQ ~ deltaFKQ + FJ + Land + nach + nach : deltaFKQ,
data = daten, model = "within")
summary(fix1.1.2)
pooled1.1.2 <- plm(TQ ~ deltaFKQ + FJ + Land + nach + nach : deltaFKQ,
data = daten, model = "pooling")
summary(pooled1.1.2)
```

```
random1.1.2 <- plm(TQ ~ deltaFKQ + FJ + Land + nach + nach : deltaFKQ,
data = daten, model = "random")
summary(random1.1.2)
stargazer(fix1.1.2, pooled1.1.2, random1.1.2)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix1.1.2, pooled1.1.2)
```

Hausman Test: RE-Modell oder FE-Modell

```
phptest(fix1.1.2, random1.1.2)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random1.1.1)
plot(predict(fix1.1.2), resid(fix1.1.2), ylab = "Residuen",
xlab = "SchätzwerteTQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset <- data.frame(daten[, 6], daten[, 38])
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(fix1.1.2)
```

Veränderung Fremdkapitalquote mit Krisendummy als Interaktion

```
fix1.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaFKQ + FJ + Land + nach + nach : deltaFKQ,
data = daten, model = "within")
summary(fix1.1.3)
pooled1.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaFKQ + FJ + Land + nach + nach : deltaFKQ,
data = daten, model = "pooling")
summary(pooled1.1.3)
random1.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaFKQ + FJ + Land + nach + nach :
deltaFKQ,
data = daten, model = "random")
summary(random1.1.2)
```

```
stargazer(fix1.1.3, pooled1.1.3)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix1.1.3, pooled1.1.3)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(pooled1.1.1)
```

```
plot(predict(pooled1.1.3), resid(pooled1.1.3), ylab = "Residuen",  
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

```
White's-Test dataset <- -data.frame(daten[, 7], daten[, 38])
```

```
model1 <- -VAR(dataset, p = 1)
```

```
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(pooled1.1.3)
```

Die Ebenen 2 und drei sind analog dazu programmiert.

A.1.6 Investitionsmodelle

Veränderung des Investitionsquotienten mit Krisendummy als Interaktion

```
fix2.1.2 <- -plm(TQ ~ deltaIQ + FJ + Land + nach + nach : deltaIQ, data =  
daten, model = "within")
```

```
summary(fix2.1.2)
```

```
pooled2.1.2 <- -plm(TQ ~ deltaIQ + FJ + Land + nach + nach : deltaIQ, data =  
daten, model = "pooling")
```

```
summary(pooled2.1.2)
```

```
random2.1.2 <- -plm(TQ ~ deltaIQ + FJ + Land + nach + nach : deltaIQ, data =  
daten, model = "random")
```

```
summary(random2.1.2)
```

```
stargazer(fix2.1.2, pooled2.1.2, random2.1.2)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix2.1.2, pooled2.1.2)
```

Hausman Test: RE-Modell oder FE-Modell

```
phptest(fix2.1.2, random2.1.2)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random1.1.1)
plot(predict(random2.1.2), resid(random2.1.2), ylab = "Residuen",
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset <- data.frame(daten[, 6], daten[, 56])
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(random2.1.2)
```

Veränderung Investitionsquotienten mit Krisendummy als Interaktion

```
fix2.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaIQ + FJ + Land + nach + nach : deltaIQ,
data = daten, model = "within")
summary(fix2.1.3)
pooled2.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaIQ + FJ + Land + nach + nach : deltaIQ,
data = daten, model = "pooling")
summary(pooled2.1.3)
random2.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaIQ + FJ + Land + nach + nach : deltaIQ,
data = daten, model = "random")
summary(random2.1.3)
stargazer(fix2.1.3, pooled2.1.3)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix2.1.3, pooled2.1.3)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(pooled2.1.3)
plot(predict(pooled2.1.3), resid(pooled2.1.3), ylab = "Residuen",
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset <- data.frame(daten[, 7], daten[, 56])
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(pooled2.1.3)
```

Investitionen Ebene 2

Investitionskategorien mit Krisendummy als Interaktion

```
fix2.2.2 <- plm(TQ ~ deltaIiVWQ + deltaISQ + deltaIFQ + FJ + Land + nach +
nach : deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data = daten, model =
"within")
```

```
summary(fix2.2.2)
```

```
pooled2.2.2 <- plm(TQ ~ deltaIiVWQ + deltaISQ + deltaIFQ + FJ + Land +
nach + nach : deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data =
daten, model = "pooling")
```

```
summary(pooled2.2.2)
```

```
random2.2.2 <- plm(TQ ~ deltaIiVWQ + deltaISQ + deltaIFQ + FJ + Land +
nach + nach : deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data =
daten, model = "random")
```

```
summary(random2.2.2)
```

```
stargazer(fix2.2.2, pooled2.2.2, random2.2.2)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix2.2.2, pooled2.2.2)
```

Hausman Test: RE-Modell oder FE-Modell

```
phptest(fix2.2.2, random2.2.2)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random2.2.2)
```

```
plot(predict(random2.2.2), resid(random2.2.2), ylab = "Residuen",
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset <- data.frame(daten[, 6], daten[, 58], daten[, 62], daten[, 65])
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(random2.2.2)
```

Veränderung der Investitionskategorien mit Krisendummy als Interaktion

```
fix2.2.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaIiVWQ + deltaISQ + deltaIFQ + FJ + Land +
nach + nach : deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data =
daten, model = "within")
```

```
summary(fix2.2.3)
```

```
pooled2.2.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaIiVWQ + deltaISQ + deltaIFQ + FJ +
Land + nach + nach : deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data =
daten, model = "pooling")
```

```
summary(pooled2.2.3)
```

```
random2.2.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaIiVWQ + deltaISQ + deltaIFQ + FJ +
Land + nach + nach : deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data =
daten, model = "random")
```

```
summary(random2.2.3)
```

```
stargazer(fix2.2.3, pooled2.2.3)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix2.2.3, pooled2.2.3)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random2.2.3)
```

```
plot(predict(pooled2.2.3), resid(pooled2.2.3), ylab = "Residuen",
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset <- data.frame(daten[, 7], daten[, 58], daten[, 63], daten[, 65])
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(pooled2.2.3)
```

A.1.7 Kombinationsmodelle

Kombinationsmodelle Ebene 1

Veränderung der Fremdkapital- und Investitionsquotient mit Krisen-Dummy als Interaktion

```
fix3.1.2 < -plm(TQ ~ deltaFKQ + deltaIQ + FJ + Land + nach + nach :  
deltaFKQ
```

```
+ nach : deltaIQ, data = daten, model = "within")
```

```
summary(fix3.1.2)
```

```
pooled3.1.2 < -plm(TQ ~ deltaFKQ + deltaIQ + FJ + Land + nach + nach :  
deltaFKQ
```

```
+ nach : deltaIQ, data = daten, model = "pooling")
```

```
summary(pooled3.1.2)
```

```
random3.1.2 < -plm(TQ ~ deltaFKQ + deltaIQ + FJ + Land + nach + nach :  
deltaFKQ
```

```
+ nach : deltaIQ, data = daten, model = "random")
```

```
summary(random3.1.2)
```

```
stargazer(fix3.1.2, pooled3.1.2, random3.1.2)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix3.1.2, pooled3.1.2)
```

Hausman Test: RE-Modell oder FE-Modell

```
phtest(fix3.1.2, random3.1.2)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random1.1.1)
```

```
plot(predict(random3.1.2), resid(random3.1.2), ylab = "Residuen",  
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset < -data.frame(daten[, 6], daten[, 38], daten[, 56])
```

```
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(random3.1.2)
```

Veränderung Fremdkapital und Investitionen mit Krisendummy als Interaktion

```
fix3.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaFKQ + deltaIQ + FJ + Land + nach + nach :
deltaFKQ + nach : deltaIQ, data = daten, model = "within")
```

```
summary(fix3.1.3)
```

```
pooled3.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaFKQ + deltaIQ + FJ + Land + nach + nach :
deltaFKQ + nach : deltaIQ, data = daten, model = "pooling")
```

```
summary(pooled3.1.3)
```

```
random3.1.3 <- plm(deltaTQ ~ deltaFKQ + deltaIQ + FJ + Land + nach + nach :
deltaFKQ + nach : deltaIQ, data = daten, model = "random")
```

```
summary(random3.1.3)
```

```
stargazer(fix3.1.3, pooled3.1.3)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix3.1.3, pooled3.1.3)
```

Hausman Test: RE-Modell oder FE-Modell

```
phptest(fix3.1.3, random3.1.3)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(pooled2.1.3)
```

```
plot(predict(pooled3.1.3), resid(pooled3.1.3), ylab = "Residuen",
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset <- data.frame(daten[, 7], daten[, 56])
```

```
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
```

```
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(pooled3.1.3)
```

Kombinationsmodelle Ebene 2

Veränderung der Fremdkapitalfristigkeiten und Investitionskategorien mit Krisen-Dummy als Interaktion

```
fix3.2.2 <- plm(TQ ~ deltakFKQ + deltalFKQ + deltaIiVWQ + deltaISQ +  
deltaIFQ + FJ + Land + nach + nach : deltakFKQ + nach : deltalFKQ + nach :  
deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data = daten, model =  
"within")
```

```
summary(fix3.2.2)
```

```
pooled3.2.2 <- plm(TQ ~ deltakFKQ + deltalFKQ + deltaIiVWQ + deltaISQ +  
deltaIFQ + FJ + Land + nach + nach : deltakFKQ + nach : deltalFKQ + nach :  
deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data = daten, model =  
"pooling")
```

```
summary(pooled3.2.2)
```

```
random3.2.2 <- plm(TQ ~ deltakFKQ + deltalFKQ + deltaIiVWQ + deltaISQ +  
deltaIFQ + FJ + Land + nach + nach : deltakFKQ + nach : deltalFKQ + nach :  
deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data = daten, model =  
"random")
```

```
summary(random3.2.2)
```

```
stargazer(fix3.2.2, pooled3.2.2, random3.2.2)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix3.2.2, pooled3.2.2)
```

Hausman Test: RE-Modell oder FE-Modell

```
phtest(fix3.2.2, random3.2.2)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random2.2.2)
```

```
plot(predict(fix3.2.2), resid(fix3.2.2), ylab = "Residuen",  
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset <- data.frame(daten[, 6], daten[, 40], daten[, 42], daten[, 58],  
daten[, 62], daten[, 65])
```

```
model1 <- VAR(dataset, p = 1)
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(fix3.2.2)
```

Veränderung der Fremdkapitalfristigkeiten und Investitionskategorien mit Krisen-Dummy als Interaktion

```
fix3.2.3 <- plm(deltaTQ ~ deltakFKQ+deltalFKQ+deltaIiVWQ+deltaISQ+
deltaIFQ + FJ + Land + nach + nach : deltakFKQ + nach : deltalFKQ + nach :
deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data = daten, model =
"within")
```

```
summary(fix3.2.3)
```

```
pooled3.2.3 <- plm(deltaTQ ~ deltakFKQ+deltalFKQ+deltaIiVWQ+deltaISQ+
deltaIFQ + FJ + Land + nach + nach : deltakFKQ + nach : deltalFKQ + nach :
deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIFQ, data = daten, model =
"pooling")
```

```
summary(pooled3.2.3)
```

```
random3.2.3 <- plm(deltaTQ ~ deltakFKQ + deltalFKQ + deltaIiVWQ +
deltaISQ+deltaIFQ+FJ+Land+nach+nach : deltakFKQ+nach : deltalFKQ+
nach : deltaIiVWQ + nach : deltaISQ + nach : deltaIF, data = daten, model =
"random")
```

```
summary(random3.2.3)
```

```
stargazer(fix3.2.3, pooled3.2.3)
```

F-Test: gepooltes Modell oder FE-Modell

```
pFtest(fix3.2.3, pooled3.2.3)
```

Hausman Test: RE-Modell oder FE-Modell

```
phtest(fix3.2.3, random3.2.3)
```

Residuenplot um zu sehen ob die Varianz der Residuen konstant ist über alle geschätzten TQ's

```
predict(random3.2.3)
```

```
plot(predict(pooled3.2.3), resid(pooled3.2.3), ylab = "Residuen",
xlab = "Schätzwerte TQ", main = "Residuenplot")
```

White's-Test

```
dataset < -data.frame(daten[, 7], daten[, 40], daten[, 42], daten[, 58],  
daten[, 63], daten[, 65])  
model1 < -VAR(dataset, p = 1)  
whites.htest(model1)
```

Durbin-Watson Test

```
pdwtest(pooled3.2.3)
```

Glossar

<i>Autokorrelation</i>	Residuen, die in ihrer Grundgesamtheit voneinander abhängig sind, werden als autokorreliert bezeichnet. [BEPW11, S.92]
<i>EBITDA</i>	Das EBITDA ist eine betriebswirtschaftliche Kennzahl die sich ergibt, wenn zum EBIT die planmäßigen Abschreibungen auf das Sachanlagevermögen und die immateriellen Vermögenswerte hinzugerechnet werden. [Sch12]
<i>EarningsperShare</i>	Der Anteil des Unternehmensprofits aufgeteilt auf jede ausgegebene Aktie. [Inv15]
<i>Homoskedastizität</i>	Die Varianz der Residuen ist über alle Beobachtungen konstant. Das Gegenteil ist die <i>Heteroskedastizität</i> . [HHNM14, S.374]
<i>marginalQ</i>	Der Marktwert einer zusätzlichen Einheit an Kapital zu seinen Wiederbeschaffungskosten [Hay82, S.214]
<i>Konfidenzintervall</i>	Es handelt sich dabei um einen Vertrauensbereich, der durch eine obere und eine untere Grenze festgelegt ist. Dieser Bereich gibt mit einer bestimmten Sicherheit an, zwischen welchen Grenzen der tatsächliche Wert in der Grundgesamtheit zu erwarten ist. [HHNM14, S.258]
<i>PayoutRatio</i>	Sie gibt das Verhältnis von ausgeschütteter Dividende und dem Gewinn eines Unternehmens an. [Uni15]
<i>p – Wert</i>	Dieser Wert gibt die Wahrscheinlichkeit an, ob die beobachteten Daten die Nullhypothese bestätigen. [HHNM14, S.237]
<i>Residuen</i>	Die in einer Regression nicht erfassten Einflussgrößen der empirischen Y-Werte schlagen sich in Abweichungen nieder, die Residuen genannt werden. [BEPW11, S.65]
<i>ReturnonAssets</i>	Die Gesamtkapitalrendite gibt an wie gut ein Unternehmen in einem Geschäftsjahr, bezogen auf das Gesamtkapital, gewirtschaftet hat. [Inv15]
<i>ReturnonEquity</i>	Die Eigenkapitalrentabilität gibt an wieviel Profit ein Unternehmen gemacht hat, im Verhältnis zum eingesetzten Kapital der Aktionäre. Sie ergibt sich aus der Division von Jahresergebnis durch das Eigenkapital der Aktionäre. [Inv15]

Standardabweichung Gibt die durchschnittliche Entfernung der Ausprägungen eines Merkmals vom Durchschnitt an. [Gmb15]

Varianz Es handelt sich dabei um ein Streuungsmaß, das die Verteilung von Werten um den Mittelwert beschreibt. Sie ist das Quadrat der Standardabweichung. [Gmb15]

Literaturverzeichnis

- [AG04] AG, VON ROLL HOLDING: *Geschäftsbericht 2003*. <http://www.vonroll.ch/de/archive.html>, 2004.
- [AG06] AG, SCHLATTER HOLDING: *Geschäftsbericht 2005*. http://www.schlattergroup.com/de/investor-relations/geschaefts-_und_semesterberichte, 2006.
- [AM11] ABDELAAL MAHMOUD, ASHRAF: *Financial Crises and Bilateral Foreign Direct Investment Flows*. Munich Personal RePEc Archive, 2011.
- [BCW11] BOLTON, PATRICK, HUI CHEN und NENG WANG: *A Unified Theory of Tobin's q, Corporate Investment, Financing, and Risk Management*. *The Journal of Finance*, 66(5):1545–1578, 2011.
- [BEPW11] BACKHAUS, KLAUS, BERND ERICHSON, WULFF PLINKE und ROLF WEIBER: *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Springer, Berlin, 13., $\frac{1}{4}$ berarbeitete Auflage. Auflage, 2011.
- [BL02] BORENSZTEIN, EDUARDO und JONG-WHA LEE: *Financial crisis and credit crunch in Korea: evidence from firm-level data*. *Journal of Monetary Economics*, 49(4):853–875, 2002.
- [CGGH10] CAMPELLO, MURILLO, ERASMO GIAMBONA, JOHN R. GRAHAM und CAMPBELL R. HARVEY: *Liquidity Management and Corporate Investment During a Financial Crisis*. Working Paper 16309, National Bureau of Economic Research, August 2010.
- [CGGH11] CAMPELLO, MURILLO, ERASMO GIAMBONA, JOHN R GRAHAM und CAMPBELL R HARVEY: *Access to liquidity and corporate investment in Europe during the financial crisis*. *Review of Finance*, Seite rfr030, 2011.

-
- [CGH10] CAMPELLO, MURILLO, JOHN R GRAHAM und CAMPBELL R HARVEY: *The real effects of financial constraints: Evidence from a financial crisis*. Journal of Financial Economics, 97(3):470–487, 2010.
- [CH82] COWEN, SCOTT S. und JEFFREY A. HOFFER: *Usefulness of financial ratios in a single industry*. Journal of Business Research, 10(1):103 – 118, 1982.
- [CML02] CINCA, C. SERRANO, C. MAR MOLINERO und J. L. GALLIZO LARRAZ: *A Multivariate Study of the Economy of the European Union via Financial Statements Analysis*. Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician), 51(3):pp. 335–354, 2002.
- [CP11] CHAVA, SUDHEER und AMIYATOSH PURNANANDAM: *The effect of banking crisis on bank-dependent borrowers*. Journal of Financial Economics, 99(1):116 – 135, 2011.
- [Cuo14] CUONG, NGUYEN THANH: *Threshold Effect of Capital Structure on Firm Value: Evidence from Seafood Processing Enterprises in the South Central Region of Vietnam*. International Journal of Finance and Banking Studies, 3(3):14–29, 2014.
- [DDR08] DELL'ARICCIA, GIOVANNI, ENRICA DETRAGIACHE und RAGHURAM RAJAN: *The real effect of banking crises*. Journal of Financial Intermediation, 17(1):89–112, 2008.
- [DKS04] DOIDGE, CRAIG, G ANDREW KAROLYI und RENÉ M STULZ: *Why are foreign firms listed in the US worth more?* Journal of financial economics, 71(2):205–238, 2004.
- [DM03] DENIS, DAVID J und VASSIL T MIHOV: *The choice among bank debt, non-bank private debt, and public debt: evidence from new corporate borrowings*. Journal of Financial Economics, 70(1):3–28, 2003.
- [Don61] DONALDSON, GORDON: *Corporate debt capacity; a study of corporate debt policy and the determination of corporate debt capacity*. Boston,

Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1961.

- [FHP88] FAZZARI, STEVEN, R. GLENN HUBBARD und BRUCE C. PETERSEN: *Financing Constraints and Corporate Investment*. Working Paper 2387, National Bureau of Economic Research, December 1988.
- [FP06] FAULKENDER, MICHAEL und MITCHELL A PETERSEN: *Does the source of capital affect capital structure?* Review of financial studies, 19(1):45–79, 2006.
- [Ges11] GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTLICHE STRUKTURFORSCHUNG MBH: *Maschinenbau*. http://www.gws-os.com/discussionpapers/tbericht_maschbau_final.pdf, 07 2011.
- [GH95] GILCHRIST, SIMON und CHARLES P HIMMELBERG: *Evidence on the role of cash flow for investment*. Journal of monetary Economics, 36(3):541–572, 1995.
- [GH99] GILCHRIST, SIMON und CHARLES HIMMELBERG: *Investment: fundamentals and finance*. In: *NBER Macroeconomics Annual 1998, volume 13*, Seiten 223–274. MIT Press, 1999.
- [GLS08] GOZZI, JUAN CARLOS, ROSS LEVINE und SERGIO L. SCHMUKLER: *Internationalization and the evolution of corporate valuation*. Journal of Financial Economics, 88(3):607 – 632, 2008. Darden - {JFE} Conference Volume: Capital Raising in Emerging Economies.
- [Gmb15] GMBH, STATISTA: *Statistik Lexikon*. <http://de.statista.com/statistik/lexikonListe/>, 04 2015.
- [Gre03] GREENE, WILLIAM H: *Econometric analysis*. Pearson Education India, 2003.
- [HARA14] HASAN, MD BOKHTIAR, AFM MAINUL AHSAN, MD AFZALUR RAHAMAN und MD NURUL ALAM: *Influence of Capital Structure on Firm Performance: Evidence from Bangladesh*. International Journal of Business and Management, 9(5):p184, 2014.

-
- [Hay82] HAYASHI, FUMIO: *Tobin's marginal q and average q: A neoclassical interpretation*. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, Seiten 213–224, 1982.
- [HC05] HAMMES, KLAUS und YINGHONG CHEN: *Performance of European Real Estate Companies: An Empirical Comparison*. Available at SSRN 828050, 2005.
- [He13] HE, TIANYU: *The comparison of impact from capital structure to corporate performance between Chinese and European listed firms*. Master Thesis at Jonkoping University, 2013.
- [HHNM14] HATZINGER, REINHOLD, KURT HORNIK, HERBERT NAGEL und MARCO JOHANNES MAIER: *R: Einführung durch angewandte Statistik*. Pearson Deutschland, 2014.
- [Ins14] INSTITUTE FOR STATISTICS AND MATHEMATICS: *The Comprehensive R Archive Network*. <http://cran.r-project.org/index.html>, 2014.
- [Inv15] INVESTOPEDIA, LLC: *Investopedia Dictionary*. <http://www.investopedia.com/terms/r/returnonassets.asp>, 04 2015.
- [Kha12] KHAN, ABDUL GHAFOOR: *The relationship of capital structure decisions with firm performance: A study of the engineering sector of Pakistan*. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 2(1):Pages–245, 2012.
- [KL73] KRAUS, ALAN und ROBERT H. LITZENBERGER: *A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage*. *The Journal of Finance*, 28(4):pp. 911–922, 1973.
- [KL93] KING, ROBERT G. und ROSS LEVINE: *Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right*. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3):717–737, 1993.
- [KS10] KOMLOS, JOHN und BERND SÜSSMUTH: *Empirische Ökonomie: eine Einführung in Methoden und Anwendungen*. Springer-Verlag, 2010.

-
- [Kwa10] KWAPIL, CLAUDIA: *Firms reactions to the crisis and their consequences for the labour market: results of a company survey conducted in Austria*. Working paper series: European Central Bank. Frankfurt am Main: European Central Bank, 2010.
- [LC11] LIN, FENG-LI und TSANGYAO CHANG: *Does debt affect firm value in Taiwan? A panel threshold regression analysis*. *Applied Economics*, 43(1):117–128, 2011.
- [Mel09] MELANDER, OLA: *The Effect of Cash Flow on Investment: An Empirical Test of the Balance Sheet Channel*. Working Paper Series 228, Sveriges Riksbank (Central Bank of Sweden), April 2009.
- [MM58] MODIGLIANI, FRANCO und MERTON H MILLER: *The cost of capital, corporation finance and the theory of investment*. *The American economic review*, Seiten 261–297, 1958.
- [MM84] MYERS, STEWART C und NICHOLAS S MAJLUF: *Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have*. *Journal of financial economics*, 13(2):187–221, 1984.
- [MO12] MITTON, TODD und THOMAS O’CONNOR: *Investability and Firm Value*. *European Financial Management*, 18(5):731–761, 2012.
- [Mye77] MYERS, STEWART C: *Determinants of corporate borrowing*. *Journal of financial economics*, 5(2):147–175, 1977.
- [Mye84] MYERS, STEWART C: *The capital structure puzzle*. *The journal of finance*, 39(3):574–592, 1984.
- [Olo13] OLOKOYO, FELICIA OMOWUNMI: *Capital Structure and Corporate Performance of Nigerian Quoted Firms: A Panel Data Approach*. *African Development Review*, 25(3):358–369, 2013.
- [Ost89] OSTERBERG, WILLIAM P.: *Tobin’s q, investment, and the endogenous adjustment of financial structure*. *Journal of Public Economics*, 40(3):293 – 318, 1989.

-
- [R C14] R CORE TEAM: *R: A Language and Environment for Statistical Computing, Version 3.1.2 – 2014-10-31 – “Pumpkin Helmet”*. <http://www.R-project.org>, 2014.
- [RTM11] RUAN, WENJUAN, GARY TIAN und SHIGUANG MA: *Managerial ownership, capital structure and firm value: Evidence from China’s civilian-run firms*. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 5(3):73–92, 2011.
- [RZ95] RAJAN, RAGHURAM G und LUIGI ZINGALES: *What do we know about capital structure? Some evidence from international data*. *The Journal of Finance*, 50(5):1421–1460, 1995.
- [RZ96] RAJAN, RAGHURAM G. und LUIGI ZINGALES: *Financial Dependence and Growth*. Working Paper 5758, National Bureau of Economic Research, September 1996.
- [Sch12] SCHUMPETER, J.A.: *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Duncker & Humblot, 1912.
- [Sch12] SCHEFFLER, E.: *IFRS-Kennzahlen Dictionary: IFRS Financial Ratios*. Beck kompakt. C.H.Beck, 2012.
- [SLSA12] SADEGHIAN, NIMA S., MOHAMMAD M. LATIFI, SAEED SOROUGH und ZEINAB T. AGHABAGHER: *Debt Policy and Corporate Performance: Empirical Evidence from Tehran Stock Exchange Companies*. *International Journal of Economics and Finance*, 4(11):217–224, 11 2012.
- [Sti69] STIGLITZ, JOSEPH E: *A re-examination of the Modigliani-Miller theorem*. *The American Economic Review*, Seiten 784–793, 1969.
- [Tob69] TOBIN, JAMES: *A general equilibrium approach to monetary theory*. *Journal of money, credit and banking*, 1(1):15–29, 1969.
- [Uni15] UNISTER GMBH: *börseNEWS.de*. <http://www.boersennews.de/lexikon/begriff/payout-ratio/855,02> 2015.

-
- [Wal43] WALD, ABRAHAM: *Tests of statistical hypotheses concerning several parameters when the number of observations is large*. Transactions of the American Mathematical Society, 54(3):426–482, 1943.
- [Whi80] WHITE, HALBERT: *A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity*. Econometrica: Journal of the Econometric Society, Seiten 817–838, 1980.

Abbildungsverzeichnis

1.1	Grafische Darstellung des statistischen Modellaufbaus	3
4.1	Entwicklung der Mittelwerte des <i>Tobins Q</i> von 2003 bis 2013 mit den dazugehörenden Standardabweichungen	29
4.2	Entwicklung der Mittelwerte des Fremdkapitals von 2003 bis 2013 mit den dazugehörenden Standardabweichungen	30
4.3	Entwicklung der Mittelwerte der Veränderungen des Fremdkapitals von 2003 bis 2013 mit den dazugehörenden Standardabweichungen	31
4.4	Entwicklung der Mittelwerte des kurzfristigen Fremdkapitals von 2003 bis 2013 mit den dazugehörenden Standardabweichungen	31
4.5	Entwicklung der Mittelwerte des langfristigen Fremdkapitals von 2003 bis 2013 mit den dazugehörenden Standardabweichungen	32
4.6	Entwicklung der Mittelwerte der Veränderungen der Investitionen von 2003 bis 2013 mit den dazugehörenden Standardabweichungen	33
4.7	Entwicklung der Mittelwerte des <i>Tobins Q</i> der drei Länder über den Beobachtungszeitraum mit dazugehörigen Standardabweichungen	34
4.8	Verteilung der Variablen <i>TQ</i> und <i>FKQ</i>	35
4.9	Verteilung der Variablen ΔFKQ und ΔIQ	36
4.10	Zusammenhang zwischen dem <i>Tobins Q</i> und der Fremdkapitalquote	37
4.11	Zusammenhang zwischen dem <i>Tobins Q</i> und der Veränderung der Fremdkapitalquote	38
4.12	Zusammenhang zwischen dem <i>Tobins Q</i> und den Veränderungen der Investitionen	39
4.13	Verteilung der Residuen des Modells der Ebene 1 der Finanzierungsstruktur	40
4.14	Die Verteilung der Residuen. Wie die vertikale Linie verdeutlicht, heben sich die Effekte auf.	41

4.15 Die Residuen sind gegen die prognostizierten <i>TQ-Werte</i> aufgezeichnet. Die Streuung der Residuen nimmt nach rechts hin zu.	43
---	----

Tabellenverzeichnis

3.1	Liste der analysierten Unternehmen	14
4.1	Deskriptive Statistik des <i>Tobins Q</i> und der Finanzierungskennzahlen . .	26
4.2	Deskriptive Statistik der jährlichen Veränderungen des <i>Tobins Q</i> und der Finanzierungskennzahlen	27
4.3	Deskriptive Statistik jährlichen Veränderungen der Investitionen	28
4.4	Ergebnisse Wald-Test	42
4.5	Ergebnis White's-Test für die unabhängige Variable <i>FKQ</i>	42
4.6	Ergebnis Durbin-Watson-Test für die unabhängige Variable <i>FKQ</i> und die Dummy-Variablen <i>Land</i> und <i>FJ</i>	45
5.1	Ergebnis F-Test für die unabhängige Variable <i>FKQ</i> und die Dummy- Variablen <i>Land</i> und <i>FJ</i>	48
5.2	Ergebnis Hausmann-Test für die unabhängige Variable <i>FKQ</i> und die Dummy-Variablen <i>Land</i> und <i>FJ</i>	48
5.3	Ergebnis White's-Test für die unabhängige Variable <i>FKQ</i>	49
5.4	Ergebnis DW-Test für die unabhängige Variable <i>FKQ</i> und die Dummy- Variablen <i>Land</i> und <i>FJ</i>	49
5.5	Regression Referenzmodell, Zusammenhang <i>TQ</i> und <i>FKQ</i>	53
5.6	Regressionsmodell 3.5, Zusammenhang <i>TQ</i> und <i>FKQ</i>	54
5.7	Regressionsmodell 3.6, Zusammenhang <i>TQ</i> und ΔFKQ	55
5.8	Regressionsmodell 3.7, Zusammenhang ΔTQ und ΔFKQ	56
5.9	Regressionsmodell 3.8, Zusammenhang <i>TQ</i> und <i>kFKQ</i> respektive <i>IFKQ</i>	59
5.10	Regressionsmodell 3.9, Zusammenhang <i>TQ</i> und $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$	60
5.11	Regressionsmodell 3.10, Zusammenhang ΔTQ und $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$	61
5.12	Regressionsmodell 3.11, Zusammenhang <i>TQ</i> und <i>BVQ</i> respektive <i>AQ</i>	64

5.13	Regressionsmodell 3.12, Zusammenhang TQ und ΔBVQ respektive ΔAQ	65
5.14	Regressionsmodell 3.13, Zusammenhang ΔTQ und ΔBVQ respektive ΔAQ	66
6.1	Regressionsmodell 3.14, Zusammenhang TQ und ΔIQ	71
6.2	Regressionsmodell 3.15, Zusammenhang ΔTQ und ΔIQ	72
6.3	Regressionsmodell 3.16, Zusammenhang TQ und $\Delta iVWQ$ respektive ΔISQ respektive ΔIFQ	74
6.4	Regressionsmodell 3.17, Zusammenhang ΔTQ und $\Delta iVWQ$ respektive ΔISQ respektive ΔIFQ	75
6.5	Regressionsmodell 3.16, Zusammenhang TQ und ΔFKQ respektive ΔIQ	78
6.6	Regressionsmodell 3.16, Zusammenhang ΔTQ und ΔFKQ respektive ΔIQ	79
6.7	Regressionsmodell 3.20, Zusammenhang TQ und $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$ respektive $\Delta iVWQ$ respektive ΔISQ respektive ΔIFQ	81
6.8	Regressionsmodell 3.21, Zusammenhang ΔTQ und $\Delta kFKQ$ respektive $\Delta IFKQ$ respektive $\Delta iVWQ$ respektive ΔISQ respektive ΔIFQ	82