

MASTERARBEIT

Zur Erlangung des akademischen Grades
Master of Arts in Business
am Masterstudiengang Rechnungswesen & Controlling
der FH CAMPUS 02

Der Einfluss von Wirtschaftskrisen auf die Kapitalstruktur börsennotierter Unternehmen im europäischen Raum - Eine empirische Untersuchung

Betreuer:

Herr MMag. Christian Pfummerl

vorgelegt von:

Nathalie Esser, BSc (WU) (11706055)

Graz, 22.04.2022

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht. Die vorliegende Fassung entspricht der eingereichten elektronischen Version.

Leoben, 22.04.2022

Nathalie Esser, BSc (WU) eh

.....

Nathalie Esser, BSc (WU)

Kurzfassung

Die Frage nach dem optimalen Verhältnis von Eigen- und Fremdkapital ist für Finanzierungs- und Investitionsentscheidungen von Unternehmen von Bedeutung. Interne und externe Einflussfaktoren, sogenannte Determinanten, müssen dabei in die Entscheidungen miteinbezogen werden. Wirtschaftskrisen können die Wirkung der Determinanten auf die Kapitalstruktur verändern. Im Zuge dieser Arbeit wurden zwei Wirtschaftskrisen, die Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 und die Corona Pandemie empirisch untersucht. Anhand dessen, wurde im letzten Kapitel die Auswirkung der politischen Situation in Russland auf die mögliche Veränderung des Verschuldungsgrades untersucht.

Obwohl es in der Theorie einige Ansätze bezüglich exogener Einflüsse auf die Kapitalstruktur gibt, ist die Untersuchung bezüglich eines tatsächlichen Zusammenhangs empirisch noch nicht geklärt. Zu untersuchen sind unter anderem die Veränderungen bezüglich der Größe eines Unternehmens, des Medians der Kapitalstruktur, das Anlagevermögen, die Profitabilität, die Veränderung bezüglich der (erwarteten) Inflation und das Wachstum ausgedrückt im Bruttoinlandsprodukt. Datenbasis sind dabei einerseits die veröffentlichten Jahresabschlüsse der Unternehmen, andererseits wurden die makroökonomischen Daten anhand publizierter Daten der Weltbank in die Untersuchung miteinbezogen. Für die oben genannten Determinanten und deren Wirkung auf den Verschuldungsgrad wurden Hypothesen anhand der Kapitalstrukturtheorien abgeleitet. Drei Branchen wurden in der Analyse untersucht: die Automobilbranche, die Finanzdienstleister und die Erdöl- und Erdgasindustrie.

In der multiplen Regressionsanalyse konnte nur für die Automobilbranche festgestellt werden, dass sich in Krisenjahren die Einflussfaktoren anders als in nicht Krisenjahren verhalten. Die signifikanten Determinanten der Branche sind die Größe eines Unternehmens und der Median der Branchenverschuldung. In Krisenjahren sind diese beiden Variablen nicht mehr signifikant und deren Wirkung auf die Kapitalstruktur ist ungewiss. In der Erdöl- und Erdgasindustrie und bei den Finanzdienstleistern konnte keine Veränderung in den Krisenjahren auf die Kapitalstruktur festgestellt werden. Es konnten aber signifikante Variablen über den gesamten Betrachtungshorizont sowie für die einzelnen Zeitintervalle verifiziert werden.

Bei den Finanzdienstleistern ist die Güte des als besten klassifizierten multiplen Modells ($LEV \sim \text{Größe} + \text{Median der Branchenverschuldung} + \text{Profitabilität}$) mit nicht mal 10% am geringsten. Handlungsempfehlungen können aufgrund der Ergebnisse nur für die Automobilbranche abgegeben werden. Die Determinanten Median der Branchenverschuldung und die Größe wirken beide in nicht Krisenzeiten positiv auf den Verschuldungsgrad. Unternehmen dürfen sich nicht auf den Einfluss der Determinanten auf den Verschuldungsgrad verlassen, da sich diese in Krisenzeiten willkürlich verhalten.

Abstract

The question of the optimal ratio of equity and debt capital is important for financing and investment decisions of companies. Internal and external influencing factors, so-called determinants, must be included in the decisions. Economic crises can change the effect of the determinants on the capital structure. In the course of this work, two economic crises, the financial and economic crisis of 2008/09 and the Corona pandemic, were empirically examined. Based on this, the last capital examined the effect of the political situation in Russia on the possible change of the leverage ratio.

Although there are some theoretical approaches regarding exogenous influences on the capital structure, the investigation regarding an actual connection has not yet been clarified empirically. The factors to be examined include changes in the size of a company, the median capital structure, fixed assets, profitability, changes in (expected) inflation and growth expressed in terms of gross domestic product. The data are based on the one hand on the published annual financial statements of the companies. On the other hand, macroeconomic data were included in the analysis on the basis of published data from the World Bank. Hypotheses were derived for the above-mentioned determinants and their effect on the debt/equity ratio on the basis of capital structure theories. Three industries were examined in the analysis: the automotive industry, the financial services industry, and the oil and gas industry.

In the multiple regression analysis, it was found only for the automotive industry that the determinants behave differently in crisis years than in non-crisis years. The significant determinants of the industry are the size of a company and the median industry debt. In crisis years, these two variables are no longer significant and their effect on capital structure is uncertain. In the oil and gas industry and in financial services, no change was found in crisis years on the capital structure. However, significant variables could be verified over the entire observation horizon as well as for the individual time intervals.

For financial service providers, the goodness of fit of the multiple model classified as best (LEV ~size + median industry debt + profitability) is lowest at not even 10%. Based on the results, recommendations for action can only be made for the automotive industry. The determinants median industry debt and size both have a positive effect on leverage in non-crisis periods. Companies should not rely on the influence of the determinants on the leverage ratio, as they behave arbitrarily in times of crisis.

Literaturverzeichnis

1.	EINLEITUNG	1
1.1.	AUSGANGSSITUATION.....	1
1.2.	PRAXISOUTPUT FÜR DIE ZIELGRUPPE.....	2
1.3.	PROBLEMSTELLUNG.....	2
1.4.	DETAILLIERTE UNTERGLIEDERUNG.....	3
1.5.	AUFBAU UND METHODIK.....	4
1.5.1.	Aufbau.....	4
1.5.2.	Methodik.....	5
1.6.	GEPLANTE INHALTLICHE ERGEBNISSE	6
1.7.	RELEVANZ DER KLÄRUNG DER ERGEBNISSE DER EMPIRISCHEN STUDIE	6
2.	ANALYSE VON KAPITALSTRUKTURTHEORIEN	7
2.1.	BESCHREIBUNG DER MODIGLIANI MILLER THEOREME	7
2.2.	BESCHREIBUNG DER TRADE-OFF THEORIE	10
2.2.1.	Differenzierte Betrachtung der Statische Trade-Off-Theorie	10
2.2.2.	Differenzierte Betrachtung der Dynamische Trade-Off-Theorie	11
2.3.	BESCHREIBUNG DER PECKING ORDER THEORIE	12
2.4.	BESCHREIBUNG DER AGENCY COST THEORIE	13
2.5.	BESCHREIBUNG DER MARKET-TIMING THEORIE.....	14
2.6.	KRITISCHE WÜRDIGUNG DER KAPITALSTRUKTURTHEORIEN	15
3.	ANALYSEN VON WIRTSCHAFTSKRISEN	17
3.1.	BESCHREIBUNG DER FINANZ- UND WIRTSCHAFTSKRISE 2007/08	17
3.2.	BESCHREIBUNG DER WIRTSCHAFTSKRISE BEDINGT DURCH COVID-19.....	19
3.3.	VERGLEICH DER FINANZ- UND WIRTSCHAFTSKRISE 2008/09 UND DER WIRTSCHAFTSKRISE BEDINGT DURCH COVID-19	20
4.	DETERMINANTEN DER KAPITALSTRUKTUR UND HYPOTHESENBILDUNG	22
4.1.	EINFLUSSFAKTOR GRÖÖÖÖ	22
4.2.	EINFLUSSFAKTOR SACHANLAGEVERMÖÖÖÖ	23
4.3.	EINFLUSSFAKTOR MEDIAN DER BRANCHENVERSCHULDUNG.....	24
4.4.	EINFLUSSFAKTOR PROFITABILITÄÖÖÖ	25
4.5.	EINFLUSSFAKTOR INFLATION	26
4.6.	EINFLUSSFAKTOR WACHSTUM DES BRUTTOINLANDSPRODUKTS	26
4.7.	KRITISCHE WÜÖÖÖ UND ZUSAMMENFASSUNG DER HYPOTHESEN	27
5.	BESCHREIBUNG DER EINZELNEN BRANCHEN	29
5.1.	BESCHREIBUNG DER AUTOMOBILBRANCHE.....	30
5.2.	BESCHREIBUNG DER FINANZINDUSTRIE	31
5.3.	BESCHREIBUNG DER ERDÖÖÖ- UND ERDGASINDUSTRIE	33

6.	METHODIK DER EMPIRISCHEN ANALYSE	36
6.1.	BESCHREIBUNG DER VARIABLEN	39
6.1.1.	Beschreibung der Verschuldungskennzahl – abhängige Variable	39
6.1.2.	Beschreibung der Determinanten der Kapitalstruktur - unabhängige Variablen	39
6.2.	ZUSAMMENFASSENDEN DARSTELLUNG VOR DEN EMPIRISCHEN ERGEBNISSEN.....	41
7.	ERGEBNISSE DER EMPIRISCHEN ARBEIT	43
7.1.	DESKRIPTIVE ANALYSE DER ABHÄNGIGEN VARIABLE – VERSCHULDUNGSGRAD ..	43
7.2.	DESKRIPTIVE ANALYSE DER UNABHÄNGIGEN VARIABLE – ANLAGEVERMÖGEN ...	45
7.3.	DESKRIPTIVE ANALYSE DER UNABHÄNGIGEN VARIABLE – PROFITABILITÄT	46
7.4.	DESKRIPTIVE ANALYSE DER UNABHÄNGIGEN VARIABLE – MEDIAN DER BRANCHENVERSCHULDUNG.....	47
7.5.	DESKRIPTIVE ANALYSE DER UNABHÄNGIGEN VARIABLE – SIZE.....	47
7.6.	DESKRIPTIVE ANALYSE DER UNABHÄNGIGEN VARIABLE – INFLATION	48
7.6.1.	Deskriptive Analyse der unabhängigen Variable – GDP Wachstum	49
7.7.	REGRESSIONSANALYSEN.....	50
7.7.1.	Einfache Regressionsanalysen - Modell a bis f	50
7.7.2.	Einfache Regressionsanalyse – kritische Würdigung	52
7.7.3.	Multiple Regressionsanalysen	53
7.7.4.	Multiple Regressionsanalysen der Finanzdienstleister	61
7.7.5.	Multiple Regressionsanalysen der Erdöl- und Erdgasindustrie	62
7.8.	FAZIT DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG.....	67
8.	RUSSLAND / UKRAINE 2022 UND DESSEN WIRKUNG AUF DIE KAPITALSTRUKTUR	69
8.1.1.	Wirkung auf die Automobilbranche	70
8.1.2.	Wirkung auf die Finanzdienstleister	71
8.1.3.	Wirkung auf die Erdöl- und Erdgasbranche	71
9.	CONCLUSIO DER ARBEIT.....	72
9.1.	ZUSAMMENFASSUNG	72
9.2.	RESÜMEE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN.....	76
	LITERATURVERZEICHNIS	77
	ANHANG	83

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Herleitung der Grundgesamtheit für die empirische Untersuchung - Automobilbranche	31
Abbildung 2:	Herleitung der Grundgesamtheit für die empirische Untersuchung - Finanzdienstleister	32
Abbildung 3:	Internationale Marktführer Erdöl- und Erdgasindustrie	33
Abbildung 4:	Herleitung der Grundgesamtheit für die empirische Untersuchung – Erdöl- und Erdgasindustrie	34
Abbildung 5:	Herleitung der Grundgesamtheit für die empirische Untersuchung – Erdöl- und Erdgasindustrie	34
Abbildung 6:	zeitliche Entwicklung des Verschuldungsgrades (Automobilbranche)	44
Abbildung 7:	Anlagevermögen zu Gesamtkapital	45
Abbildung 8:	zeitliche Entwicklung der Profitabilität (Erdöl- und Erdgasindustrie)	46
Abbildung 9:	zeitliche Entwicklung des Medians der Branchenverschuldung für alle drei Branchen	47
Abbildung 10:	zeitliche Entwicklung der Automobilbranche	48
Abbildung 11:	zeitliche Entwicklung der Inflation – R - Output	48
Abbildung 12:	zeitliche Entwicklung der Inflation - Referenzabbildung	48
Abbildung 13:	Kennzahlen der Inflation für den gesamten Betrachtungszeitraum	49
Abbildung 14:	zeitliche Entwicklung des Bruttoinlandsprodukt	49
Abbildung 15:	signifikante einfache Regressionsmodelle – Automobilbranche (Zeitintervall von 2005 bis 2020)	52
Abbildung 16:	Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)	53
Abbildung 17:	Residual vs Fitted Plot Modell 1 - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	55
Abbildung 18:	Residual vs Fitted Plot Modell acd - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)	55
Abbildung 19:	Normalverteilungsplot Modell 1 - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	55
Abbildung 20:	Normalverteilungsplot Modell acd - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	55
Abbildung 21:	Scale-Location Plot Modell 1 - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	55
Abbildung 22:	Scale-Location Plot Modell acd - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	55
Abbildung 23:	Residual vs Leverage Plot Modell 1 - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)	55
Abbildung 24:	Residual vs Leverage Plot Modell acd - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)	55
Abbildung 25:	Prüfung der Autokorrelation - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)	58

Abbildung 26:	Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse ohne Ausreißer und HAC Schätzern – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	59
Abbildung 27:	Plotanalyse Modell 1 ohne Ausreißer – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)	63
Abbildung 28:	Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse Modell abd ohne Ausreißer mit HAC Schätzer – Erdöl- und Erdgas	65

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der hergeleiteten Hypothesen	28
Tabelle 2:	Schrittweises miteinbeziehen der Determinanten.....	38
Tabelle 3:	Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)	50
Tabelle 4:	Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse – Finanzdienstleister (Zeitintervall 2005 bis 2020)	51
Tabelle 5:	Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse – Erdöl- und Erdgasind. (Zeitintervall 2005 bis 2020)	51
Tabelle 8:	Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse ohne Ausreißer – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	57
Tabelle 9:	Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse ohne Ausreißer und HC Schätzern – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	59
Tabelle 10:	Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse ohne Ausreißer – Finanzdienstleister (Zeitintervall 2005 bis 2020).....	61
Tabelle 11:	Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse Modell abd ohne Ausreißer – Erdöl- und Erdgas.	64
Tabelle 12:	Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse Modell abd mit Zeitintervallen – Erdöl- und Erdgas	66

Formelverzeichnis

Formel 1:	Messung des Verschuldungsgrades.....	39
Formel 2:	Messung der Determinante Größe	40
Formel 3:	Messung der Determinante Anlagevermögen	40
Formel 4:	Messung der Determinante Median der Branchenverschuldung	40
Formel 5:	Messung der Determinante Profitabilität	40
Formel 6:	Messung der Determinante Inflation.....	41
Formel 7:	Messung der Determinante Bruttoinlandsprodukt	41

1. Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Die Frage der Finanzierung der geplanten und operativen Kosten ist ein wesentlicher Bestandteil der strategischen Planung eines jeden Unternehmens. Dabei müssen Entscheidungen betreffend dem Verhältnis von Eigenkapital und Fremdkapital getroffen werden. Von den Verantwortlichen müssen interne und externe Einflussfaktoren in die Entscheidungsmöglichkeiten miteinbezogen werden, welche nachfolgend als Determinante betitelt werden. Die Wirkungsweise dieser Determinanten in Wirtschaftskrisen ist bis dato noch nicht vollkommen untersucht. Als Wirtschaftskrise wird in der Volkswirtschaftslehre eine drastische negative Entwicklung des Wirtschaftswachstums bezeichnet. Man unterscheidet dabei drei verschiedene Stadien der Konjunktur: die Stagnation, die Rezession und die Depression. Wenn eine Volkswirtschaft stagniert, gibt es weder Wirtschaftswachstum noch eine rückläufige Entwicklung. Die Rezession kann als jene Phase beschrieben werden, in welcher das Bruttoinlandsprodukt (BIP) der Volkswirtschaft langsamer steigt als die Weltwirtschaft. Eine andauernde Depression bezeichnet man als Rezession. In den neoklassischen Konjunkturtheorien kann man zwischen endogenen und exogenen Ansätzen unterscheiden. Endogene Theorien sehen die Ursache von Krisen in der Wirtschaft selbst, exogene Krisen hingegen führen die Krisen auf äußere Ursachen zurück. Die zwei Weltwirtschaftskrisen, welche für den empirischen Teil diese Masterarbeit relevant sind, die Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 und die Wirtschaftskrise ausgelöst durch Covid-19, hatten in ihrer Entstehung somit zwei unterschiedliche Ursachen.

Während diese Masterarbeit verfasst wurde, wurde in Europa die bis dato längste Friedensperiode im europäischen Raum durch den Einmarsch Russlands in die Ukraine unterbrochen. Dieses Ereignis wurde aus politischer, mikro- sowie makroökonomischer Sicht als so wesentlich eingestuft, sodass diese neueingetretene Krise auch als Weltwirtschaftskrise im Sinne dieser Arbeit deklariert wurde.

Gerade für börsennotierte Unternehmen, welche aufgrund ihrer Teilnahme an der Börse meist kapitalintensive Großunternehmen sind, spielt die Zusammensetzung des Eigen- und Fremdkapitals eine besondere Rolle. Plötzliche Veränderungen in der Konjunktur, sogenannte Krisen, können dabei Entscheidungen grundlegend beeinflussen.

In den Jahren 1958 und 1961 wurden die Modigliani-Miller-Theoreme von Franco Modigliani und Merton Miller veröffentlicht. Diese untersuchen den Einfluss des Verschuldungsgrades eines Unternehmens auf dessen Kapitalkosten. Modigliani-Miller führten das Irrelevanz-Theorem der Kapitalstruktur ein und begründeten damit die modernen Kapitalstrukturtheorien.

Ausgehend von der grundlegenden Arbeit von Modigliani-Miller wurden weitere Kapitalstrukturtheorien aufgestellt, welche als Literaturbasis für diese Arbeit dienen.

1.2 Praxisoutput für die Zielgruppe

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Kapitalstruktur von börsennotierten Unternehmen im europäischen Raum vor und nach der Finanzkrise 2007/08 sowie die Auswirkungen von der Covid-19 Pandemie zu analysieren. Nach der theoretischen Herleitung von Kapitalstrukturtheorien und der Beschreibung der Wirtschaftskrisen, sollen Hypothesen von Determinanten auf deren Effekt auf den Verschuldungsgrad hergeleitet werden. Die plausible Wirkungsweise dieser Determinanten in Wirtschaftskrisen soll nach der Hypothesenherleitung gewürdigt werden. Die Veränderungen der Kapitalstruktur bezüglich dem Verschuldungsgrad in den zuvor erwähnten Wirtschaftskrisen soll gegenübergestellt und die Ergebnisse der empirisch quantitativen Untersuchung anhand von Grafiken dargestellt werden. Um eine repräsentative Aussage und eine valide Grundgesamtheit in der empirischen Untersuchung erzielen zu können, wird die Untersuchung anhand von drei Industriezweigen im geografisch europäischen Raum stattfinden. Die drei Industriezweige, welche abgebildet werden, sind die Automobilbranche, die Erdöl- und Erdgasdienstleister sowie die Finanzdienstleister. Die Branche der Finanzdienstleister wird sich auf die Banken beschränken.

Das primäre Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Vergleichbarkeit sowie die Wirkung von Krisen (Covid-19 und Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09) auf Veränderungen der Kapitalstrukturen anhand einer quantitativen empirischen Untersuchung.

Als Sekundärziel sollen mögliche Wirkungen des Ukraine Krieges auf die Kapitalstruktur anhand der zuvor ermittelten Ergebnisse der empirischen Forschung abgeleitet werden.

Um diese beiden Hauptziele erreichen zu können, wurden einige nötige Zwischenziele der Arbeit abgeleitet:

- Beschreibung der Einflussfaktoren auf den Verschuldungsgrad sowie Herleitung von Hypothesen anhand der Kapitalstrukturtheorien
- Ermittlung und Quantifizierung der Daten für die empirische Untersuchung.

Allem voran müssen die Determinanten auf deren Wirkungsweise in nicht Krisenzeiten untersucht werden, um Rückschlüsse auf deren Effekt in Wirtschaftskrisen ziehen zu können.

1.3 Problemstellung

Branchenübergreifend wird über eine optimale Kapitalstruktur versucht, einen zusätzlichen Unternehmenswert zu generieren. In der modernen Finanztheorie wird die Kapitalstruktur nach verschiedenen Einflussfaktoren erforscht. Obwohl es in der Theorie einige Ansätze

bezüglich exogener Einflüsse auf die Kapitalstruktur gibt, ist die Untersuchung bezüglich einen tatsächlichen Zusammenhangs bedingt durch die Finanzkrise 2008/09 und dem Ausbruch von Sars-Covid-19 empirisch noch nicht geklärt. Wie in der Ausgangssituation bereits dargestellt, handelt es sich bei der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 um eine Krise die durch endogene Faktoren, bedingt durch die Niedrigzinspolitik Anfang der 2000er Jahre und die leichtfertige Kreditvergabe von US-amerikanischen Banken an den Subprime-Market entstanden. Die Corona-Krise hingegen ist eine exogene Wirtschaftskrise, ausgelöst durch das Corona-Virus und dem darauf folgenden starken Kurseinbruch im Frühjahr 2020 und den zeitgleich geltenden nationalen Beschränkungen. Bis dato ist mir keine empirische Untersuchung bekannt, welche die Determinanten einer exogenen und einer endogenen Wirtschaftskrise auf die Kapitalstruktur von Unternehmen untersucht und gegenüberstellt. Zu untersuchen sind unter anderem die Veränderungen bezüglich der Größe eines Unternehmens, des Medians der Kapitalstruktur, ausgedrückt im Verhältnis Eigenkapital zu Fremdkapital, in den Branchen Automobil, Erdöl- und Erdgas sowie Finanzdienstleister, die Profitabilität, die Veränderung bezüglich der (erwarteten) Inflation und das Wachstum, ausgedrückt im Bruttoinlandsprodukt. Dies liegt daran, dass der Fokus der empirischen Kapitalstrukturforschung mehrheitlich in der Analyse bestehender Kapitalstrukturtheorien lag, nicht jedoch in der empirischen Analyse von den Auswirkungen der Determinanten auf die Kapitalstruktur von Unternehmen. Als verstärkender Faktor kommt der zeitliche Aspekt hinzu. Der Ausbruch der Corona Pandemie betrifft die Kapitalstruktur ab dem Jahr 2020. Aufgrund der Neuheit der Daten ist die Erforschung der Veränderung der Kapitalstruktur noch nicht gegeben. Die Arbeit bezieht lediglich Daten betreffend dem Geschäftsjahr 2020 der börsennotierten Unternehmen mit ein. Da die Covid-19 Pandemie noch fortbesteht, muss bei der Interpretation der Ergebnisse darauf eingegangen werden.

Die ursprüngliche Problemstellung wird durch den Ukraine Krieg erweitert. Aufgrund der Wesentlichkeit der Ereignisse im Wirtschaftsaspekt, sowie deren sozialen Auswirkungen und deren engem Bezug zur Thematik, sollen mögliche Veränderungen dieser Krise auf die Kapitalstruktur in einem eigenen Kapital analysiert werden. Eine solche Ableitung, welche auf den empirischen Ergebnissen dieser Arbeit beruhen, ist nach aktuellem Wissenstand in noch keiner wissenschaftlichen Arbeit veröffentlicht.

1.4 Detaillierte Untergliederung

Um die Forschungsfrage, ob eine Vergleichbarkeit der Krisen auf mögliche Veränderungen der Kapitalstrukturen gegeben ist, adäquat beantworten zu können, wird eine Analyse der Kapitalstrukturen anhand folgender Themengebiete vorgenommen:

- Analyse der Determinanten der Kapitalstruktur börsennotierter Unternehmen in den Branchen Automobil, Erdöl- und Erdgas sowie den Finanzdienstleistern.
- Untersuchung der beeinflussenden Determinanten auf die Kapitalstruktur in unterschiedlichen Zeitintervallen.

Durch die Untergliederung des Zeitraumes in unterschiedliche Betrachtungsperioden soll der Zusammenhang von Krisen auf die mögliche Veränderung der Kapitalstruktur ausfindig gemacht werden. Aufbauend auf den empirischen Ergebnissen, soll vor dem Conclusio noch der Ukraine Krieg und dessen mögliche Wirkung auf den Verschuldungsgrad von Firmen analysiert werden.

1.5 Aufbau und Methodik

1.5.1 Aufbau

Das Forschungsdesign der Masterarbeit ist in neun Kapitel gegliedert. Das erste Kapitel umfasst die Problemstellung, Zielsetzung, die Analyse und das Design der Forschungsfragen sowie die Erläuterung des Aufbaues. Der zweite Abschnitt dient der Analyse der Kapitalstrukturtheorien, der dritte Abschnitt widmet sich der Beschreibung der Finanz-Wirtschaftskrisen 2008/ 09 sowie dem Ausbruch der Covid-19 Pandemie. Der Verlauf der Krisen soll erläutert und die wichtigsten Konvergenzen und Divergenzen aufgezeigt werden. Im Kapitel der Kapitalstrukturtheorien soll auf folgende Kapitalstrukturtheorien eingegangen werden:

- Modigliani Miller Theoreme
- Trade-Off-Theorie
- Agency-Cost-Theorie
- Pecking-Order-Theorie
- Market Timing Theorie

Nachfolgend werden im vierten Abschnitt die Einflussfaktoren der Kapitalstruktur börsennotierter Unternehmen genauer untersucht. Im Jahr 2003 veröffentlichten dazu Frank und Goyal ein Paper, welches sechs Faktoren der Kapitalstruktur benannte. Dies dient als Referenzpunkt der empirischen Ausarbeitung. In der empirischen Analyse dieser Masterarbeit werden folgende Determinanten untersucht:

- Größe
- Sachanlagevermögen
- Median der Branchenverschuldung
- Profitabilität
- Inflation

- Bruttoinlandsprodukt

Diese Faktoren sollen analysiert und mithilfe der Kapitalstrukturtheorien Hypothesen abgeleitet werden. Wie sich diese Hypothesen in Krisenzeiten verhalten soll plausibel hergeleitet werden. In den darauffolgenden Abschnitten werden diese Hypothesen empirisch untersucht und diskutiert. Die einzelnen Branchen und die Herleitung der Grundgesamtheit von den einzelnen Branchen wird beschrieben, und im Anschluss die Messung der einzelnen Variablen erläutert. Die Ergebnisse der Arbeit gliedern sich in einen deskriptiven Teil und jenem der Regressionsanalysen. Hierbei kann zwischen der einfachen und der multiplen Regressionsanalyse differenziert werden. Das achte Kapitel widmet sich der Thematik der politischen Situation in Russland / Ukraine und dessen Wirkung auf die Kapitalstruktur börsennotierter Unternehmen.

Der letzte Abschnitt der Arbeit wird das Conclusio sein, welches sich in die Zusammenfassung und das Resümee unterteilt.

1.5.2 Methodik

Die theoretische Herleitung wird anhand einer quantitativen empirischen Untersuchung analysiert.

Die quantitative empirische Untersuchung erfolgt auf Basis von europäischen Unternehmensdaten, welche mithilfe des Statistikprogramms R analysiert werden. Die Herleitung der Grundgesamtheit der Daten für den europäischen Raum fand in einem Excel-File statt. Die makroökonomischen Daten der erwarteten Inflation und das Bruttoinlandsprodukt werden über einen Datensatz der Weltbank in die Analyse miteinbezogen. Zum Zeitpunkt der Verfassung der Masterarbeit sind die Jahresabschlüsse der börsennotierten Unternehmen für das Geschäftsjahr 2020 bereits publiziert. Um eine aussagekräftige Datenanalyse zu gewährleisten, werden im Zuge der statistischen Analyse einige Adaptionen und Bereinigungen vorgenommen.

Die quantitativ empirische Untersuchung der Kapitalstruktur, wird in eine deskriptive Analyse und eine Ordinary Least Square, im Folgenden kurz OLS genannte Regressionsanalyse unterteilt. Mithilfe der OLS Regression werden die linearen Zusammenhänge der unabhängigen Variablen mit der abhängigen Variable untersucht. Neben dem einfachen Regressionsmodell sollen auch multiple Regressionsmodelle untersucht werden. Um eine Entwicklung der Kapitalstruktur über den Zeitverlauf darstellen zu können, werden die identen Regressionsmodelle zu unterschiedlichen Zeiträumen modelliert. Mit dieser Methodik sollen mögliche Zusammenhänge für den untersuchungsrelevanten Zeitraum bestätigt oder widerlegt und somit die zwei relevanten Wirtschaftskrisen verglichen werden. Um repräsentative Aussagen über die Regressionsanalysen treffen zu können, müssen die Residuen unter anderem auf Autokorrelation und Homoskedastizität geprüft werden. Diese

beispielhaft angeführten Voraussetzungen, welche Bedingungen des Gauß-Markow Theorems sind, sind notwendig, damit die OLS Regressionsanalyse, die Methode mit dem besten linearen erwartungstreuen Schätzer ist.

1.6 Geplante inhaltliche Ergebnisse

Die geplanten inhaltlichen Ergebnisse stellen die Untersuchungsergebnisse der quantitativen Ergebnisse dar. Es soll geklärt werden, ob sich der Einfluss von den Determinanten auf den Verschuldungsgrad in Wirtschaftskrisen verändert und wenn ja, ob sich die Wirkungsweise des Zusammenhanges zwischen abhängiger und unabhängigen Variablen in der Wirtschafts- und Finanzkrise 08/09 gleich verhalten beziehungsweise sich in die gleiche Richtung verändert haben als wie in der Wirtschaftskrise ausgelöst durch Covid-19.

Aufgrund dessen sollen Rückschlüsse auf die möglichen Veränderungen bedingt durch den Ukraine Krieg hergeleitet werden.

1.7 Relevanz der Klärung der Ergebnisse der empirischen Studie

Die Ergebnisse der Masterarbeit sollen als Grundlage für zukünftige Entscheidungssituationen dienen. Durch die Darstellung der Einflüsse von Wirtschaftskrisen auf die Kapitalstruktur soll es börsennotierten Unternehmen möglich sein, sich pro-aktiv auf mögliche Veränderungen in einer Krisensituation einzustellen und daraus individuelle Schlüsse ziehen zu können.

2. Analyse von Kapitalstrukturtheorien

Die Kapitalstruktur setzt sich Definitionsgemäß zwischen dem Verhältnis von Eigen- und Fremdkapital zusammen. Die bewusste Steuerung dieses Verhältnisses, so argumentieren verschiedene Theorien¹, ist wichtig für sämtliche Investitions- und Finanzierungsentscheidungen.

Jede dieser Theorien passiert auf Annahmen und bestimmten Voraussetzungen, welche die optimale Zusammensetzung beeinflussen. Im ökonomischen Kontext kann hier zwischen den neoklassischen und den neoinstitutionalistischen Finanzierungstheorien unterschieden werden. Zu den Vertretern der neoklassischen Theorien gehören unter anderem die Modigliani-Miller Theoreme sowie die Trade-Off Theorie. Im Gegensatz dazu sind als Vertreter der neoinstitutionalistischen Theorie die Agency-Theorie und die Pecking-Order Theorie zu nennen².

Fortfolgend werden die einzelnen Theorien kurz angeschnitten und in der Conclusio die Vor- und Nachteile der einzelnen Kapitalstrukturtheorien erläutert.

2.1 Beschreibung der Modigliani Miller Theoreme

Im Jahr 1958 wurde die moderne Kapitalstrukturtheorie vom veröffentlichten Paper „The cost of capital. Corporation finance and the theory of investment“ begründet. Die Autoren Franco Modigliani und Merton Miller begründeten drei Thesen – welche als Modigliani-Miller Theoreme, kurz auch M&M Theoreme, die empirische Forschung der Kapitalstrukturtheorien maßgeblich beeinflussten. Eigen- und Fremdkapital werden dabei erstmals, unter stringenten Annahmen, dem Unternehmenswert gegenübergestellt.³

Output der Arbeit von M&M, welche als Irrelevanz-Theorien bekannt ist, ist das unter den nachfolgende erläuterten getroffenen Annahmen, der Unternehmenswert unabhängig von der Kapitalstruktur des Unternehmens ist. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass es für den Unternehmenswert irrelevant ist, ob in Eigen- oder Fremdkapital investiert wird⁴.

Die wichtigste Grundannahme in dem Modell von M&M, welche für alle drei Theoreme gilt, ist die Annahmen eines vollkommen und vollständigen Marktes. Definitionsgemäß wird darunter ein Markt verstanden, indem so viele Käufer und Verkäufer urgieren, sodass kein einzelner

¹ Vgl. MÜLLER (2010), S.8.

² Vgl. VOLK (2013), 78 ff.

³ Vgl. MODIGLIANI / MILLER (1958), S.261.

⁴ Vgl. HERMANNNS (2006), S.14ff.

Käufer beziehungsweise Verkäufer über bedeutenden Einfluss auf den Preis verfügt⁵. Weitere theoretische Annahmen im Modell, welche die komplexe Realität vereinfachen sind⁶:

- Es gibt keine asymmetrischen Informationen
- Es gibt keine Steuern und Transaktionskosten
- Es existieren ein einheitlicher und konstanter Zinssatz
- Es liegt kein Insolvenzrisiko vor, daher entstehen auch keine Insolvenzkosten und die Verschuldung ist risikolos.
- Der Zinssatz für Eigen- und Fremdkapital ist einheitlich und Kapital darf in beliebiger Höhe aufgenommen werden.
- Es können zwei Anlageformen unterschieden werden. Einerseits die risikolose Anleihen in Form von Fremdkapital und andererseits die riskanten Aktien in Form von Eigenkapital.
- Der Betrachtungshorizont beträgt eine Periode.

Mithilfe der Annahmen konnten Modigliani und Miller darstellen, dass der Unternehmenswert nicht vom Verhältnis von Eigen- bzw. Fremdkapital abhängig ist.

Unter den oben erläuterten vereinfachten Modellannahmen konnten Modigliani-Miller folgende kapitalstruktur-bezogene Theoreme herleiten:⁷

1. Der Marktwert eines Unternehmens ist unabhängig von der gewählten Kapitalstruktur.

Anders ausgedrückt konnten sie in ihrem ersten Theorem nachweisen, dass der Unternehmenswert von Unternehmen, welche in der gleichen Risikoklasse urgieren, die gleichen Gewinne, trotz unterschiedlicher Kapitalstruktur erzielen.

2. Die durchschnittlichen Kapitalkosten sind konstant und dementsprechend ebenfalls unabhängig von der Kapitalstruktur.

Die These 2, welche in einigen Fachartikeln auch unter Theorem 1b bekannt ist, wurde mittels ihrer Arbitragebeweises begründet. Sollte trotz des erstem Theorems es zu unterschiedlichen Unternehmenswerten kommen, wird aufgrund des Arbitragemechanismus unmittelbar für eine Preiskorrektur gesorgt. Bedeutet Investoren kaufen so lange Wertpapiere des niedriger bewerteten Unternehmens und verkaufen die Wertpapiere des höher bewerteten

⁵ Vgl. PINDYCK / RUBINFELD (2013), S.33ff.

⁶ Vgl. MODIGLIANI / MILLER (1958), S 261 ff.

⁷ Vgl. SCHNEIDER (2010), S. 8.

Unternehmens bis die Marktwerte einander wieder entsprechen⁸. In der neoklassischen Ökonomie entspricht dies dem Vorgang eines natürlichen Gleichgewicht.

3. Die Eigenkapitalkosten eines Unternehmens sind eine linear ansteigende Funktion des Verschuldungsgrades

Hierbei wird untersucht, wie sich die Kapitalkosten eines Unternehmens in Abhängigkeit mit dem Verschuldungsgrad verhalten. Grundsätzlich steigt die Renditeerwartungen der Anteilseigner mit dem Verschuldungsgrad. Dies lässt sich damit begründen, dass das Risiko der Eigentümer mit zunehmenden Verschuldungsgrad steigt. Hohe Verschuldung kann selbst bei kleinen Verluste das Insolvenzrisiko extrem erhöhen. Einhergehend damit, bleiben in der Theorie die Renditeerwartungen der Fremdkapitalgeber gleich.

Der Unternehmenswert resultiert im Rahmen des Modells aus dem erwarteten operative Gewinn vor Zinsen gegenübergestellt mit den durchschnittlichen Kapitalkosten. Wenn sich nun der Verschuldungsgrad des Unternehmens ändert, müssen in weiterer Folge die Kapitalkosten konstant und sich somit unabhängig von der Kapitalstruktur verändern. Diese konstante Veränderung kann dabei nur gewährleistet sein, wenn die Substitution von Eigenkapital durch günstigeres Fremdkapital mit einer Erhöhung der Eigenkapitalrendite einhergeht.

Kritische Würdigung:

Viele, man könnte behaupten, fast alle Annahmen im Modell sind in der Realität schwer einzuhalten und nicht erfüllt. Würde die Annahme, der im Modell nicht gegebenen Transaktionskosten für Eigen- und Fremdkapital wegfallen, würde der Arbitrageprozess nicht zu einem vollständigen Gleichgewicht führen. Zudem wäre in dieser Modellwelt die Frage nach Determinanten schwierig, da die Kapitalstruktur ohne Einfluss auf reale Größe bliebe⁹. Die Relevanz des Modells liegt in der Beschreibung von Bedingungen und Umständen, die eine Irrelevanz begründen würden. Dies war auch den Autoren der der Publikation ihrer Arbeit bewusst, sodass ihre gute theoretische Arbeit mit folgenden Sätzen endet:

„These and other drastic simplifications have been necessary in order to come to grips with the problem at all. Having served their purpose they can now be relaxed in the direction of greater realism and relevance, a task in which we hope others interested in this area will wish to share.”¹⁰

⁸ Vgl. MODIGLIANI / MILLER (1958), S.268 f.

⁹ Vgl. SCHNEIDER (2010), S.34.

¹⁰ Vgl. MODIGLIANI / MILLER (1958), S.270.

Neben den Modigliani Miller Theoremen, gibt es wie eingangs schon erläutert weitere Kapitalstrukturtheorien, welche auf gewissen Annahmen der M&M Theorie aufbauen. Die gesamte Forschung rund um Kapitalstrukturtheorien wurde anhand dieser Irrelevanztheoreme, welches im Jahre 1985 den Nobelpreis in Wirtschaftswissenschaften für die Pionierleistung in der Untersuchung des Sparens und der Finanzmärkte erhielt, begründet. Angeregt davon wurde unter anderem die Trade-Off Theorie.

2.2 Beschreibung der Trade-Off Theorie

Im Rahmen der Analyse von der Trade-Off Theorie kann zwischen statischer und dynamischer Variante unterschieden werden. Dabei ist das Ziel beider Varianten, eine gewünschte, selbst gesetzte „optimale“ Kapitalstruktur zu erreichen. Die Steuervorteile der Absetzbarkeit von Fremdkapitalzinsen bei der Fremdfinanzierung stehen dabei den steigenden Insolvenzkosten beim Trade-Off gegenüber.¹¹

Aus der steuerlichen Überlegung der Trade-Off Theorie lässt sich schließen, dass ein Unternehmen welches ausschließlich Eigenkapitalfinanziert ist, den gesamten Gewinn besteuern muss, hingegen ein zur Gänze oder teilweise fremdfinanziertes Unternehmen den Gewinn um die Fremdkapitalzinsen verringern kann. Somit ist der zu versteuernde Gewinn um die Fremdkapitalzinsen reduziert. Folglich sind die Renditen, welche das Unternehmen an die Eigentümer beziehungsweise dessen Eigenkapitalgeber ausschüttet, beziehungsweise ausschütten kann höher und der Unternehmenswert muss höher bewertet werden als das rein eigenkapitalfinanzierte Unternehmen¹².

Jedoch müssen die steuerlichen Überlegungen dem Insolvenzrisiko der Fremdfinanzierung und dessen Kosten gegenübergestellt werden. Diese senken den Unternehmenswert mit zunehmendem Anteil an Fremdkapital.

2.2.1 Differenzierte Betrachtung der Statische Trade-Off-Theorie

In der statistischen Trade-Off Theorie gibt es genau einen gewünschten Verschuldungsgrad. Diese Theorie impliziert, dass der Unternehmenswert maximiert werden kann, während die externen Kosten, welche den Cash Flow beeinflussen, minimiert werden. Zu diesen Kosten zählen unter anderem Steuern, Insolvenzkosten und sogenannte agency costs.¹³ Die statische Trade-Off Theorie argumentiert, dass die optimale Kapitalstruktur und der Buchwert des Verschuldungsgrades positiv korreliert mit der Kapitalrendite vor Steuern und Zinsen sein

¹¹ Vgl. CAMPBELL / KELLY (1994), S.422.

¹² Vgl. CAMPBELL / KELLY (1994), S.425.

¹³ Vgl. COTEI / FARHAT (2009), S12f.

muss.¹⁴ Unternehmen mit hoher Rendite können dabei mehr Einkommen halten und sind demnach einem geringem Insolvenzrisiko ausgesetzt. Nach dieser Theorie sollten profitable Unternehmen ein hohes Verhältnis von Verschuldung zu Eigenkapital aufrechterhalten. Empirische Studien haben aber gezeigt, dass genau gegenteiliges der Fall ist und Unternehmen dem nicht nachkommen können.¹⁵

Die statische Trade-Off Theorie geht davon aus, dass durch die richtige Kombination von Steuern und Insolvenzkosten eine optimale Kapitalstruktur resultiert. Die zwei gegenteiligen Effekte führen genau dann zu einem Gleichgewicht, wenn der marginale Steuervorteil einer weiteren Geldeinheit Fremdkapital genau den marginalen Konkurskosten entspricht. Dieses Optimum ist jedoch aufgrund schwankender Gewinngrößen und der Messschwierigkeit von Insolvenzkosten schwer zu bestimmen.¹⁶

2.2.2 Differenzierte Betrachtung der Dynamische Trade-Off-Theorie

Die dynamische Trade-Off Theorie ist mehr als nur eine Erweiterung der klassischen Trade-Off Theorie. Ausgangspunkt ist jener der statischen Trade-Off Theorie, da auch die dynamische Variante davon ausgeht, dass es eine optimale Kapitalstruktur für jedes Unternehmen gibt. Das Modell von Lev und Pekelman sagt aus, dass aufgrund von existierenden Anpassungs- und Transaktionskosten, die optimale Kapitalstruktur nur am Anfang gehalten werden kann. Ausgangspunkt dabei ist ein Modell der optimalen Verschuldung und permanente Kostenparameter. Daher werden sogenannte Schranken gesetzt, welche das obere und das untere Limit abbilden. Nachdem eines der Limits erreicht wurde, wird die Kapitalstruktur wieder dem Optimum angepasst.¹⁷

Vorteil der dynamische Variante ist, dass sie als kontinuierlicher Entscheidungsprozess gesehen wird, die Investitionsentscheidungen und Kostenbeschränkungen beinhaltet. Fischer, Heinkel und Zechner, die Begründer der dynamischen Trade-off Theorie suggerieren daher, den Wert um die optimale Kapitalstruktur schwanken zu lassen¹⁸.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Trade-Off Theorie, wobei es hier eine dynamische Variante gibt, eher eine statische Sichtweise einer optimalen Kapitalstruktur darstellt. Nachfolgend wird die Pecking Order Theorie beschrieben, welche für eine dynamische Sichtweise der Unternehmensfinanzierung steht.

¹⁴ Vgl. SHYAM-SUNDER / MYERS (1999) S.219 ff.

¹⁵ Vgl. JUNAID-UL-HAQ / NASIR / WASIMULLAH (2001)

¹⁶ Vgl. DROBETZ / PENSA / WÖHLE (2004), S.11f.

¹⁷ Vgl. LEV / PEKELMAN (1975), S.75ff.

¹⁸ Vgl. FISCHER / HEINKEL / ZECHNER (1989), S.37 ff.

2.3 Beschreibung der Pecking Order Theorie

Wie der Name schon implementiert, geht es bei der Pecking Order Theorie um eine festgelegte Reihenfolge der Finanzierung. Genau genommen präferiert bei der Pecking Order Theorie das einzelne Unternehmen die Innenfinanzierung der externen Finanzierung. Die Theorie geht von keiner vordefinierten „Ziel-Kapitalstruktur“ aus, stattdessen folgen Unternehmen einer bestimmten Hierarchie bei Finanzentscheidungen. Daraus folgt, dass Projekte intern, zum Beispiel durch einbehaltene Gewinne finanziert werden sollten. Nur wenn die interne Finanzierung nicht ausreichend ist, sollte auf Fremdfinanzierung umgestellt werden. Hierbei sollten wiederum Darlehen bei Bankinstituten Vorzug gegenüber anderen Formen der Fremdfinanzierung gewährt werden.¹⁹

Der Begriff Pecking Order Theorie, oder zu Deutsch auch Hackordnungsmodell genannt, wurde von Gordon Donaldson²⁰ erstmals begründet und durch Steward Myers und Nicolas Majluf modifiziert. Ausgangspunkt der Pecking Order Theorie stellen dabei die steigenden Kosten bei Anstieg von Informationsasymmetrien dar. Asymmetrische Informationen ergeben sich durch Informationsvorsprüngen einer Partei von anderen. So verfügt der Manager über einen Informationsvorsprung gegenüber dritten außenstehenden Personen. Diese Asymmetrien führen dazu, dass neu ausgegebene Aktien (Eigenkapital) zu hoch bewertet werden und die Ausgabe von neuem Eigenkapital daher unmittelbar zu einem sinkenden Aktienpreis führen muss. Andererseits führt die Aufnahme von neuem Fremdkapital dazu, dass der Aktienpreis unterbewertet wird. Asymmetrische Informationen beeinflussen daher diese Wahl der internen beziehungsweise externen Finanzierung. Das Ergebnis dieser Beeinflussung ist die Hackordnung beziehungsweise priorisierte Reihenfolge bei der Finanzierung von neuen Projekten. Folgende Rangordnung wird präferiert²¹:

1. Interne Finanzierung, zum Beispiel durch Einbehaltung von Gewinnen
2. Fremdkapital soll Bankdarlehen bevorzugt werden
3. Hybride Wertpapiere, besser bekannt unter Convertible Bonds
4. Eigenkapital, zum Beispiel durch Ausgabe neuer Aktien

Dadurch lassen sich Unter- beziehungsweise Überbewertungen ausgleichen. Im Jahr 1985 wurde die Pecking Order Theorie von Miller und Rock weiterentwickelt. Dieses Modell zeigt, dass die interne Finanzierung gegenüber allen anderen externe Finanzierungsquellen die dominierende ist.²² Das Modell unterscheidet sich, indem Miller und Rock nicht zwischen den

¹⁹ Vgl. MYERS / MAJLUF (1984), S. 187 ff.

²⁰ Vgl. DONALDSON (1961), S.280ff.

²¹ Vgl. RAFIQ / IQBAL / ATIQ (2008), S. 139ff.

²² Vgl. MILLER / ROCK (1985), S. 1031ff.

einzelnen externen Quellen unterscheiden. Somit stellt es eine Mischung zwischen der statischen Trade off Theorie und der Pecking Order Theorie dar.²³

Einher mit der Pecking Order Theorie, geht die nachfolgend erläuterte Agency Cost Theorie.

2.4 Beschreibung der Agency Cost Theorie

Die Agency Cost Theorie argumentiert im Unterschied zur statischen Trade-Off Theorie, dass der Unternehmenswert maximiert wird, wenn die Kosten von Eigen- und Fremdkapital minimiert werden.²⁴ Der Begriff um die Agency Cost Theorie wurde erstmals von Berle and Means im Jahr 1932 definiert²⁵, Jensen und Meckling²⁶ konnten später demonstrieren, dass es zwei Arten von Agency Cost Theorien gibt. Weiterer wichtiger Input bezüglich der Agency Cost Theorie kam im Jahr 1986 von Jensen durch die Arbeit „Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers, publiziert in der Fachzeitschrift The American Economic Review.²⁷

Jensen/Meckling verfassten im Jahr 1976 folgendes weit zitierte Paper: „Theorie of the firm: Managerial Behaviour, Agency costs and ownership structure“²⁸.

Dabei wurden allen voran die Begrifflichkeiten Prinzipal und Agent definiert. Die Agency Beziehung wird dabei wie ein Vertrag verstanden, indem eine oder mehrere Personen einen anderen beauftragen eine bestimmte Leistung in ihrem Namen durchzuführen.²⁹ Der Agent ist dabei eine Person, welche vom Prinzipal beauftragt wird, dessen Ziele zu verfolgen. Der Prinzipal hingegen ist jene Person, die einen oder mehrere Agenten beauftragt, ein Ziel zu verfolgen. Durch Informationsasymmetrien entsteht, dass sogenannte Prinzipal Agent Problem. Darunter wird eine Situation verstanden, in der der Agent seine eigenen Ziele und nicht die Ziele des Prinzipal verfolgt.³⁰

Die Agentenkosten werden folglich aus der Summe folgender drei Komponenten definiert:³¹

- Der Aufwand für die Überwachung durch den Auftraggeber
- Die Kautionsausgaben des Vermittlers
- Der Restschaden

Die Agenten-Kosten Theorie kann zwei Konflikte zwischen dem Eigen- und Fremdkapitalgeber erklären. Bei einem Unternehmen, welches Investitionen zu 100% Eigenkapital finanziert, wird

²³ Vgl. JUNAID-UL-HAQ / NASIR / WASIMULLAH (2001)

²⁴ Vgl. DROBETZ / PENZA / WÖHLE (2004), S.11f.

²⁵ Vgl. BERLE / MEANS (1932), S. 1ff., zitiert nach: WEINSTEIN (2012), S. 2.

²⁶ Vgl. JENSEN / MECKLING (1976), S.305ff.

²⁷ Vgl. JENSEN (1984), S. 325f.

²⁸ Vgl. JENSEN / MECKLING (1976), S.305.

²⁹ Vgl. JENSEN / MECKLING (1976), S.308.

³⁰ Vgl. PINDYCK / RUBINFELD (2013), S.836.

³¹ Vgl. JENSEN / MECKLING (1976), S.308.

³¹ Vgl. PINDYCK / RUBINFELD (2013), S.836.

festgestellt, dass bei zusätzlichem Einsatz von Fremdkapital zwei Ausprägungen der definierten Theorie auftreten können. Hierbei kann es entweder zu einer Unterinvestition oder einer Risikoverschiebung beziehungsweise Vermögenssubstitution kommen. Der höhere Eigentumsanteil der Manager hat zur Folge, dass durch einen höheren Verschuldungsgrad geringere eigenfinanzierte Agency-Kosten entstehen. Analog dazu steigen jedoch die fremdfinanzierten Agency-Kosten, sodass sich im Conclusio wieder eine zumindest theoretische optimale Kapitalstruktur ableiten lässt. Dies geschieht indem die gesamten Agency-Kosten minimiert werden.³²

Nach Myers wird unter Unterinvestition ein Vorgang bezeichnet, indem Aktionäre an teilweise fremdfinanzierten Unternehmen ein Desinteresse an neuen Investitionen, trotz positiven Kapitalwert zeigen. Grund dafür ist, dass Erträge hauptsächlich den Fremdkapitalgebern zugutekommen. Diese Kosten steigen mit zunehmendem Verschuldungsgrad³³.

Ein weiterer Konflikt, welcher in der Literatur oft benannt wird, ist jener zwischen Eigenkapitalgebern und Management. So kann es bei der Neuaufnahme von Kapital zu Divergenzen zwischen den Interessen von Management und Investoren kommen. Diese resultieren daraus, wenn sogenannte Free Cashflows entstehen und die Manager in Projekte investieren, welche einen negativen Kapitalwert aufweisen. Diese Gefahr wird durch den Einsatz von zusätzlichem Fremdkapital minimiert, da durch die anfallenden Zins- und Tilgungszahlungen der Free Cashflow reduziert wird³⁴.

Vergleichsweise eine relative junge und noch nicht allzu bekannte Kapitalstrukturtheorie stellt die Market-Timing Theorie dar.

2.5 Beschreibung der Market-timing Theorie

Die Market Timing Theorie bietet korrekte Annahmen über das Verhältnis von Marktwert zu Buchwertverhältnis und dem Effekt auf die erwartete Inflation.³⁵ Diese Kapitalstrukturtheorie, welche von Baker und Wurgler Anfang der 2000er Jahre entwickelt wurde, geht davon aus, dass Unternehmen ihre Aktienemissionen zeitlich abstimmen, um über- und Unterbewertungen neuer Aktien zu vermeiden³⁶. Folglich haben die Schwankungen im Aktienkurs Einfluss auf die Entscheidung der Unternehmen und deren Kapitalstruktur. Baker und Wurgler argumentieren, dass der Aktienmarkt ein wichtiges Element in Bezug auf die Ausgabe von Eigenkapital ist. Nach den Autoren haben Unternehmen mit einem niedrigem Verschuldungsgrad, Kapital aufgenommen als die Marktbewertung hoch waren, während

³² Vgl. RAFIQ / IQBAL / ATIQ (2008), S. 139ff.

³³ Vgl. MYERS (1977), S.147 ff.

³⁴ Vgl. JENSEN (1986), S. 325ff., zitiert nach MURRAY / VIDHAN (2009), S. 34ff.

³⁵ Vgl. MURRAY / VIDHAN (2009), S. 1ff.

³⁶ Vgl. BAKER / WURGLER (2002), S. 9ff., zitiert nach SHAHAR u.a. (2015), S. 245.

Unternehmen mit hohem Leverage die Mittel aufnahmen als die Marktbewertungen niedrig waren. Beiden gemessen in Relation zum Marktwert zu Buchwert Verhältnis. Dieses Verhalten impliziert, dass Unternehmen auf den Aktienmarkt reagieren und den Markt beeinflussen.

2.6 Kritische Würdigung der Kapitalstrukturtheorien

Die optimale Kapitalstruktur bleibt selbst 65 Jahre nach deren Untersuchungsbeginn, begründet durch Modigliani-Miller weitgehend ungeklärt. Es gibt in der Theorie einige Ansätze, jedoch können die Modelle nur wenig Aufschluss über das optimale Modell geben. Dies ist begründet durch den vielen Annahmen in den Modellen und der komplexen Realität.

So geht die Irrelevanz Theorie nach Modigliani Miller davon aus, dass unter stark vereinfachten Annahmen, wie zum Beispiel,

- von existierenden und konstanten Zinssätzen,
- der Abwesenheit von Insolvenzrisiko,
- dem Ausschluss von asymmetrischer Information
- oder auch der Möglichkeit Kapital in beliebiger Höher aufnehmen zu können,

davon aus, dass der Wert des Unternehmens unabhängig von der Zusammensetzung von Eigen- und Fremdkapital ist. Die Begründer der Kapitalstrukturforschung konnten drei Theoreme herleiten, welche als M&M Theoreme ist wirtschaftswissenschaftliche Geschichte eingingen.

Die Trade-Off Theorie hat als Ziel, eine selbst gesetzte optimale Kapitalstruktur zu erreichen. Es kann zwischen einer statischen und dynamischen Variante unterschieden werden, wobei in der Theorie beide Varianten den neoklassischen Theorien zugeteilt werden. In der statischen Trade-Off Theorie, soll die optimale Kapitalstrukturtheorie durch das richtige Verhältnis von Steuern und Insolvenzkosten gefunden werden. In der dynamischen Variante wird hingegen empfohlen, dass der Wert der optimalen Kapitalstruktur um einen bestimmten Referenzwert schwanken soll.

In der Hackordnungstheorie – besser bekannt als Pecking Order Theorie gibt es eine klare Reihenfolge wie die Finanzierung von Unternehmen erfolgen soll. Allen voran sollen neue Investitionen durch interne Finanzierung getätigt werden. Sollten zusätzliche Mittel benötigt werden, sollen Bankdarlehen als beste Option der Fremdkapitalfinanzierung gewählt werden. Hybride Wertpapiere sind im Vergleich zu Eigenkapital zu präferieren. Zuführung von Eigenkapital soll nur in absoluten ausnahmen stattfinden. Diese Theorie besagt, dass unter Einhaltung dieser Reihenfolge, Unter- beziehungsweise Überbewertungen vom Unternehmenswert vermieden werden können.

Anhand der Agency Cost Theorie kann hingegen argumentiert werden, dass wenn die Eigen- und Fremdkapitalkosten minimiert werden, der Unternehmenswert maximiert wird. Wichtig

hierbei ist immer, sich den Informationsasymmetrien der einzelnen Parteien bewusst zu sein. Diese Informationsasymmetrien können durch verschiedene Anreizsysteme minimiert werden.

Die letzte beschriebene Kapitalstrukturtheorie ist die Market-Timing Theorie. Diese Theorie besagt, dass Unternehmen, um einer Unter- bezüglich Überbewertung vorzubeugen, ihre Aktienemissionen zeitlich abstimmen. Daraus lässt sich ableiten, dass der Aktienkurs einen Einfluss auf die Entscheidung von Unternehmen und deren Kapitalstruktur hat.

Eingangs wurde schon erläutert, dass all diese Theorien sehr theoretisch und für eine wahrheitsgetreue Abbildung der Wirklichkeit einen marginalen Effekt haben. Trotzdem wird versucht, diese theoretischen Grundsätzen, in den später Folgenden Kapitel der Determinanten der Kapitalstrukturtheorie aufzugreifen. Die Einflussfaktoren werden nach der nun folgenden Analyse der Wirtschaftskrise anhand der einzelnen Perspektiven der neoklassischen und neoinstitutionellen Theorie beleuchtet.

Das Thema dieser Arbeit beschäftigt sich mit dem Einfluss von Wirtschaftskrisen auf die Kapitalstruktur. Dafür muss, bevor die einzelnen Einflussfaktoren abgeleitet werden, definiert werden, was eine Wirtschaftskrise ist sowie ob diese immer denselben Verlauf haben. Konvergenzen und Divergenzen sollen aufgezeigt werden.

3. Analysen von Wirtschaftskrisen

Wirtschaftliche Einbrüche aufgrund von Krisen sind und bleiben keine Seltenheit. Die Entstehung von Wirtschaftskrisen sind individuell und deren Verläufe unverwechselbar, ganz egal ob Tulpenkrise 1630, die Weltwirtschaftskrise von 1929 oder die Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09. Alle Krisen haben jedoch in verschiedenen ökonomischen Situationen Konvergenzen sowie auch Divergenzen. Im nachfolgenden Kapitel sollen genau diese Konvergenzen und Divergenzen der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 sowie der Wirtschaftskrise bedingt durch Covid-19 analysiert werden. Dabei wird auf die Begrifflichkeiten Krise und Weltwirtschaftskrise eingegangen und es soll kritisch hinterfragt werden, ob der Krisenbegriff bezüglich der Corona-Krise Ende 2021 noch immer aufrecht erhalten werden kann. Wie in der Einleitung schon erläutert, wurde im Zuge der Verfassung dieser Masterarbeit die bis dato längste Friedensperiode im Europäischen Raum unterbrochen. Dieser Umstand wird aufgrund der hohen Aktualität und der offensichtlichen Verbindung zur Problemstellung der Arbeit in die Thematik aufgenommen. Erläutert werden die möglichen Auswirkungen, sowie der Krisenverlauf bedingt durch die politische Ausnahmesituation in einem Unterkapitel vor dem Conclusio.

Der Krisenbegriff in dieser Arbeit umfasst eine Konjunktur- und Wachstumskrise. Theorien dazu können entweder in endogene oder exogene Theorien unterteilt werden, wobei auch die endogenen Krisen meist einen kausalen externen Grund als Auslöser haben. In der einfachsten Definition ist die Ursache einer endogenen Krise die Wirtschaft selbst, hingegen in einer exogenen Theorie die Krise auf äußere Ursachen zurückzuführen ist.

In den nachfolgenden Unterkapiteln sollen zuerst die Finanz- und Wirtschaftskrise 2007/08 und die Wirtschaftskrise bedingt durch Covid-19 analysiert und gegenübergestellt werden.

3.1 Beschreibung der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007/08

Die Wohnbaufinanzierung in den USA war von einer Niedrigzinspolitik geprägt und gilt als Auslöser der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007/08. In dem Zeitraum von 2001 bis 2003 senkte die amerikanische Notenbank, folglich auch FED genannt, den Zinssatz von 6,5% auf 1% um ihr vorrangiges Ziel der Preisstabilität zu gewährleisten. Dieses stetige Herabsetzen des Zinsniveaus sollte die Wirtschaft- und auch der Immobilienmarkt ankurbeln. Der sprunghaft gestiegenen Nachfrage stand ein gleichbleibendes Angebot an Immobilien gegenüber, sodass höhere Immobilienpreise und eine höhere Gewinnspanne beim Verkauf von Immobilien die Folge waren. Dies wurde durch eine leichtfertige Kreditvergabe an Subprime-Market-Teilnehmer finanziert. Unter einem Subprime Kredit, versteht man die Vergabe eines Darlehens an Personen, deren einzige Sicherheit oft nur die Häuser selbst waren³⁷. Damit

³⁷ Vgl. GERADI u.a. (2008), S.69 ff.

einher geht, dass diese Personen oft nur wenig, bis keine Sicherheiten aufweisen konnten. Die Subprime-Kreditvergabe hätte durch die FED gestoppt werden können, da die FED die Autorität besitzt, diesen Markt zu regulieren. Diese gewährten Kredite konnten immer weniger Kreditnehmer zurückzahlen, da ab dem Jahr 2004 die Zinsen wieder stiegen. Die Häuser mussten verkauft werden oder fielen in das Eigentum der Banken. Dieser Vorgang hatte die Folge, dass das Angebot die Nachfrage am Immobilienmarkt übertraf und der Preis der Immobilien fallen musste. In den Bilanzen der Banken entstand ein Loch, welches als Immobilienblase beschrieben wird. 2007/08 platze die Immobilienblase und der Markt gerat unter stress. Um das Risiko zu bündeln fassten die Banken Kredite von mehreren Kunden zusammen und machten daraus Wertpapierbündel. Diese wurden an andere Banken/ Kunden als Geldanlage verkauft. Genau hier kommen die Ratingagenturen ins Spiel. Diese bewerteten die besicherten Schuldverschreibungen (CDO's) alle mit AAA. Hauptargument hierbei ist, dass Ratingagenturen anhand Vergangenheitswerten bewerteten, beziehungsweise noch bewerten. Diese gerankten CDO's wurden daraufhin bei Versicherungen, zum Beispiel bei der AIG versichert. Ratingagenturen, Banken und die AIG machten den Finanzsektor höchst instabil. Ausgehend von den USA erreichten diese Wertpapierbündel die ganze Welt in kürzester Zeit. Das Risiko wurde dabei immer weitergegeben und landete schlussendlich bei privaten Konsumenten oder in den Bilanzen von Geschäftsbanken beziehungsweise Firmen. Dieses toxische Finanzprodukt hatte einen sogenannten „off balance sheet“ Charakter, bedeutet, dass der wahre Wert nicht erkennbar war.

Als die ersten Banken in Schwierigkeiten kamen, kam es zu einem enormen Vertrauensverlust im Interbankenmarkt. Der Interbankenmarkt brach zusammen und es kam zu sogenannten „bank runs“. Die Refinanzierung der Geschäftsbanken war nicht mehr gegeben und die Notenbanken mussten eingreifen³⁸. Der Kollaps von Lehman Brothers gilt als endgültiger Auslöser für die internationale Krise. Vor dem Fall von Lehman Brothers, wurden Unternehmen und Banken in dieser Größenordnung, als „too big to fail“ angesehen. Die AIG, die im Zuge der Krise auch in Schwierigkeiten gerat, wurde ein Millionenüberbrückungskredit gewährt und verstaatlicht.

Paulson, der US-Finanzminister, schlug ein umstrittenes Programm zur Bekämpfung der Krise vor, indem die Regierung Anteile an Finanzinstitutionen aufkaufen sollte. Diese wurde in erster Instanz abgelehnt, schlussendlich jedoch bewilligt. Somit wurde den größten Banken in den USA ein „Hilfspaket“ faktisch aufgezwungen.

Der FED und Paulson wird bei der Kreditvergabe mangelnde Transparenz zu Lasten der Steuerzahler vorgeworfen. Der Leitzins wurde von der FED Ende 2008 auf null bis ein viertel

³⁸ Vgl. SHIN (2009), S.101.

Prozent gesenkt und Wertpapiere wurde aufgekauft, um die Wirtschaft anzukurbeln. Die FED startete das erste Quantitative Easing Programm³⁹.

Dem gegenüber steht die Wirtschaftskrise bedingt durch Covid-19, welche völlig überraschend durch eine Viruserkrankung das Wirtschaftsleben maßgeblich beeinflusst.

3.2 Beschreibung der Wirtschaftskrise bedingt durch Covid-19

Ausgelöst durch einen exogenen Faktor, der Viruserkrankung SARS-CoV-2, kam es Anfang 2020 zunächst in China und folglich weltweit zu einem bis dato nicht für möglich gehaltenen stillstehen der Wirtschaft. Dieses stillstehen war sowohl Angebots- als auch Nachfrageseitig vorhanden. Am 11 März 2020 erklärte die Weltgesundheitsorganisation, auch WHO genannt, die bis dahin geltende Epidemie zur Pandemie. Der Unterschied der beiden Begriffe ist die örtliche Beschränkung der Epidemie, wobei die Pandemie einen Kontinent übergreifenden Charakter hat. Im Frühjahr 2020 kam es weltweit zu starken Einbrüchen an der Börse. Der DAX fiel um 400 Prozentpunkte. Durch stress am Börsenmarkt kam es zu einem der heftigsten und schnellsten Börseneinbrüchen aller Zeiten. Zeitgleich zum Börseneinbruch fand ein Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Angebote und Nachfragen statt. Die Pandemie erfordert nach wie vor, besondere gesundheits- sowie wirtschaftspolitische Maßnahmen. Zu den gesundheitspolitischen Maßnahmen galten weltweit, jedoch in unterschiedlichen Ausprägungen, Intensitäten und Formen, soziale und physische Kontakteinschränkungen und das Herunterfahren vom öffentlichen, wirtschaftlichen und privaten Leben. Zu den wirtschaftspolitischen Maßnahmen der Europäischen Unionen zählten unter anderem⁴⁰

- Quantitative Easing mit dem Ziel, die langfristige Refinanzierung der Banken sicherzustellen und die Kreditvergabe aufrecht zu erhalten.
- Kurzarbeitergeld der Eurogruppe, um für nicht geleisteten Arbeitsstunden der Beschäftigten eine Einkommensunterstützung zu bieten. Dies sollte es Unternehmen ermöglichen Arbeitsplätze, trotz dem Auftragsmangel, beziehungsweise lokalen Beschränkungen zu halten.
- Die Europäische Investitionsbank, kurz auch EIB genannt, vergab Garantien und Bürgschaften von 200 Milliarden Euro, mit dem Ziel, massiv betroffene Unternehmen zu stützen sowie zusätzliche Mittel für Notfallinfrastruktur, Entwicklung des Impfstoffes und für den Gesundheitssektor sicherzustellen.

Beide Krisen bieten sowohl Konvergenzen als auch Divergenzen in ihrem Verlauf. Diese Gemeinsamkeiten und Unterschiede gilt es zu nachfolgend zu Analysieren.

³⁹ Vgl. THORNTON (2009), S.1.

⁴⁰ Vgl. EUROPEAN COMMISSION (2021), Onlinequelle [03.03.2022]

3.3 Vergleich der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 und der Wirtschaftskrise bedingt durch Covid-19

In diesem Unterabschnitt sollen die Konvergenzen und Divergenzen der beiden Krisen analysiert werden. Da es sich bei der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 um eine endogene Krise – eine Krise die durch den Markt entstanden ist, und bei der Wirtschaftskrise bedingt durch Covid-19 um eine exogene Krise handelt, sind die Ausgangslagen total unterschiedlich. Daher kann im Folgenden nur von Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten gesprochen werden.

Beide Wirtschaftskrisen sind durch einen Börseneinbruch gekennzeichnet. Der Einbruch von 2020 war jedoch deutlicher als der von 2008/09 und gilt als stärkster Kurseinbruch aller Zeiten.

Beide Wirtschaftskrisen führten zum unmittelbaren Handeln der Politik und Notenbank weltweit. Es wurden enorme Rettungspakete geschnürt und Geldpolitik nach John Maynard Keynes in Form von umfangreicher Staatsverschuldung betrieben⁴¹. Jedoch war Art und Umfang der Hilfspakete in den beiden Krisen unterschiedlich.

Prinzipiell kann Geldpolitik in das klassische Modell und dem Modell definiert durch Keynes aufgeteilt werden. Das klassische Modell wurde von dem Modell von Keynes egalisiert. Keynes sagt in seiner Theorie, dass die traditionelle Geldpolitik durch die Liquiditätsfalle unwirksam geworden ist. Bedeutet, eine Erhöhung des Geldangebotes, welches im klassischen Modell einen sinkenden Zinssatz zur Folge hat, tritt nicht mehr ein. Dies ist genau dann der Fall, wenn Individuen das Geld in der Kasse halten, da bedingt durch den niedrigen Zinssatz sich aus deren Perspektive eine Investition nicht mehr rentabel erscheint. Anders ausgedrückt, die Zinssenkung hat nicht mehr eine Erhöhung der Geldmenge zur Folge. Infolgedessen ist die Geldpolitik der Notenbank wirkungslos und nach Keynes soll mittels fiskalischer Maßnahmen die Nachfrage beeinflusst werden⁴².

Eine weitere Gemeinsamkeit der beiden Wirtschaftskrisen ist, dass diese nicht nur auf die Industrienationen oder auf einzelne Teile der Welt beschränkt waren, sondern internationalen Charakter haben. Der lokale Ursprung der Krise ist jedoch ein anderer. Die Finanz- und Wirtschaftskrise hatte ihren Ursprung in den USA, danach Europa und erreichte im Anschluss die ganze Welt. Covid-19 hat seinen offiziellen Ursprung in China, erreichte anschließend Südostasien, die Vereinigten Staaten und Europa.

Differenzieren kann man den Effekt und die Verschiedenheiten im Verlauf der Krisen bezüglich ihrem Einfluss auf die Geld- und Realwirtschaft. Bei der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 entstand die Krise in der Geldwirtschaft und dehnte sich folglich auf die Realwirtschaft aus. Hingegen war die Wirkung der Corona-Pandemie bereits zu Beginn der Krise auf die

⁴¹ Vgl. MOGGRIDGE / HOWSON (1974), S. 226f.

⁴² Vgl. HEISE (2006), S.36f.

Realwirtschaft sehr ausgeprägt. Die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Geldwirtschaft war zu Beginn der Krise gering.

Eine weitere Divergenz lässt sich finden, wenn man die betroffenen Branchen der Krisen vergleicht. In der Finanz- und Wirtschaftskrise von 2008/09 waren einige Bereiche, darunter die Automobilbranche und die Finanzinstitutionen, besonders stark betroffen. Dem gegenüber betrifft die noch anhaltende Corona-Pandemie zumindest indirekt die gesamte Wirtschaft branchenübergreifend. Kleinbetriebe sind zumindest im gleichen Ausmaß betroffen wie große Industriebetriebe wobei man hier lokale Unterschiede (Schweden versus Österreich) feststellen kann.

Der Hauptunterschied lässt sich durch die bereits erläuterte Ursache definieren. Während die Finanz- und Wirtschaftskrise von 2008/09 eine endogene Ursache hat, beruht die Wirtschaftskrise bedingt durch Covid-19 auf eindeutig exogene Einflüsse. Die endogene Krise entstand innerhalb des Finanz- und Wirtschaftssystems im Geldwesen. Natürlich waren die Fehler auch durch exogenes Handeln bestimmt. Bei der exogene Krise war der Ursprung außerhalb des Systems und wirkte von außen auf das Finanz- und Wirtschaftssystem.

Nachdem die Krisen auf deren Ursprung, Verlauf, dessen Divergenzen und Konvergenzen untersucht wurden, werden nun die Determinanten der Kapitalstruktur beleuchtet. Anschließend an die Beschreibung sollen Hypothesen hergeleitet werden und die hergeleiteten Hypothesen in einem Krisenkonnex kurz dargestellt werden.

4. Determinanten der Kapitalstruktur und Hypothesenbildung

In Pakistan wurde eine Studie bezüglich den Determinanten der Kapitalstruktur von Shah und Khan veröffentlicht, in welcher die Kapitalstruktur anhand erklärenden Variablen für einen Zeitraum von 5 Jahren untersucht wurde.⁴³ Weiters wurde von Frank und Goyal 2009 ein Paper in der Financial Statement veröffentlicht, welches sich ebenso mit den Einflussfaktoren auf die Kapitalstruktur auseinandersetzen.⁴⁴

Diese Arbeiten dienen als literarische Grundlage für die Hypothesenableitung sowie für die Vorgehensweise der empirischen Untersuchung.

Die oben angeführten Untersuchungen zeigten, dass anhand einer marktorientierten Definition vom Verschuldungsgrad, sechs Faktoren definiert werden können, die für mehr als 27% der Abweichung im Verschuldungsgrad verantwortlich sein sollten.⁴⁵

Diese sechs Faktoren sind in den oben angeführten Arbeiten konsistent und statistisch signifikant. Folgende Einflussfaktoren konnten identifiziert werden:⁴⁶

- Branchenmedian
- Sachanlagevermögen
- Profitabilität
- Marktwert zu Buchwert
- Erwartete Inflation

Neben den oben erläuterten Determinanten Größe, Sachanlagevermögen, Profitabilität, Marktwert zu Buchwert und Inflation wird im Folgenden auch das Wachstum als eine wesentliche Determinante untersucht. Grundlage dafür ist unter anderem die UK Panel Analyse von Dessi und Robertson.⁴⁷

In der später beschriebenen empirischen Analyse gilt es rauszufinden, ob alle Faktoren den gleichen Einfluss auf die Kapitalstruktur haben. In der Modellierung wird dargestellt, wie sich die Determinanten auf den Verschuldungsgrad auswirken und ob die Hergeleiteten Hypothesen empirisch standhalten können.

4.1 Einflussfaktor Größe

Es wird in der Trade-Off-Theorie argumentiert, dass die direkten Insolvenzkosten mit steigenden Unternehmensgröße sinken. So wird ein Großunternehmen oftmals ein diversifiziertes Produktportfolio vorweisen können. Die Diversifikation führt dazu, dass das

⁴³ Vgl. SHAH / KHAN (2007), S. 1ff.

⁴⁴ Vgl. FRANK / GOYAL (2009), S.1ff.

⁴⁵ Vgl. MURRAY / VIDHAN (2009), S. 3.

⁴⁶ Vgl. MURRAY / VIDHAN (2009), S.4f.

⁴⁷ Vgl. DESSI / ROBERTSON (2003), S.1ff.

Insolvenzrisiko sinkt. Ein weitere Argumentationspunkt ist, dass größere Unternehmen mehr Verhandlungsmacht besitzen und dadurch bessere Konditionen, auch bei Kreditinstitutionen, erlangen.⁴⁸ Die Transaktionskosten sind geringer und die Cash-Flows sind bei größeren Unternehmen diversifizierter und weniger volatil.⁴⁹ Dies hat indirekt einen positiven Einfluss auf die Tax Shields des Unternehmens. Unter Tax Shields wird definitionsgemäß ein zulässiger Abzug vom steuerpflichtigen Einkommen verstanden. Dieser abzugsfähige Betrag ist vom effektiven Steuersatz des Unternehmens abhängig.

Hingegen gelten gemäß Hackordnungstheorie größere Unternehmen als besser etabliert und sind in deren Unternehmenszyklus reifer. In der Theorie entstehen dadurch weniger Kosten für das Monitoring der laufenden Geschäftstätigkeit.⁵⁰ Während der Reifegrad es Unternehmens die Pecking Order Theorie mit einem inversen Zusammenhang vertritt, wird die Hypothese anhand der Trade-Off Theorie abgeleitet. Diese postuliert, wie eingangs erwähnt, einen positiven Zusammenhang zwischen Verschuldungsgrad und Unternehmensgröße.

Aufgrund der angeführten Literatur lässt sich folgende Hypothese ableiten:

H1: Je größer ein Unternehmen, desto höher der Fremdkapitalanteil.

In Krisenzeiten ist das Wachstum des Unternehmens meist nur eingeschränkt möglich, stagniert oder geht zurück. Eine Verifizierung der Hypothese würde, wenn man gleichzeitig einen Einfluss der Krisen feststellen kann, bedeuten dass die Unternehmensgröße und der Fremdkapitalanteil von Unternehmen in Krisenzeiten sinkt.

4.2 Einflussfaktor Anlagevermögen

Mit der Determinante Sachanlagevermögen soll die Approximation des nicht beobachtbaren Sicherungswertes – zu English und besser bekannt unter collateral – der Aktivseite dienen.⁵¹

Grund dafür ist die besserer Verständlichkeit von Sachanlagevermögen im Vergleich im immateriellen Vermögen, wie zum Beispiel Firmenwert, für externe Kapitalgeber. Im Insolvenzfall ist die Liquidation des Sachanlagevermögens folglich wesentlich einfacher und wird daher auch regelmäßig als Kreditsicherheit verwendet.⁵²

Aufgrund dessen, sind im Regelfall die Insolvenzkosten für Unternehmen mit hohem Sachanlagevermögen deutlich geringer. Auf die Trade-Off Theorie umgelegt, beutetet dies,

⁴⁸ Vgl. TITMAN / WESSELS (1988), S.7.

⁴⁹ Vgl. SMITH / STULZ (1985), S.391.

⁵⁰ Vgl. SHAH / KHAN (2007), S. 270.

⁵¹ Vgl. SCHNEIDER (2010)

⁵² Vgl. MURRAY / VIDHAN (2009), S.3.

dass die Verschuldung mit steigendem Sachanlagevermögen zunimmt. Die Agency-Cost-Theorie sagt, gleich wie die Trade-Off Theorie einen positiven Zusammenhang zwischen der Verschuldung den Sachanlagevermögen voraus.

In Verbindung mit der Pecking-Order Theorie würde ein Steigen des Sachanlagevermögens von einer Verringerung der Informationsasymmetrien zwischen Geschäftsführung und Kapitalgebern ausgehen. Aus diesem Grund sinken die Eigenkapitalkosten beziehungsweise die Risikoprämie auf das Eigenkapital und die Wahrscheinlichkeit weiteres bei Bedarf weiteres Eigenkapital aufzunehmen steigt. Die Pecking-Order Theorie geht folglich von einem inversen Zusammenhang von Sachanlagevermögen und Fremdkapitalanteil aus.⁵³

Die geografische Lage der zu untersuchenden Unternehmen ist auf den europäischen Raum limitiert, wo erhöhte Publizitätsvorschriften herrschen und die Ausprägung der Informationsasymmetrie im Vergleich zum asiatischen beziehungsweise anglo-amerikanischen Raum weniger gegeben ist. Daher kann folglich von einem positiven Zusammenhang, gemäß Trade-Off Theorie, zwischen Sachanlagevermögen und Fremdkapitalanteil ausgegangen werden. Im Zuge dieser Arbeit wird nicht unterschieden zwischen den einzelnen Kategorien des Anlagevermögens. Lediglich das Verhältnis des Anlagevermögen auf den Verschuldungsgrad untersucht. Folglich gilt es folgende Hypothese zu überprüfen:

H1: Je höher das Anlagevermögen des Unternehmens, desto höher der Verschuldungsgrad.

Das Anlagevermögen, welches für einige Branchen essenziell ist, um die Durchführung des operativen Geschäftes zu tätigen, wird auch in Krisenzeiten keine starken Veränderungen aufweisen können. Betrachtet man zum Beispiel einen Produktionsbetrieb, welcher von Maschinen abhängig sind, so werden die Maschinen auch in Krisenzeiten notwendig sein und ein Verkauf oder ein Abgang dieser gilt als existenzgefährdend. Schlussfolgernd ist mit keiner spezifischen Veränderung in Krisenzeiten zu rechnen. Die Variablen Anlagevermögen sollte den Verschuldungsgrad jedoch positiv beeinflussen.

4.3 Einflussfaktor Median der Branchenverschuldung

Unterschiede bezogen auf den Fremdkapitalanteil gibt es nicht nur zwischen den einzelnen Unternehmen, sondern auch zwischen den einzelnen Branchen. Hier gilt es zu differenzieren, ob die Entwicklung bedingt durch eine konjunkturelle Phase die somit Branchen übergreifend stattfindet, verursacht ist, oder ob es sich auf Unterschiede, verursacht durch die Branche in welchem das Unternehmen operiert, zurückzuführen ist. Eine Ursache dafür ist, dass das

⁵³ Vgl. FLANNERY / RANGAN (2006), S.488.

Management oft den Branchenverschuldungswert als Benchmark für das eigene Unternehmen heranziehen⁵⁴.

Daraus lässt sich folgende Hypothese betreffend dem Median der Branchenverschuldung ableiten:

H1: Je höher der Median der Branchenverschuldung, desto höher der Fremdkapitalanteil.

Die Branchenverschuldung wird sich annahmegemäß in Krisenzeiten erhöhen. Es gilt zu untersuchen, ob vorausgesetzt die Hypothese kann verifiziert werden, in Krisenzeiten der Median der Branchenverschuldung steigt und somit sich der Fremdkapitalanteil erhöht.

4.4 Einflussfaktor Profitabilität

Die Profitabilität misst das Innenfinanzierungspotenzial der untersuchten Unternehmen und steht damit im direkten Zusammenhang mit der Kapitalstrukturtheorie. Nach der Trade-Off Theorie gelten profitabler Unternehmen weniger gefährdet insolvent zu werden, weshalb der Fremdkapitalanteil höher sein soll.⁵⁵

Gemäß der Trade-Off-Theorie besteht somit ein positiver Zusammenhang zwischen der Profitabilität und dem Fremdkapitalanteil. Nach der Pecking Order Theorie, die zusätzliche Projekte bevorzugt aus internen Mitteln finanziert, muss hingegen eine negative Korrelation zwischen der Profitabilität und dem Fremdkapitalanteil stattfinden.

Aufgrund von diversen empirischen Arbeiten, wird folglich die Pecking Order Theorie als theoretische Grundlage der Hypothesenbildung herangezogen.⁵⁶

H1: Je höher die Profitabilität, desto niedriger der Anteil an Fremdkapital.

Befindet sich ein Unternehmen in einer entweder endogenen oder exogenen Krise wird sich dessen Profitabilität infolge verringern. Sollte die empirische Untersuchung die Hypothese verifizieren und die Krisensituationen einen Einfluss auf die Kapitalstruktur haben, verringert sich in dieser Ausnahmesituation die Profitabilität und der Fremdkapitalanteil steigt.

⁵⁴ Vgl. GILSON (1997), S.161ff.

⁵⁵ Vgl. SCHNEIDER (2010)

⁵⁶ Vgl. FRANK / GOYAL, 2009, S. 21; GAUDI / HÖSLI BENDER (2007), S.207; WANZENRIED (2006), S. 26.

4.5 Einflussfaktor Inflation

Im Zusammenhang mit der Determinante erwartete Inflation, kann theoretisch hergeleitet werden, dass Unternehmen, welche in Länder operieren, die einem höheren Geldentwertungsrisiko ausgesetzt sind, weniger Anreize haben Fremdkapital aufzunehmen. Daraus lässt sich ein inverser Zusammenhang zwischen der erwarteten Inflation und dem Fremdkapitalkosten vermuten. Ähnlich wie bei der Determinante Profitabilität findet man Konsens über einen Zusammenhang in der Literatur, jedoch gibt es über die Richtung des Zusammenhanges wieder unterschiedliche Meinungen.

Anhand der Studien von Aggarwal und Aung im Jahr 2009 wird folgende Hypothese abgeleitet⁵⁷:

H1: Je höher die erwartete Inflation, desto höher der Fremdkapitalanteil.

Die Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/09 war geprägt, wie zuvor schon erörtert, von der Niedrigzinspolitik. Dieses Niedrigzinsumfeld hielt bis zum Ausbruch der Covid-19 Pandemie an. In diesen Krisenzeiten werden von den Notenbanken Maßnahmen getroffen, um die Wirtschaft zu stabilisieren. Die EZB ist hierbei für das „inflation targeting“ bekannt. Inflation targeting bedeutet, dass die Preisstabilität das oberste Ziel der Notenbank ist. Daher ist mit keiner eindeutigen Tendenz bezüglich dem Inflationsverlauf in Krisen zu rechnen, jedoch sollte der Zusammenhang die Inflation einen positiven Effekt auf den Fremdkapitalanteil haben.

4.6 Einflussfaktor Wachstum des Bruttoinlandsprodukts

Als zweite makroökonomische Determinante nach der Inflation, wird der Einfluss des jährlichen Wachstums des Bruttoinlandsprodukts auf die Kapitalstruktur von börsennotierten Unternehmen untersucht. Der Zusammenhang wird in der empirischen Literatur einheitlich bestätigt, jedoch ist die Richtung des Zusammenhanges aus der Literatur nicht eindeutig ableitbar. Gründe dafür ist unter anderem der unterschiedliche Entwicklungsgrad der Nationen. Das Wachstum von Schwellenländer ist zum Beispiel mit jenem von Industrienationen nicht zu Vergleichen. Da es sich in dieser Arbeit um börsennotierte Unternehmen im europäischen Raum handelt, wird nicht näher auf die Besonderheiten bei Schwellenländer eingegangen. Nach der Pecking Order Theorie, welche besagt, dass Unternehmen neue Projekte bevorzugt aus der Innenfinanzierung finanzieren sollten, steigt die Profitabilität mit steigenden ökonomischen Wachstumsphasen.⁵⁸

Daraus lässt sich folgende Hypothese ableiten:

⁵⁷ Vgl. AGGARWAL / AUNG (2009), S.13f.

⁵⁸ Vgl. MOKHOVA / ZINECKER (2014), S.533.

H1: Je höher das Wachstum gemäß Bruttoinlandsprodukt, desto geringer der Fremdkapitalkostenanteil.

Das Wachstum stagniert oder ist in einer Krisensituation rückläufig. Basierend darauf sollte in der Untersuchung, wenn die Hypothese verifiziert werden kann, ein rückläufiges Wachstum und höhere Fremdkapitalkosten, nachweisbar sein.

4.7 Kritische Würdigung und Zusammenfassung der Hypothesen

Anhand von der ausgewählten Literatur konnte für jede Determinante eine Hypothese bezüglich der Wirkungsweise auf den Verschuldungsgrad hergeleitet werden. Je nachdem anhand welcher Kapitalstrukturtheorie man die Hypothese schlussfolgert, ändert sich deren theoretischer Einfluss auf die Zusammensetzung des Eigen- beziehungsweise Fremdkapitalanteils. Hier gilt festzuhalten, dass die Hypothesenherleitung auf zwei Kapitalstrukturtheorien beschränkt wurde. Einerseits der Trade-Off Theorie und andererseits die Pecking Order Theorie.

Im Zuge dieser Arbeit wurden folgende Hypothesen anhand Überlegung von der Trade-Off Theorie abgeleitet:

- Der Einfluss der Größe eines Unternehmens auf dessen Verschuldungsgrad
- Der Einfluss des Anlagevermögens auf den Verschuldungsgrad

Konträr dazu wurden folgende Hypothesen bezüglich dem Einfluss folgender Determinanten auf die Kapitalstruktur anhand der Pecking-Order Theorie geschlussfolgert:

- Profitabilität
- Wirtschaftswachstum

Die Hypothesenherleitung bezüglich der Determinanten

- Median der Branchenverschuldung und
- Inflation

bezüglich deren Einfluss auf den Verschuldungsgrad konnte anhand der gewählten Literatur weder der Trade-Off Theorie noch der Pecking-Order Theorie eindeutig zugeordnet werden.

Zusammenfassend konnten in diesem Kapitel sechs Hypothesen abgeleitet und kurz deren plausible Veränderung in Krisen aufgezeigt werden. Die abgeleiteten Hypothesen werden nachfolgend empirisch untersucht. Bei vier der sechs Determinanten wird ein positiver Zusammenhang erwartet hingegen für die Determinante Profitabilität und Bruttoinlandsprodukt ein negativer Zusammenhang prognostiziert wird.

<u>Determinante</u>	<u>Hypothese</u>	<u>Zusammenhang</u>
Größe	Je größer ein Unternehmen, desto höher der Fremdkapitalanteil.	positiv
Anlagevermögen	Je höher das Anlagevermögen des Unternehmens, desto höher der Verschuldungsgrad.	positiv
Median der Branchenverschuldung	Je höher der Median der Branchenverschuldung, desto höher der Fremdkapitalanteil.	positiv
Profitabilität	Je höher die Profitabilität, desto niedriger der Anteil an Fremdkapital.	negativ
Inflation	Je höher die erwartete Inflation, desto höher der Fremdkapitalanteil.	positiv
Bruttoinlandsprodukt	Je höher das Wachstum gemäß Bruttoinlandsprodukt, desto geringer der Fremdkapitalkostenanteil.	negativ

Tabelle 1: Übersicht der hergeleiteten Hypothesen,
Quelle: eigene Darstellung

Bevor die Messung der einzelnen Determinanten beschreiben wird, werden die drei ausgewählten Branchen und deren Grundgesamtheit erläutert. Der nachfolgende Schritt mit der Branchenbeschreibung und der Messung der einzelnen Variablen, wird in der Arbeit als besonders wichtig angesehen. Begründen lässt sich dies, da die Qualität der empirische Analyse von der Qualität der dahinterliegenden Daten abhängt.

5. Beschreibung der einzelnen Branchen

In der Untersuchung werden folgende Branchen hinsichtlich ihrer Entwicklung in Krisenzeiten untersucht:

- Automobilbranche
- Erdöl- und Erdgasindustrie und
- Finanzdienstleister

Die börsennotierten Unternehmen sind alle samt seit 2005 verpflichtet, nach IFRS zu bilanzieren. Die Analyse startet daher im Jahr 2005. Die Umstellung von Nationalen GAAP auf IFRS dient der größeren Transparenz und soll die Rechnungslegungsqualität sowie die Vergleichbarkeit dank internationalen Standards gewährleisten.⁵⁹

Zu den Hauptunterschieden, welche in der Literatur oft genannt werden, zählen unter anderem, dass die Bilanzierung nach nationalen GAAP oft dem Gläubigerschutz dient und von Überlegungen der kaufmännischen Vorsicht geprägt ist. Die internationalen Rechnungslegungsvorschriften zielen hingegen darauf ab, den fairen Unternehmenswert – besser bekannt unter ‚fair Value‘ abzubilden. Zu den Grundsätzen des IFRS zählen unter anderem die Unternehmensfortführung und zielgruppenorientierte Relevanz der Berichtsdaten.⁶⁰

Die empirische Untersuchung wird durch den europäischen Raum geografisch eingeschränkt. Dies lässt sich daher begründen, da die Vergleichbarkeit der Länder global aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungsstufen nicht gegeben ist. Das mikro- und makroökonomische Umfeld eines Unternehmens ist jedoch für dessen Aufbau, Erfolg und Tätigkeit essenziell, wodurch in dieser Arbeit die Restriktion auf Europa fiel.

Für die ausgewählten Branchen werden lediglich börsennotierten Unternehmen untersucht. Aktiengesellschaften bieten den Vorteil, dass sie im direkten Vergleich mit beispielsweise Personengesellschaften erhöhte Finanzierungsmöglichkeiten aufweisen. Abgesehen davon, müssen Aktiengesellschaften aufgrund ihrer Publikationspflicht die Jahresabschlüsse offenlegen, wodurch der Datenzugang und die Vergleichbarkeit aufgrund der Prüfpflicht gegeben ist.

Für die nachfolgend beschriebenen Unternehmen, welche in der Analyse die Mehrheit des Marktes in der spezifischen Branche darstellen, werden zuerst die unternehmensspezifischen Daten ermittelt. Unter den unternehmensspezifischen Daten werden Eigenkapital, Fremdkapital, Umsatzerlöse (Gesamtertrag bei den Finanzdienstleistern), Jahresüberschuss und das EBIT verstanden. Diese Daten wurden für den Zeitraum von 2005 bis 2020 mithilfe

⁵⁹ S. EUROPEAN COMMUNITY (2000)

⁶⁰ Vgl. PIETRZAK / BÄCHSTÄDT (2017), S.15ff.

von Microsoft Excel gesammelt. Datengrundlage bildeten dabei die veröffentlichten Jahresabschlüsse, bilanziert nach IFRS. Jene Daten des Jahresabschlusses welche nicht in Euro geführt sind, wurden mittels Stichtagskurs umgerechnet.

Mithilfe von einem Excel wurden zuvor die Unternehmen ausgewählt. Diese ausgewählten Unternehmen repräsentieren die einzelnen Branchen. Anhand der nachfolgend beschriebenen Methodik wurden zumindest 60 Prozent der Grundgesamtheit der jeweiligen Industrie in die Analyse miteinbezogen.

Nachfolgend werden die drei zu untersuchenden Branchen näher erläutert. Der Datensatz für die gesamte empirische Untersuchung beruht auf den Unternehmensdaten der fortfolgend beschriebenen Repräsentanten der einzelnen Branchen.

5.1 Beschreibung der Automobilbranche

Um eine repräsentative Untersuchung durchführen zu können, muss eine repräsentative Grundgesamtheit für den europäischen Automobilmarkt herangezogen werden. Datenbasis stellt dabei die jährliche Veröffentlichung der „European Automobile Manufacturers Association“ dar. Dabei handelt es sich um eine Vereinigung der 15 größten Automobilhersteller. European Automobile Manufacturers Association wurde im Jahr 1991 unter dem Namen l'Association des Constructeurs Européen d'Automobiles gegründet, heute noch unter der Abkürzung ACEA, bekannt. Die Gründungsmitglieder von ACEA waren unter anderem BMW, DAF, Daimler-Benz, FIAT, Ford, General Motors Europe, Porsche, Volkswagen und weitere. Im Zuge der immer weiteren Internationalisierung und globalen Märkten, erweiterte sich ACEA auch um einige nicht europäische Hersteller. Alle aufgenommenen und nicht in Europa ansässigen Herstellern haben signifikanten Einfluss in der Produktion und Entwicklung von Automobilen in Europa. Die Organisation beschäftigt sich nicht nur mit Absatzzahlen, sondern auch mit ökologischen Faktoren.

In der Auswahl der zu untersuchenden Unternehmen, wird die Annahme getroffen, dass die Unternehmen über den Zeitverlauf ähnliche Marktanteile gehabt haben. So wird das Jahr 2020 in der Untersuchung herangezogen und die Marktführenden Unternehmen im Jahr 2020 über den Zeitverlauf von 15 Jahre analysiert.

ACEA misst dabei den Marktanteil an Neuzulassungen an Personenkraftwagen in der europäischen Union, in EFTA sowie in Großbritannien. Der Marktanteil teilt sich auf einige Unternehmen auf. Wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt, wurden 65% der im ACEA geführten Unternehmen in der empirischen Untersuchung berücksichtigt. 35% wurden nicht berücksichtigt, wobei 71 Prozentpunkte von den 35% nicht europäische Unternehmen sind.

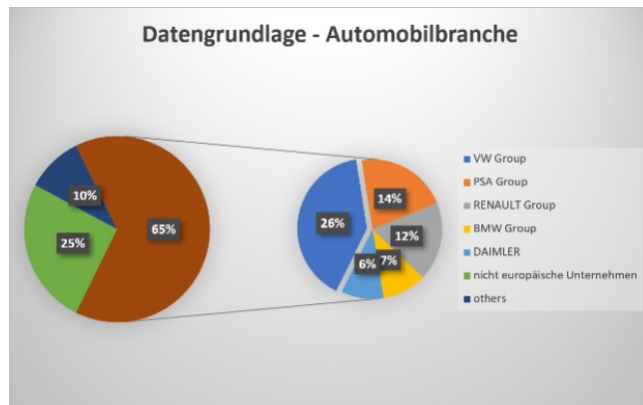


Abbildung 1: Herleitung der Grundgesamtheit für die empirische Untersuchung - Automobilbranche;
Quelle: eigene Darstellung;

In der Analyse werden 65% des europäischen Marktes gedeckt. Aus diesem Grund lässt sich ableiten, dass die empirische Untersuchung mithilfe eines Datensatzes der ausgewählten Unternehmen für den europäischen Raum repräsentativ ist.

Wie oben dargestellt, werden folgende Unternehmen in der Analyse miteinbezogen:

- VW Group
- PSA Group
- Renault Group
- BMW Group
- Daimler

Die Daten wurden plausibilisiert, unter anderem mit der veröffentlichten Liste der Umsatzstärksten Unternehmen gemäß Fortune 500. Der Datensatz kann als repräsentativ angesehen werden.

5.2 Beschreibung der Finanzindustrie

Die allgemeinste Definition von einem Finanzdienstleister, ist wohl jene, dass unter einem Finanzdienstleistungsunternehmen, jene Unternehmen fallen, welche mit Geldgeschäften operieren. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden die Finanzdienstleister auf Banken beschränkt.

Anhand der veröffentlichten Daten von S&P Global Market Intelligence wurde durch Statista ein Ranking veröffentlicht, welche die größten Banken in Europa nach ihrer Marktkapitalisierung im Jahr 2020 veröffentlicht.

Die Marktkapitalisierung steht dabei für jenen Wert, der den aktuellen Börsenwert eines Unternehmens wiedergibt und errechnet sich aus der Multiplikation des Aktienkurses mit der Zahl der ausgegebenen Aktien.

Bei der Auswahl der mit einbezogenen Unternehmen wurden zuerst die acht größten Unternehmen:

- HSBC (GB)
- Sberbank (RUS)
- BNP Paribas (FR)
- Banco Santander (ES)
- UBS (CH)
- Intesa Sanpaolo (IT)
- ING Group (NL)
- Credit Agricole (FR)

in die Datenbasis miteinbezogen. Die acht größten Unternehmen repräsentieren 57,92% der größten Banken in Europa nach Marktkapitalisierung und sind daher, für sich schon repräsentativ für die weitere Untersuchung. Es wurde sich dafür entschieden, zwei weitere Banken in die Untersuchung miteinzubeziehen. Diese sind zum einen die Deutsche Bank, welche mit 2,78% an der Grundgesamtheit der größten Banken und einer Marktkapitalisierung von 18 Milliarden. Zum anderen wurde die italienische UniCredit mit knappen 17 Milliarden an Marktkapitalisierung und einem Anteil an 2,56% an der Grundgesamtheit in die Datenbasis miteinbezogen.

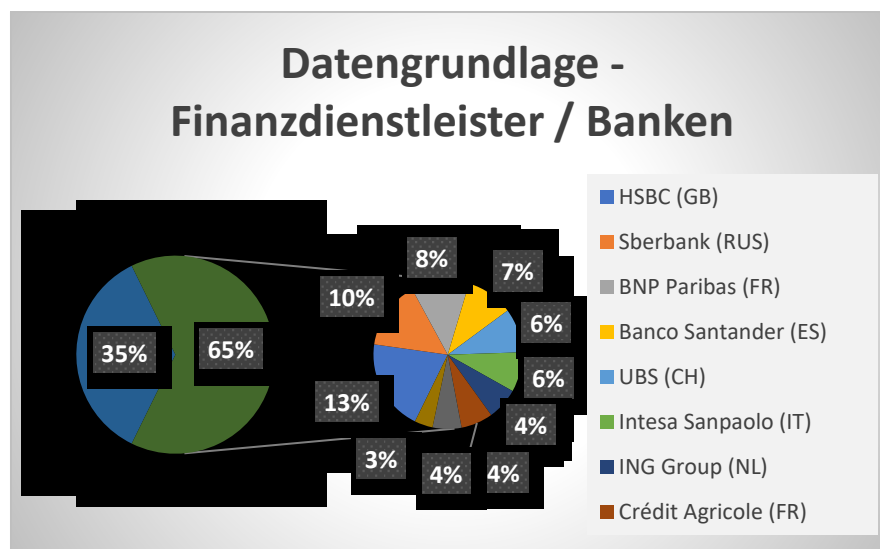


Abbildung 2: Herleitung der Grundgesamtheit für die empirische Untersuchung - Finanzdienstleister;
Quelle: eigene Darstellung;

Finanzdienstleister, insbesondere Banken weisen eine Sonderstellung in der Volkswirtschaft auf. Dies bedeutet, sie unterliegen besonderen Regeln, Pflichten und Kontrollorganen.⁶¹

⁶¹ Vgl. AGOSTINO / DRAGO / SILIPO (2010), S.441f.

Die letzte Branche welche untersucht wird, stellt jene der Erdöl- und Erdgasunternehmen dar.

5.3 Beschreibung der Erdöl- und Erdgasindustrie

Europa befindet sich Energieaußenpolitisch in einer sehr schwierigen Situation. Die Energie Abhängigkeit von anderen Ländern ist groß, wobei die Tendenz mit den erhöhten Nachfrageprognosen steigt. Anhand publizierter Daten von Thomson Reuters Datastream sieht die Verteilung am internationalen Erdöl- und Gas Markt wie folgt aus:

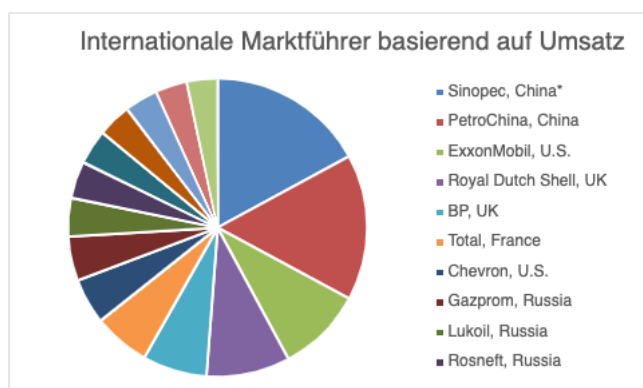


Abbildung 3: Internationale Marktführer Erdöl- und Erdgasindustrie;
Quelle: eigene Darstellung

Die Erdöl- und Erdgasindustrie lässt sich schwer in Marktanteile, ausgedrückt in Prozent, aufteilen, da die Branche, wie aus der Abbildung gut zu erkennen ist, auch in Europa von einigen „Big Playern“ dominiert wird. Zu den „Big Playern“ zählen unter anderem Sinopec, PetroChina und ExxonMobil.

Um eine Grundgesamtheit für den europäischen Markt herzuleiten, wurde auf das veröffentlichte Ranking von der Website Companiesmarketcap.com zurückgegriffen. Bei diesem Ranking wurden die größten Öl- und Gasunternehmen nach Marktkapitalisierung gerankt. Hierbei wurden all jene Unternehmen, die nicht Europa ansässig sind, aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen. Hier wird in der nachfolgenden Interpretation der Ergebnisse nochmals auf die mögliche Verzerrung, welche aufgrund dessen, dass nur europäische Unternehmen miteinbezogen wurden, eingegangen.

Abgeleitet aus dem oben angeführten Datensatz, kann auf folgende Grundgesamtheit geschlossen werden:

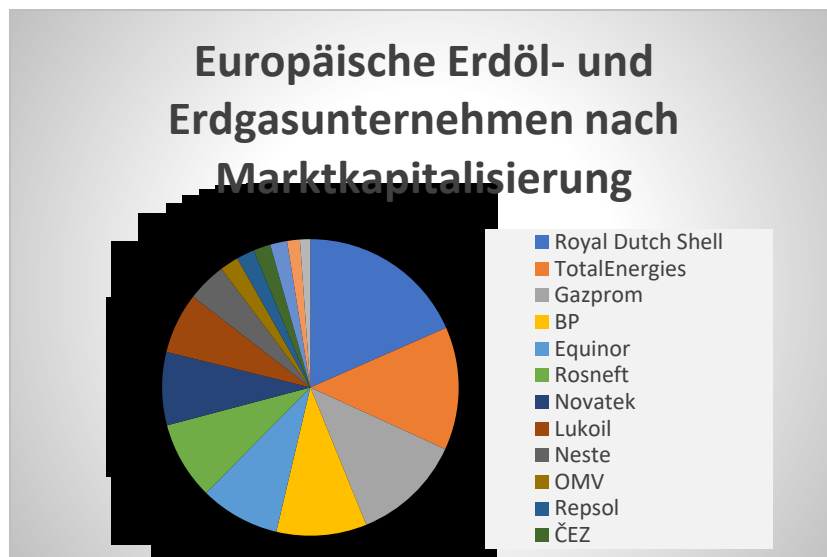


Abbildung 4: Herleitung der Grundgesamtheit für die empirische Untersuchung – Erdöl- und Erdgasindustrie;
Quelle: eigene Darstellung

Abgeleitet von dieser Grundgesamtheit wurde 62% der im europäischen Markt operierenden Unternehmen in die Analyse miteinbezogen. Zu diesen zählen unter anderem Royal Dutch Shell, TotalEnergies, Gazprom, BP und Equinor. Zu den 38% welche in der empirischen Untersuchung nicht berücksichtigt wurden, zählen unter anderem die OMV. Diese Firmen sind aufgrund des geringen Marktvolumen für Gesamteuropa für die Untersuchung nicht relevant.

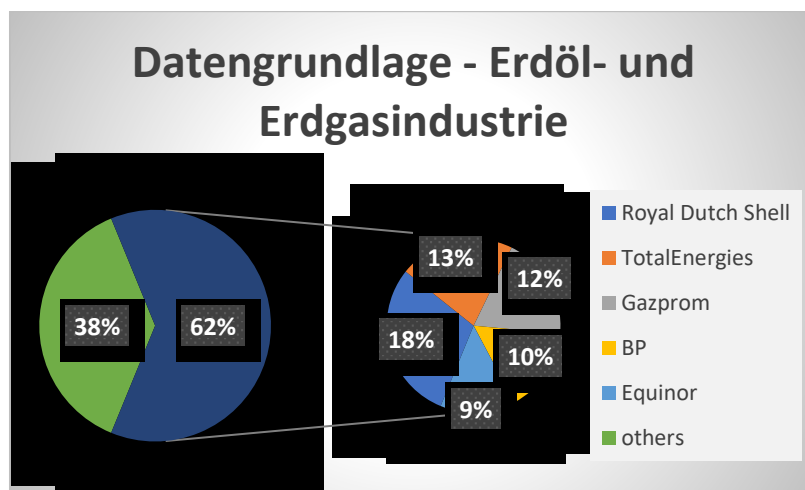


Abbildung 5: Herleitung der Grundgesamtheit für die empirische Untersuchung – Erdöl- und Erdgasindustrie;
Quelle: eigene Darstellung;

Zusammenfassend kann erläutert werden, dass für alle drei Branchen eine repräsentative Grundgesamtheit gefunden werden konnten. Die Unternehmen, welche die Branche darstellen, sind bekannte Vertreter der Branche und in sämtlichen Listen (Fortune 500, Liste der größten europäischen Unternehmen von Statista) geführt. Aufgrund dessen, dass eine Grundgesamtheit gefunden und messbar gemacht werden konnte, gilt es im weiteren Schritt

die Methodik der Arbeit und die Beschreibung der Messung der einzelnen Variablen darzustellen.

6. Methodik der empirischen Analyse

Für die methodische Ausarbeitung wird eine Regressionsanalyse, genauer gesagt eine Ordinary Least Square Regressionsanalyse (OLS), verwendet. Dieses lineare Regressionsmodell gibt den Zusammenhang zwischen einer abhängigen und einer unabhängigen Variable wieder.

Die unabhängigen Variablen sind:

- Größe
- Anlagevermögen
- Profitabilität
- Inflation
- Median der Branchenverschuldung
- Bruttoinlandsprodukt

Diese taxativ angeführten unabhängigen Variablen sollen dabei die abhängige Variable beeinflussen. Es gilt dabei die Verschuldung, welche die abhängige Variable darstellt, durch nachfolgend beschriebene Regressionsmodelle zu untersuchen. Modelliert wird der Zusammenhang der Determinanten auf die Kapitalstruktur, ausgedrückt im Verschuldungsgrad, in mehreren Zeitintervallen. Zum einen über den gesamten Betrachtungshorizont von 2005 bis ins Jahr 2020, zum anderen wird der Betrachtungshorizont in einzelne Zeitintervalle unterteilt. Die Methodik ermöglicht es Rückschlüsse ziehen zu können, wie die Determinanten den Verschuldungsgrad im Zeitintervall der Krise beeinflussen.

Prinzipiell kann die empirische Arbeit in drei Teile untergliedert werden.

1. Univariate Analyse
2. Bivariate Analyse
3. Multiplen Analyse

Allen voran werden die einzelnen Endvariablen in der univariaten Analyse untersucht. Die univariate Analyse wird in der Literatur auch deskriptive Analyse bezeichnet.

In der bivariaten Analyse werden die Zusammenhänge zwischen der abhängigen und den unabhängigen Variablen näher beleuchtet. Das Ziel der multiplen Analyse ist es den Zusammenhang von mehr als einer Determinante auf die Kapitalstruktur in einem Modell darzustellen. Einfache Modelle sind für den ersten Schritt der Untersuchung essenziell, aufgrund der Vereinfachung jedoch sehr realitätsfern. Meist wirkt auf den Verschuldungsgrad mehr als ein Einflussfaktor zeitgleich. Um für die komplexe Wirklichkeit ein bestmögliches Modell finden zu können, wurde bei der Analyse der multiple Regressionsanalysen folgende Untersuchungslogik angewendet:

Die multiple Regressionsanalyse wird stufenweise durchgeführt. Bedeutet in der quantitativen Umsetzung werden nicht alle Variablen auf einmal in das Modell miteinbezogen, sondern dieser Prozess erfolgt schrittweise für jede Variable einzeln. Dadurch soll das bestmögliche Modell herausgefiltert und die Aussagekraft der Untersuchung verbessert werden. Die erläuterte Vorgehensweise ermöglicht es, nicht signifikante unabhängige Variablen von der Untersuchung auszuschließen.

Für die Durchführung einer OLS Regressionsanalyse müssen einige statistische Voraussetzungen überprüft werden. Diese Voraussetzungen werden in der Literatur auch unter dem Gauß-Markow Theorem subsummiert. Es besagt unter anderem, dass die zufälligen Fehler der Störterme unkorreliert sind und auch die unabhängigen Zufallsvariablen keine Korrelation besitzen. In der Fachsprache wird dies Autokorrelation bezeichnet und bedeutet einfach ausgedrückt, dass die unabhängige Variable eine Korrelation mit sich selbst zu einem früheren Zeitpunkt haben. Somit besteht, wenn Autokorrelation nachgewiesen werden kann, eine Abhängigkeit des Einflussfaktors zum Zeitpunkt (t) mit (t-1). Der zufällige Wert wird als Störterm beziffert und darf in keinem Zusammenhang mit der erklärenden Variable stehen. Dies wird mithilfe der Korrelation untersucht, bedeutet der Störterm darf einen gewissen Höchstwert an Korrelation mit der abhängigen Variable nicht überschreiten. Eine weitere Aussage des Gauß Markow Theorems ist, dass die Störterme eine konstante Varianz besitzen. Dazu müssen, falls vorhanden, Ausreiser aus dem Modell ausgeschlossen und die Normalverteilungsannahme geprüft werden. Unter Normalverteilungsannahme versteht man, dass die Residuen einer Normalverteilung zugrunde liegen und dass die Varianz, wie schon erläutert, konstant ist. Dies wird in der Fachsprache auch Homoskedastizität genannt.⁶²

Grundvoraussetzung für ein lineares Modell ist, dass die Responsevariablen metrisch verteilt sind und im Modell eine Linearität in den zu schätzenden Parametern vorhanden sein. Die Linearität wird mithilfe von einem Streudiagramm dargestellt. Eine Multikollinearität darf nicht vorhanden sein. Darunter versteht man, dass die unabhängigen Variablen nur bis zu einem bestimmten Grad miteinander korreliert sein dürfen.⁶³

Der OLS Schätzer ist ein minimalvarianter linearer erwartungstreuer Schätzer, wenn die genannten statistischen Voraussetzungen erfüllt sind. In der Fachliteratur wird auch immer vom sogenannten BLUE-Schätzer (best linear unbiased estimator) geschrieben.

⁶² Vgl. HARVILLE (1976), S. 384f.

⁶³ Vgl. AITKEN (1934), S.55.

Modell/ UV	Größe	Anlagevermögen	Median der Branchenverschuldung	Profitabilität	Inflation	Bruttoinlandsprodukt
<i>1. Schritt:</i>						
<i>Modell a</i>	X					
<i>Modell b</i>		X				
<i>Modell c</i>			X			
<i>Modell d</i>				X		
<i>Modell e</i>					X	
<i>Modell f</i>						X
<i>2. Schritt</i>						
<i>Modell ab</i>	X	X				
<i>Modell ac</i>	X		X			
<i>Modell ad</i>	X			X		
<i>Modell ae</i>	X				X	
<i>Modell af</i>	X					X
<i>...</i>						
<i>3. Endmodell</i>						
<i>Modell 1</i>	X	X	X	X	X	X

Tabelle 2: Schrittweises miteinbeziehen der Determinanten;
Quelle: eigene Darstellung

6.1 Beschreibung der Variablen

Ein wichtiger Schritt für jede empirische Untersuchung ist die Messung von Daten und daraufhin die Messung von Variablen. Die Datengrundlage wurde anhand der Herleitung der einzelnen Branchen bereits ausführlich beschrieben. Für diese ausgewählten Unternehmen wurden die einzelnen Variablen wie folgt messbar gemacht und untersucht. Die nach der Beschreibung der Messung durchgeführte deskriptive Analyse soll Aufschluss über die Plausibilität der Variablen geben und dient als Grundstock der Regressionsanalyse. Nun wird auf die Herleitung, Beschreibung und Berechnung der einzelnen Variablen eingegangen.

6.1.1 Beschreibung der Verschuldungskennzahl – abhängige Variable

Die Verschuldungskennzahl wird berechnet, indem das Fremdkapital in Verhältnis zum Gesamtkapital gesetzt wird. Dabei wird in der empirischen Untersuchung, dass Eigenkapital zu Buchwerten in die Analyse miteinbezogen. Der Leverage, welcher in der Programmierung bei R mit LEV abgekürzt wird, wird wie folgt berechnet:

$$\text{Lev} = \frac{\text{Fremdkapital zu Buchwerten}}{\text{Gesamtkapital}}$$

Formel 1: Messung des Verschuldungsgrades;
Quelle: eigene Darstellung

6.1.2 Beschreibung der Determinanten der Kapitalstruktur - unabhängige Variablen

Im Zuge der quantitativen Untersuchung wird der Verschuldungsgrad als abhängige Variable der zuvor festgelegten Branchen auf deren Zusammenhang mit den nachfolgend erläuterten unabhängigen Variablen analysiert. Datenbasis für die Unternehmensdaten bilden dabei die veröffentlichten Jahresabschlüsse der einzelnen Unternehmen. Die Daten wurden in einem Excel gesammelt. Die Operationalisierung und Definition der einzelnen Variablen erfolgten bereits in R. Für die makroökonomischen Werte wurden Daten der Weltbank⁶⁴ für die Messung der benötigten Variablen herangezogen. Anhand dieser Methodik wurden die Determinanten in der Untersuchung wie folgt gemessen und dargestellt:

Größe

Die Unternehmensgröße wird anhand der Umsatzerlöse fixiert. Die absoluten Werte der einzelnen Unternehmen sind aufgrund mehrerer Faktoren nicht vergleichbar. Aus diesem Grund werden für die Größe die Umsatzerlöse logarithmiert und in Verhältniskennzahlen umgewandelt⁶⁵. Dies ermöglicht eine Vergleichbarkeit innerhalb eines Datensatzes. Ebenso

⁶⁴ Vgl. WELTBANK BANK OPEN DATA (2021), Onlinequelle [05.12.2021]

⁶⁵ Vgl. SCHNEIDER (2010)

kann durch diese Vorgangsweise, die Unternehmensgröße branchenübergreifend verglichen werden.

$$\text{Size} = \log(\text{Umsatzerlöse})$$

Formel 2: Messung der Determinante Größe;
Quelle: eigene Darstellung

Anlagevermögen

Um das Anlagevermögen messbar zu machen, wird dies in Relation zum Gesamtkapital gesetzt. In der empirischen Untersuchung wird dies mit PPE (property, plant and equipment) abgekürzt.

$$\text{PPE} = \frac{\text{Anlagevermögen}}{\text{Gesamtkapital}}$$

Formel 3: Messung der Determinante Anlagevermögen;
Quelle: eigene Darstellung

Median der Branchenverschuldung

Der Median der Branchenverschuldung repräsentiert in der Analyse den jährlichen Median aus dem Verhältnis zwischen Fremdkapital zu Buchwert in Relation zum Gesamtkapital zu Buchwerten der zuvor festgelegten Grundgesamt der Untersuchung. Die dazugehörige Abkürzung für die empirische Untersuchung lautet MID und steht für Median of industry debt.

$$\text{MID} = \text{Median} \left(\frac{\text{Fremdkapital zu Buchwerten}}{\text{Gesamtkapital}} \right)$$

Formel 4: Messung der Determinante Median der Branchenverschuldung;
Quelle: eigene Darstellung

Profitabilität

In der empirischen Untersuchung wird die Profitabilität (PROF) aus dem Verhältnis von EBIT und dem Gesamtkapital berechnet. EBIT stet für Earnings before interest and tax⁶⁶.

$$\text{PROF} = \frac{\text{EIBT}}{\text{Gesamtkapital}}$$

Formel 5: Messung der Determinante Profitabilität;
Quelle: eigene Darstellung

⁶⁶ Vgl. FRANK / GOYAL (2009), S.21ff.

Inflation

Grundsätzlich gibt es zwei Operationalisierungsmöglichkeiten der erwarteten Inflation, welche in R als INFL definiert wird. Einerseits kann die erwarteten Inflation über den BIP Deflator berechnet werden, andererseits kann für die Kalkulation des zu erwarteten Inflationssatzes auch der Verbraucherpreisindex herangezogen werden. Der BIP Deflator ergibt sich aus dem aktuellen nominellen Bruttoinlandsprodukt geteilt durch das reale BIP. In der vorliegenden Arbeit wird die erwartete Inflation anhand der jährlichen Änderung des Verbraucherpreisindex ermittelt. Herangezogen dafür wird der harmonisierte europäische Verbraucherpreisindex von Eurostaat.

$$INF = \frac{VPI_t - VPI_{t-1}}{VPI_{t-1}}$$

Formel 6: Messung der Determinante Inflation;
Quelle: eigene Darstellung

Bruttoinlandsprodukt

Das Wachstum wird anhand des Bruttoinlandsproduktes gemessen und bildet das makroökonomische Wachstumspotential eines Landes ab. Das GDP wird wie folgt ermittelt:

$$GDP = \frac{GDP_t - GDP_{t-1}}{GDP_{t-1}}$$

Formel 7: Messung der Determinante Bruttoinlandsprodukt;
Quelle: eigene Darstellung

6.2 Zusammenfassende Darstellung vor den empirischen Ergebnissen

Im ersten Teil der Arbeit wurden die Kapitalstrukturtheorien sowie die Wirtschaftskrisen beschrieben und versucht Konvergenzen und Divergenzen der einzelnen Betrachtungswiesen gegenüberzustellen. Anhand ausgewählter Literatur wurden daraufhin theoretische Einflussfaktoren auf den Verschuldungsgrad dargestellt und deren Wirkungsweise anhand verschiedener Kapitalstrukturtheorien hergeleitet. Es konnte festgestellt werden, dass die Pecking-Order Theorie und die Trade-Off Theorie zum Teil einen unterschiedlichen Zusammenhang zwischen Verschuldungsgrad und Determinante vorhersagen. Es wurde je Determinante eine Hypothese hergeleitet und deren Sichtweise begründet. Zweimal wurde die Pecking-Order Theorie als Grundlage für die Hypothesenherleitung verwendet, zweimal die Trade-Off Theorie und zwei Einflussfaktoren konnten weder eindeutig der Pecking Order Theorie noch der Trade-Off Theorie zugeordnet werden.

Die Untersuchung der Hypothese erfolgte in drei Branchen. In den empirischen Ergebnissen soll dargestellt werden, ob die Hypothesen für die Automobilindustrie, den Finanzdienstleistern und für die Erdöl- und Erdgasunternehmen verifiziert oder falsifiziert werden können. Nach der Branchenbeschreibung wurde auf die Methodik und den Voraussetzungen der Untersuchung eingegangen. Im letzten Unterpunkt, bevor die Ergebnisse der empirischen Analyse dargestellt werden, wurde die Messung der einzelnen Variablen beschrieben.

7. Ergebnisse der empirischen Arbeit

Die Ergebnisse der empirischen Analyse werden in zwei Hauptkategorien gegliedert. Zuvor werden die Ergebnisse der deskriptiven Analyse beschrieben und nachfolgend jene der Regressionsanalysen. Durch die Gegenüberstellung der Branchen sollen Parallelen ausfindig gemacht werden und Rückschlüsse auf Branchenspezifika stattfinden. Die Analyse erfolgt anhand von verschiedenen Betrachtungszeiträumen. Zuerst wird immer der gesamte Betrachtungshorizont von 2005 bis zum Jahr 2020 untersucht. Der gesamte Untersuchungszeitraum wird dann aufgegliedert in folgende Zeitintervalle:

- Die Jahre 2005 bis 2007 repräsentieren den Zeitraum vor der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 und stellen nicht Krisenzeiten dar
- Die Jahre 2008 bis 2010 stellen das Zeitintervall repräsentativ für die Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 dar.
- Die Jahre 2011 bis 2018 sind Vertreter für den Einfluss von den Determinanten auf den Verschuldungsgrad in nicht Krisenzeit
- Die Jahre 2019 und 2020 modellieren den Ausbruch der Covid-19 Pandemie und sind das zweite Krisenintervall.

Um die Lesbarkeit der Arbeit zu gewährleisten, werden nur Auszüge der R-Outputs in den Fließtext integriert. Eine vollständige Sammlung sämtlicher Grafiken und tabellarische Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang.

7.1 Deskriptive Analyse der abhängigen Variable – Verschuldungsgrad

Der Verschuldungsgrad ist in der Branche der Finanzdienstleister am höchsten. Der Median des Verschuldungsgrades für die gesamte Betrachtungsperiode beträgt hier 0.95 und ist höher als der Mittelwert, welcher bei 0.93 liegt. Um die Plausibilität der Ergebnisse zu überprüfen, wurden die Ergebnisse mit den Vorschriften der Eigenkapitalanforderungen für den Bankensektor (CRR I und II sowie CRD IV und V) abgeglichen⁶⁷. CRR steht dabei für Capital Requirement Regulation und CRD ist die Abkürzung für Capital Requirement Directive. Während CRR eine EU-Verordnung ist, handelt es sich bei CRD-IV um eine EU-Richtlinie. CRR ist dadurch ein direkt anzuwendendes EU-Recht hingegen die CRD-IV eine EU-Richtlinie und im nationalen Recht umzusetzen ist. Beide Anforderungen gemeinsam bilden die sogenannten Basel III Bestimmungen.⁶⁸ Basel III sieht eine Eigenkapitalquote von 8% vor, wobei die Quote des Kernkapitals auf sechs Prozent erhöht wurde. Da die Ergebnisse den Wert für den Zeitraum 2005 bis 2020 widerspiegeln ist dieser Wert durchaus plausibel. Durch

⁶⁷ S. RICHTLINIE EU 20.05.2019, 2019/36/EU; S. RICHTLINIE EU 26.06.2013, 2013/36/EU; S. VERORDNUNG EU 26.06.2013, Nr. 575/2013; S. VERORDNUNG EU 20.05.2019

⁶⁸ Vgl. OESTERREICHISCHE NATIONALBANK (2022), Onlinequelle [15.02.2022]

Aufspaltung der Werte in Jahre kann festgestellt werden, dass der Verschuldungsgrad der Finanzdienstleistung abgenommen hat. Eine tabellarische Aufstellung befindet sich im Anhang. Für den Finanzdienstleister gibt es im Datensatz eine Verzerrung. Für die Jahre 2005 bis 2008 wurde hier bei einem börsennotierten Unternehmen bei einem Indikator kein entsprechender Wert im Datensatz gefunden, weshalb dieses Unternehmen gänzlich aus der Untersuchung ausgeschlossen wurde.

Der Median des Verschuldungsgrades der Automobilbranche beträgt für den gesamten Zeitraum 0.7530, wobei der Mittelwert mit 0.7557 nahezu ident ist. Der Verschuldungsgrad ist nahezu ident über den Zeitverlauf wobei er lediglich im Jahr 2009 die 0.80 (Median) übersteigt. Dies ist aufgrund des Ausbruches der Wirtschafts- und Finanzkrise ein plausibles Ergebnis.

Der Verschuldungsgrad von der Erdöl- und Erdgasindustrie ist am niedrigsten. Der Median über den Zeitverlauf beträgt 0.5796 und der Mittelwert 0.5336. Auffällig ist, dass der Median vom Jahr 2005 mit einem Wert von 59,96% im Vergleich mit dem Jahr 2020 nahezu unverändert ist, hingegen der Mittelwert bei einem Wert von 51,23% im Jahr 2005 war und sich über den Zeitverlauf über 10 Prozentpunkte erhöhte.

Um ein besseres Bild über die Entwicklung der Branchen über den Zeitverlauf zu bekommen, wurde der Verschuldungsgrad über die Jahre geplottet. In den Darstellungen des R-Outputs, kann man in der Automobilbranche einen klaren negativen Verlauf erkennen. Der Verschuldungsgrad ist vom Jahr 2005 (Median 0.7958) auf das Jahr 2020 (Median: 0.7651) gesunken. Der Leverage der Finanzdienstleister ist über den zeitlichen nahezu unverändert und der Verschuldungsgrad der Erdöl- und Erdgasindustrie ist von 0.51 auf 0.61, beides gegeben in Mittelwerten, gestiegen.

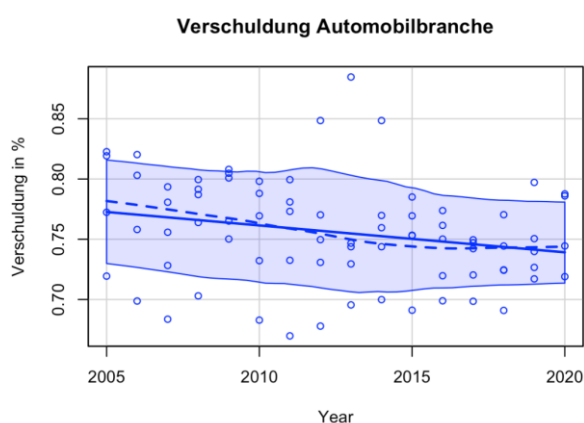


Abbildung 6: zeitliche Entwicklung des Verschuldungsgrades (Automobilbranche)
Quelle: eigene Darstellung

7.2 Deskriptive Analyse der unabhängigen Variable – Anlagevermögen

Die Determinante Anlagevermögen wird lediglich in folgenden zwei Branchen untersucht:

- Automobilbranche
- Erdöl- und Erdgas

Das Anlagevermögen spielt in der Bilanzstruktur von Banken eine sehr untergeordnete Rolle, daher wird von deren Analyse, Auswertung und Interpretation Abstand genommen. Der Mittelwert des Verhältnisses Sachanlagevermögen zu Gesamtkapital liegt bei der Automobilbranche um 17 Prozentpunkte unter jenem der Erdöl- und Erdgasindustrie und beträgt 0.5253 für den gesamten Betrachtungshorizont. Auffällig ist, dass der Mittelwert über den Zeitverlauf von 2005 auf das Jahr 2020 von 0.64 auf 0.74 in der Erdöl- und Erdgasindustrie ansteigt. In der Automobilbranche gibt es weder zwischen den einzelnen Jahren noch über den gesamten Zeithorizont große Schwankungen (Mittelwert im Jahr 2005: 0.5039 versus Mittelwert im Jahr 2020: 0.5394).

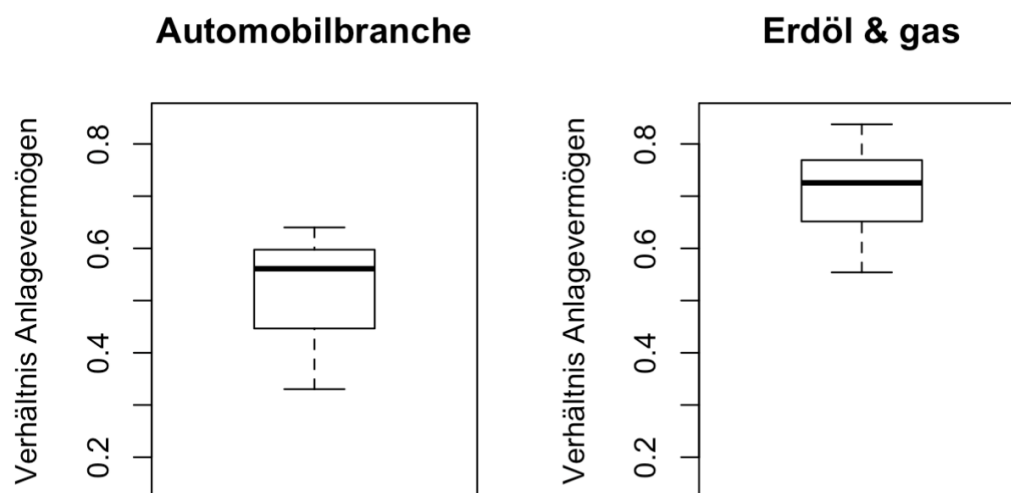


Abbildung 7: Anlagevermögen zu Gesamtkapital
Quelle: eigene Darstellung

Anhand der oben angeführten Grafik kann man erkennen, dass das Anlagevermögen im direkten Branchenvergleich beim Sektor von Erdöl und Erdgas nicht nur ein höheres Niveau aufweist, sondern auch eine geringere Interquartilsabstand hat.

7.3 Deskriptive Analyse der unabhängigen Variable – Profitabilität

Die Profitabilität der Branchen verhält sich sehr unterschiedlich. Während die Erdöl- und Erdgasindustrie über den Zeitverlauf an Profitabilität verlor, hält sich die Profitabilität der Banken über den Zeitverlauf auf einem konstant niedrigem Niveau. Dies lässt sich durch den volkswirtschaftlichen Faktor begründen und der hohen Verantwortung der Branche. So wird in empirischen Analysen der starke Zusammenhang zwischen einem leistungsfähigen sowie gut kapitalisierten Bankensektor und deren Wirkung als Wirtschaftstreiber bestätigt.⁶⁹ Daher ist es auch plausibel, dass die Profitabilität der Banken nicht sprunghaft ansteigen kann und sich das Niveau über den Zeitverlauf nicht ändert. Die zu untersuchende Variable weist in der Erdöl- und Erdgasindustrie im Jahr 2005 einen Mittelwert von 0.1698 auf. Der Median desselben Jahres liegt bei 0.1802. Über den Zeitverlauf verlor die Branche an Profitabilität und der Median erreichte im Jahr 2020 einen Wert von -0.028 (Mittelwert -0.03286). Die Profitabilität der Automobilbranche ist im Zeitverlauf leicht gestiegen, wobei der Median für den gesamten Betrachtungshorizont einen Wert von 0.03215 aufweist.

Interessant ist die Entwicklung der Profitabilität in Krisenjahren. Wie in der Grafik nachfolgend sichtbar, gibt es im Jahr 2020 vier Unternehmen in der Erdöl- und Erdgasindustrie, welche eine negative Profitabilität aufweisen. Lediglich ein Unternehmen der Grundgesamtheit konnte ein profitables Resultat erzielen.

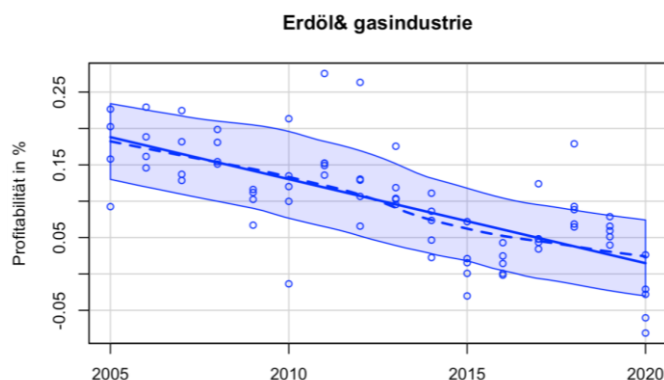


Abbildung 8: zeitliche Entwicklung der Profitabilität (Erdöl- und Erdgasindustrie);
Quelle: eigene Darstellung

⁶⁹ Vgl. BERGER u.a. (2004); S.445f.

7.4 Deskriptive Analyse der unabhängigen Variable – Median der Branchenverschuldung

Der Median der Branchenverschuldung verhält sich in der Industrie der Finanzdienstleister über den Zeitverlauf nahezu ident. Bei der Automobilbranche und der Erdöl- und Erdgasindustrie können zwar leichte Schwankungen festgestellt werden, diese sind, wie in der unten angeführten Grafik nur marginal. Die Krisenjahre haben keinen offensichtlichen Einfluss auf den Median der Branchenverschuldung.

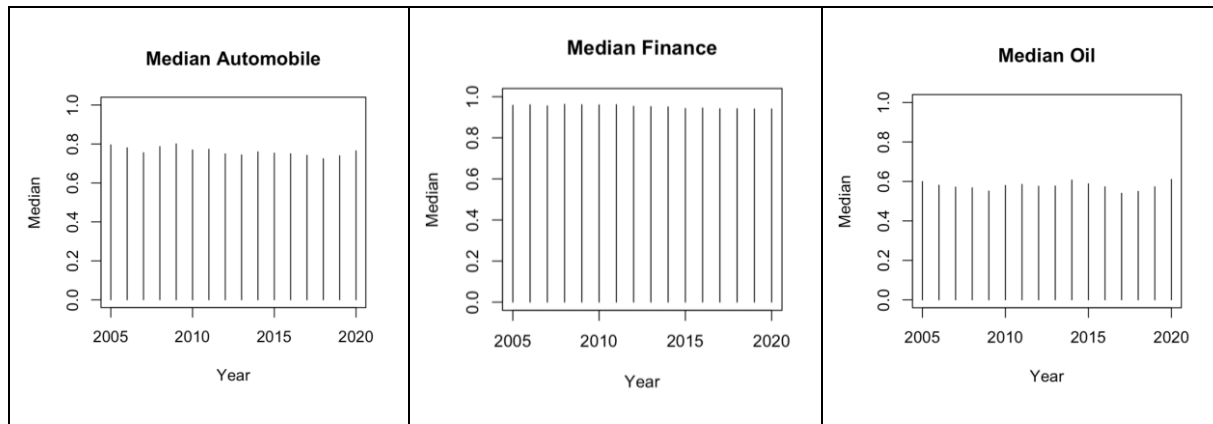


Abbildung 9: zeitliche Entwicklung des Medians der Branchenverschuldung für alle drei Branchen
Quelle: eigene Darstellung

Anhand der tabellarischen Darstellung der R-Outputs über den Zeitverlauf sieht man, dass der Branchenmedian für Erdöl- und Erdgas die höchste Volatilität aufweist, die Ergebnisse aber trotzdem auf einem ähnlichen Niveau verlaufen. Die Stabdiagramm-Darstellung der einzelnen Jahre enthält bei keiner der Branchen sprunghafte Veränderungen.

7.5 Deskriptive Analyse der unabhängigen Variable – Size

Die Unternehmensgröße kann branchenübergreifend durch den Logarithmus verglichen werden. Die Automobilbranche weist Werte zwischen 10 bis 12 über den Zeitverlauf auf, hingegen die Erdöl- und Erdgas zwischen 18 und 20 aufweist und die Finanzdienstleister Werte zwischen 16 und 18 widerspiegelt. Im direkten Branchenvergleich sind die Unternehmen, welche die Automobilbranche repräsentieren daher kleiner einzustufen.

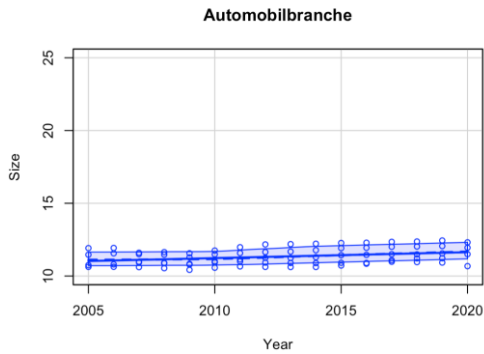


Abbildung 10: zeitliche Entwicklung der Automobilbranche;
Quelle: eigene Darstellung

Die Größe der Automobilunternehmen ist im Zeitverlauf nahezu ident. Der Mittelwert über den Zeitraum 2005 bis 2020 liegt bei 11.34 und der Median hat einen Wert von 11.28. Der Median und der Mittelwert der Finanzdienstleister ist ähnlich konstant über den Zeitverlauf und liegt sehr nahe beieinander. Der Median beträgt 16.89 und der Mittelwert bei 16.91. Die Erdöl- und Erdgasindustrie konnte im Mittelwert ein leichtes Wachstum von 18.4755 auf 19.6799 verzeichnen. Dieses leichte Wachstum im Mittelwert wird aber durch den Rückgang des Wertes vom Median egalisiert (von 19.0565 auf 18.8047).

7.6 Deskriptive Analyse der unabhängigen Variable – Inflation

Die Plausibilität der berechneten erwarteten Inflation wurde durch den Vergleich mit der Inflationsrate des statistischen Bundeslandes für Deutschland überprüft. Anhand des unmittelbaren Vergleiches, der berechneten erwarteten Inflationswerte mit den tatsächlichen Inflationswerten publiziert durch das deutsche statistische Bundesamt können die Daten als valide identifiziert werden.

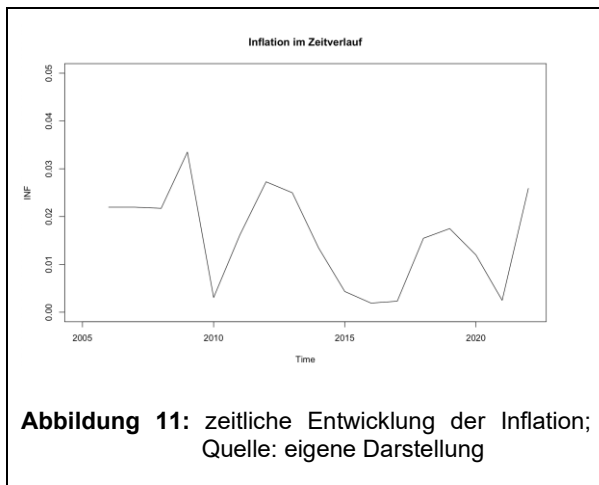


Abbildung 11: zeitliche Entwicklung der Inflation;
Quelle: eigene Darstellung

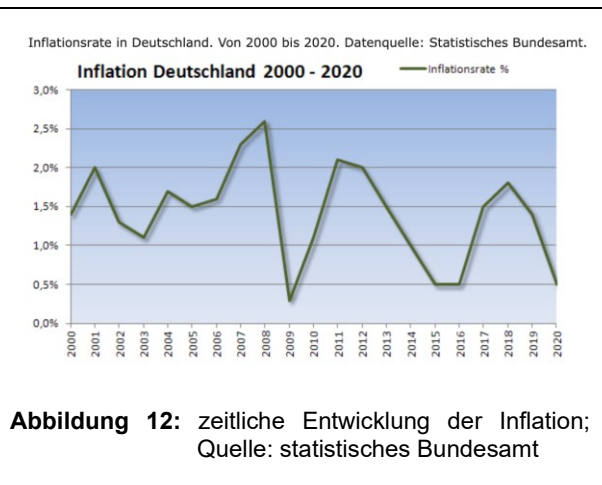


Abbildung 12: zeitliche Entwicklung der Inflation;
Quelle: statistisches Bundesamt

Der Median der erwarteten Inflation über den Zeitverlauf beträgt 0.0161. Der Mittelwert pendelt sich bei 0.0156 ein. Die Grafik zeigt den zeitlichen Verlauf der erwarteten Inflation. Dabei ist ersichtlich, dass in den Jahren nach dem Krisenausbruch (2010 und 2021) mit einer niedrigen erwarteten Inflation gerechnet wird. Grund dafür könnte unter anderem die erwarteten Hilfspakete sein. Die Hilfspakete wurden unter dem Kapital Wirtschaftskrisen erläutert.

	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	0.001904	0.004327	0.016148	0.015641	0.021968	0.033480	0.01003402

Abbildung 13: Kennzahlen der Inflation für den gesamten Betrachtungszeitraum;
Quelle: eigene Darstellung

7.6.1 Deskriptive Analyse der unabhängigen Variable – GDP Wachstum

Das GDP Wachstum wird über den Zeitverlauf dargestellt. Dabei wurden die Jahre 1970 bis 2020 für diese Zeitreihenanalyse herangezogen. Klar erkennbar sind die beiden Krisen erläuterten Krisen. Einmal die Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 und der Einbruch durch die Covid-19 Pandemie.

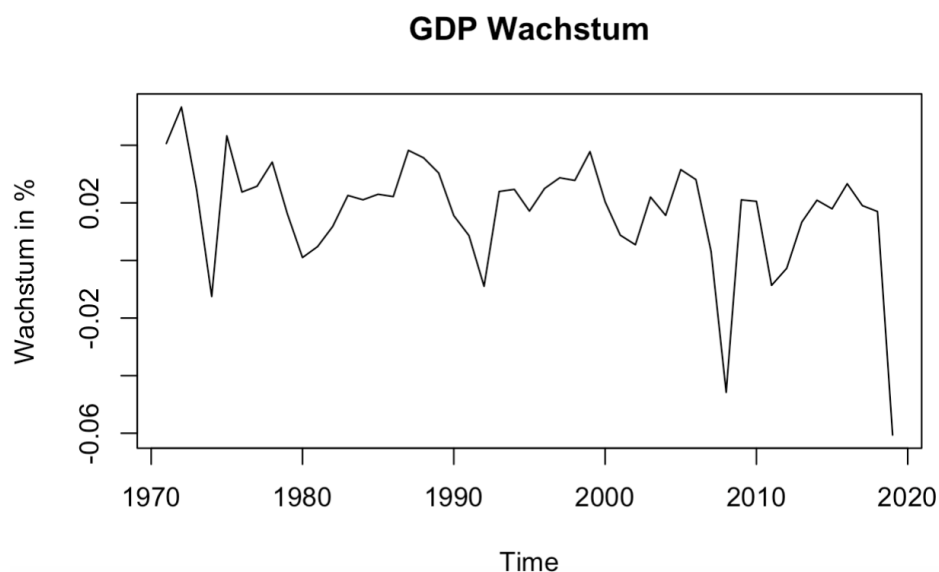


Abbildung 14: zeitliche Entwicklung des Bruttoinlandsprodukt;
Quelle: eigene Darstellung

7.7 Regressionsanalysen

Im Folgenden werden zuerst die einfachen Regressionsmodelle beleuchtet, um danach auf die multiplen Modelle der einzelnen Branchen einzugehen. In den einfachen Regressionsanalysen werden die Daten nur für den gesamten Zeitraum 2005-2020 untersucht. In den multiplen Modellen hingegen werden die Ergebnisse aufgespalten auf die Eingangs schon erläuterten Zeitintervalle. An dieser Stelle wird auf Tabelle 2 verwiesen. Aus der tabellarischen Darstellung ist ersichtlich, welcher Determinante welcher Buchstabe zugeordnet wurde.

7.7.1 Einfache Regressionsanalysen - Modell a bis f

Bei einfache Regressionsanalyse wird der lineare Zusammenhang zwischen der unabhängigen Variable (Determinanten a bis f) auf den Verschuldungsgrad untersucht. Bei der Interpretation der Ergebnisse wird zuerst auf die F-Statistik und den p-Wert eingegangen. Der p-Wert sollte möglichst gering und bestenfalls einen Wert von kleiner 0.05 aufweisen damit die Ergebnisse signifikant sind. Ist der Wert unter 0.05 leistet das untersuchte Regressionsmodell einen Erklärungsbeitrag. Ist der p-Wert höher als der erläuterte kritische Wert wird mit der Interpretation gestoppt. In diesem Fall kann die unabhängige Variable keinen Erklärungsbeitrag geleistet.

Ergebnisse der einfachen Modelle für den gesamten Betrachtungshorizont

	Automobile					
	Modell a	Modell b	Modell c	Modell d	Modell e	Modell f
F-Statistik	F(1,75) 2,924	F(1,75)=0,01558	F(1,75)= 8,02	F(1,75)=7,392	F(1,75)= 0,0156	F(1,75)=2,177
p-Wert	0,09142	0,901	0,005938	0,008136	0,9009	0,1443
R-squared			0,0966	0,08971		
Konstante			0,2663	0,769557		
Abhängige Var.			0,6429	-0,47733		
Std Error abhäng.			0,227	0,175569		
t value abhäng.			2,832	-2,719		
Pr (> t)			0,00594**	0,00814**		

Tabelle 3: Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020);
Quelle: eigene Darstellung

Wie in der tabellarischen Abbildung ersichtlich, haben Modell c und Modell d einen signifikanten Wert für die Automobilebranche. Daher wird bei diesen Modellen mit der Interpretation fortgefahren. Als nächstes wird auf die Güte des Modells eingegangen. Die Güte kann anhand des Bestimmtheitsmaß, ausgedrückt im R-Quadrat, abgelesen werden. Der Wert des Modells c liegt bei 0.0966 und bei Modell d bei 0.08971. Bedeutet, der Median der Branchenverschuldung erklärt 9,6% der Varianz des Verschuldungsgrades. Betrachtet man den Zusammenhang von Profitabilität und Verschuldungsgrad wird durch die unabhängige Variable 8.9% erklärt. Der Regressionskoeffizient (in diesen Fall Median und Profitabilität) weist signifikante Werte auf. Daher wird die Nullhypothese verifiziert. Ist der Wert nicht signifikant wird die Nullhypothese abgelehnt. In der Zeile abhängige Variable ist der R-Wert

„Estimate“ übertragen. Dies ist jener Wert, um welchen sich die abhängige Variable ändert, wenn die unabhängige Variable um eine Einheit steigt. Wenn der Median der Branchenverschuldung um eine Einheit steigt, erhöht sich der Verschuldungsgrad um 0.6429 und dieser Wert ist mit einem p-Wert von 0.00594** signifikant. Im Zusammenhang mit der Profitabilität konnte ein negativer Zusammenhang verifiziert werden. Bei einer Erhöhung der Profitabilität um eine Einheit sinkt der Verschuldungsgrad um -0.47733 mit einem p-Wert von 0.00814**.

	Finance				
	Modell a	Modell c	Modell d	Modell e	Modell f
F-Statistik	(F 1, 154)= 0,1641	F(1,158)= 0,9847	F(1,155)=0,09129	F(1,158)=2,099	F(1,158)= 0,9543
p-Wert	0,6859	0,3225	0,7629	0,1494	0,3301

Tabelle 4: Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse – Finanzdienstleister (Zeitintervall 2005 bis 2020);
Quelle: eigene Darstellung

Bei der einfachen Regressionsanalyse für die Finanzdienstleister konnte kein signifikantes Modell gefunden werden. Die Analyse wurde daher vorzeitig abgebrochen. In der Tabelle vier ist dies durch die p-Werte, welche alle über 0,05 liegen, ersichtlich.

	Erdöl / Erdgas					
	Modell a	Modell b	Modell c	Modell d	Modell e	Modell f
F-Statistik	(F1, 73)= 34,14	F(1,73)=24,63	F(1,73)= 0,4907	F(1,73)= 0,6362	F(1,73)=1,7	F(1,73)=0,5016
p-Wert	0,0001329***	4,40E-06	0,4859	0,4277	0,1964	0,4811
R-squared	0,3187	0,2523				
Konstante	-0,094059	1,1312				
Abhängige Var.	0,031966	-0,8424				
Std Error abhäng.	0,005471	0,1697				
t value abhäng.	5,843	-4,963				
Pr (> t)	1,329e07***	4,40e-06***				

Tabelle 5: Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse – Erdöl- und Erdgasind. (Zeitintervall 2005 bis 2020);
Quelle: eigene Darstellung

In der Branche Erdöl und Erdgas konnten bei der einfachen Regressionsanalyse ebenfalls zwei signifikante Werte festgestellt werden. Modell a hat einen p-Wert von 0.0001329*** und der p-Wert von Modell b ist mit 4.40e-06 hochsignifikant. Die Größe hat einen positiven Effekt auf den Verschuldungsgrad. Bei einer Änderung der Größe um eine Einheit ändert sich der Verschuldungsgrad um 0.0319. Modell a kann den Verschuldungsgrad zu 31,87% erklären (R-Squared). Der zweite signifikante Zusammenhang wird durch das Anlagevermögen gefunden. Wenn das Anlagevermögen um eine Einheit steigt, sinkt der Verschuldungsgrad um -0.8424. Die Güte des Modells liegt bei 0.2523.

7.7.2 Einfache Regressionsanalyse – kritische Würdigung

Die Zusammenhänge wurden in der empirischen Ausarbeitung auch mithilfe von Grafiken dargestellt, diese sind dem Anhang zu entnehmen. Anhand der Analyse kann schlussgefolgert werden, dass es für die Automobilbranche sowie für die Erdöl- und Erdgasindustrie für den gesamten Betrachtungshorizont zwei signifikante Modelle gibt. In der Branche Automobil sind erklären beide Modelle einen positiven Zusammenhang, hingegen in der Erdöl- und Erdgasbranche ein positiver und ein negativer Zusammenhang festgestellt werden konnte. In der Automobilbranche ist die einfache Regressionsanalyse für den Median der Branchenverschuldung sowie der Profitabilität signifikant. Im Erdöl- und Erdgassektor konnte ein signifikanter Einfluss der Größe und des Anlagevermögens ermittelt werden. In der Hypothesen Herleitung wurden folgende Hypothesen formuliert:

- Je größer ein Unternehmen, desto höher der Fremdkapitalanteil
- Je höher das Anlagevermögen des Unternehmens, desto höher der Verschuldungsgrad.
- Je höher der Median der Branchenverschuldung, desto höher der Fremdkapitalanteil.
- Je höher die Profitabilität, desto niedriger der Anteil an Fremdkapital.

Die hergeleiteten Hypothesen für den Median der Branchenverschuldung und der Profitabilität können bei der Automobilbranche für die einfache Regressionsanalyse bestätigt werden. Für die anderen Branchen konnte in der einfachen Regressionsanalyse kein Zusammenhang bestätigt werden. Die Hypothese betreffend der Größe eines Unternehmens kann lediglich in der Branche Erdöl- Erdgas bestätigt werden und die aufgestellte Hypothese betreffend dem Anlagevermögen kann gänzlich verworfen werden. Es konnte für den Bereich Erdöl- und Erdgas ein Zusammenhang festgestellt werden, dieser ist jedoch negativ.

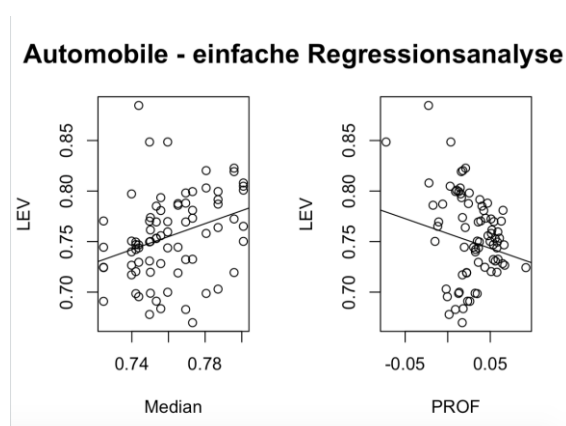


Abbildung 15: signifikante einfache Regressionsmodelle – Automobilbranche (Zeitintervall von 2005 bis 2020);
Quelle: eigene Darstellung

7.7.3 Multiple Regressionsanalysen

Die vorgangswise der multiplen Regressionsanalysen unterscheidet sich von jener der einfachen Regressionsanalysen indem bei den Modellen mit mehreren Determinanten die Analyse und Auswertung je Branche untergliedert wird und nicht wie zuvor der Startpunkt der Zeitraum war. Dies lässt sich damit begründen, dass aufgrund der Vielzahl an Modellen je Branche zuvor auf die einzelnen Modelle und danach erst auf die unterschiedlichen Betrachtungsperioden eingegangen wird.

7.7.3.1 Multiplen Regressionsanalysen der Automobilbranche

LEV	Automobile					
	Modell ab	Modell abc	Modell abcd	Modell abcde	Modell 1	
Konstante	estimate	0,55642	-0,179413	-0,043375	-0,038416	0,068214
	Std. Error	0,15255	0,221113	0,222953	0,223988	0,223988
	t-Statistik	3,649	-0,811	-0,195	-0,171	0,292
	p-value	0,00000696***	0,419769	0,84659	0,86467	0,77142
Size	estimate	0,02076	0,030019	0,028463	0,028465	0,028601
	Std. Error	0,01011	0,009675	0,009408	0,009471	0,009526
	t-Statistik	2055	3103	3025	3005	3003
	p-value	0,0434*	0,002727**	0,00344**	0,00366**	0,00371**
PPE	estimate	0,06881	0,072896	0,069074	0,069472	0,071769
	Std. Error	0,06029	0,060795	0,060669	0,060662	0,060662
	t-Statistik	1,141	1,207	1,133	1,143	1,221
	p-value	0,2574	0,195481	0,1805	0,18639	0,22382
Median	estimate	0,831597	0,840014	0,829998	0,829998	0,829998
	Std. Error	0,23495	0,23495	0,23495	0,23495	0,23495
	t-Statistik	3541	3574	3533	3533	3533
	p-value	0,000438	0,00272**	0,01019*	0,01019*	0,01019*
PROF	estimate	-0,492707	-0,501738	-0,545588	-0,545588	-0,545588
	Std. Error	0,204433	0,214619	0,233006	0,233006	0,233006
	t-Statistik	-2,364	-2,338	-2,342	-2,342	-2,342
	p-value	0,02079*	0,02222*	0,02205*	0,02205*	0,02205*
INF	estimate	0,094361	0,094361	0,094361	0,094361	0,094361
	Std. Error	0,470764	0,470764	0,470764	0,470764	0,470764
	t-Statistik	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
	p-value	0,84171	0,84171	0,84171	0,84171	0,84171
GDP Growth	estimate					0,13126
	Std. Error					0,226903
	t-Statistik					0,499
	p-value					0,61965
p-value	0,1274	0,0029465	0,0020943	0,0026099	0,001241	
R-Squared	0,05417	0,2024	0,209	0,2029	0,2029	
Adjusted R-Squared	0,1274	0,1696	0,1787	0,2082	0,201241	
AIC	-263,733	-274,860	-278,615	-276,659	-274,932	
BIC	-254,358	-263,141	-264,553	-260,252	-256,181	

LEV	Automobile				
	Modell ac	Modell acd	Modell acde	Modell acdef	
Konstante	estimate	0,143097	0,048875	-0,046695	-0,07874
	Std. Error	0,224048	0,214113	0,219911	0,22144
	t-Statistik	0,639	0,228	-0,216	-0,354
	p-value	0,51819	0,82075	0,829407	0,72022
Size	estimate	0,023830	0,028902	0,028904	0,02891
	Std. Error	0,008477	0,008336	0,008443	0,00844
	t-Statistik	2811	3467	3442	3425
	p-value	0,00631**	0,00086***	0,00086***	0,000933
PPE	estimate	0,023830	0,028902	0,028904	0,02891
	Std. Error	0,008477	0,008336	0,008443	0,00844
	t-Statistik	2811	3467	3442	3425
	p-value	0,00631**	0,00086***	0,00086***	0,000933
Median	estimate	0,829998	0,844807	0,838086	0,87504
	Std. Error	0,226786	0,227278	0,232011	0,24645
	t-Statistik	3641	3671	3570	3551
	p-value	0,000438	0,00086***	0,007938**	0,007793**
PROF	estimate	-0,491359	-0,481359	-0,484841	-0,51664
	Std. Error	0,204433	0,214619	0,233006	0,233006
	t-Statistik	-2,364	-2,238	-2,079	-2,214
	p-value	0,02079*	0,02222*	0,03735*	0,02655*
INF	estimate	0,078801	0,078801	0,078801	0,078801
	Std. Error	0,496644	0,496644	0,496644	0,496644
	t-Statistik	0,158	0,158	0,158	0,158
	p-value	0,881733	0,881733	0,881733	0,881733
GDP Growth	estimate				0,10507
	Std. Error				0,22545
	t-Statistik				0,472
	p-value				0,638134
p-value	0,0005458	0,21E-02	0,0002025	0,0005125	
R-Squared	0,1688	0,2598	0,2691	0,2684	
Adjusted R-Squared	0,1617	0,2393	0,219	0,2104	
AIC	-275,080	-280,624	-278,637	-276,878	
BIC	-265,705	-268,885	-264,574	-262,472	

Abbildung 16: Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020);
Quelle: eigene Darstellung

Repräsentativ für alle Branchen ist die statistische Auswertung der Automobilbranche über den Zeitverlauf von 2005 bis 2020 tabellarisch oben angeführt. Die tabellarische Darstellung für die Auswertungen der anderen Branchen wird dem Anhang beigefügt.

Allen voran werden die Modelle über den gesamten Zeitraum 2005-2020 untersucht. Dabei konnten acht signifikante Modelle für die Automobilbranche gefunden werden. Folgende Modelle liefern einen signifikanten Output:

- Modell abc: $LEV \sim Size + \text{Sachanlagevermögen} + \text{Median}$
- Modell abcd: $LEV \sim Size + \text{Sachanlagevermögen} + \text{Median} + \text{Profitabilität}$
- Modell abcde: $LEV \sim Size + \text{Sachanlagevermögen} + \text{Median} + \text{Profitabilität} + \text{Inflation}$
- Modell 1: $LEV \sim Size + \text{Sachanlagevermögen} + \text{Median} + \text{Profitabilität} + \text{Inflation} + \text{GDP Growth}$
- Modell ac: $LEV \sim Size + \text{Median}$
- Modell acd: $LEV \sim Size + \text{Median} + \text{Profitabilität}$
- Modell acde: $LEV \sim Size + \text{Median} + \text{Profitabilität} + \text{Inflation}$

- Model acdef: $LEV \sim Size + Median + Profitabilität + Inflation + GPD Growth$

Das Modell ab hat einen p-Wert von über 0.05 und leistet keinen signifikanten Erklärungsbeitrag. Dies hat zur Folge, dass die Auswertung dieses Modells abgebrochen wird. Die Güte bei den Modellen mit signifikanten p-Werten liegt zwischen 20% und 27%. Am höchsten ist die Güte bei Modell 1 mit einem Wert von 26.29%. Um auf das Modell mit der stärksten Aussagekraft zu schließen, wurde nicht nur der p-Wert und die Güte des Modells (R-Squared) berücksichtigt, sondern auch der AIC (Akaike Information Criterion) sowie BIC-Werte (auch Schwarz Information Criterion genannt) und die Residuen Diagramme in das Ausschlussverfahren miteinbezogen. AIC ist eine Kennzahl, welche die relative Qualität eines Modells widerspiegelt. Hierbei werden nicht nur die Anpassungsfähigkeit der Terme im Modell berücksichtigt, sondern auch deren Anzahl. Daher kann diese Kennzahl als Vergleichswert für die Modelle einer Branche herangezogen werden. Prinzipiell gilt, je kleiner der AIC, desto besser sind die Daten angepasst. Der BIC ist dem AIC sehr ähnlich, jedoch sieht das BIC Modell eine höher Strafe bei Hinzufügen von weniger sinnvollen Variablen vor und tendiert daher zu einfacheren Modellen. In der Analyse wurden beide Modelle für die Auswahl des besten Modelles berücksichtigt.

Diese Informationen führen dazu, dass das Modell acd als vermeintlich bestes Modell schlussgefolgert wird. Um dies nochmals zu prüfen, wurden die Modelle geplottet und die Grundannahmen eines OLS Modells geprüft. Als weiterer Schritt wurden die Konfidenzintervalle miteinander verglichen. Im Folgenden wird der Plot des Modells acd und des Modelles 1 analysiert und gegenübergestellt. Die erste Abbildung stellt einen Plot dar, welcher die Residuen gegen die vom Modell vorhergesagten Werte abbildet. Modell 1 dient als Referenzplot, da hier alle Variablen miteinbezogen wurden.

Es wurde das 0.95 Konfidenzintervall berechnet. Die obere und untere Vertrauensgrenze für das Modell 1 beträgt für die Determinante Größe 0.0096 bei 2% (= untere Vertrauensgrenze) beziehungsweise 0.0475 bei 97.5%, welche die obere Vertrauensgrenze darstellt. Der Median hat ein Konfidenzintervall von -0.118 und 0.1481 wobei die kritischen Werte bei der Profitabilität zwischen -1.010 und 0.080 liegen. Ein sehr schönes Konfidenzintervall bieten die Determinanten Inflation und GDP mit einem Wert zwischen -1.021 und 1.017 beziehungsweise -0.339 und 0.565. Das Konfidenzintervall beim Modell acd erreicht ähnliche Werte. Die Größe hat die Vertrauensgrenze bei 0.0122 und 0.0455, der Median der Branche 0.1918 und 1.0977 und die Grenzen für die Profitabilität liegen bei -0.831 und -0.1308. Im nächsten Schritt werden die einzeln dargestellten Modelle und deren Auswertung analysiert.

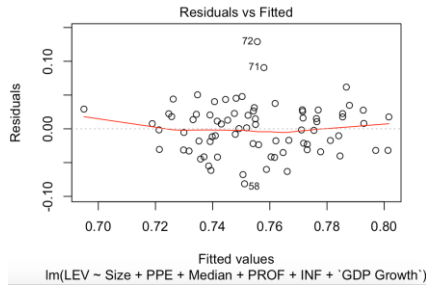


Abbildung 17: Residual vs Fitted Plot Modell 1 - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

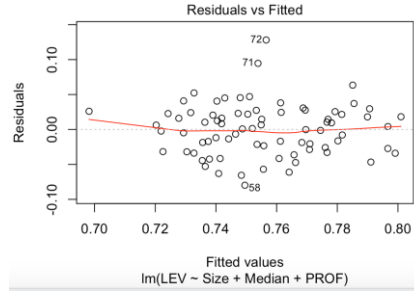


Abbildung 18: Residual vs Fitted Plot Modell acd - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

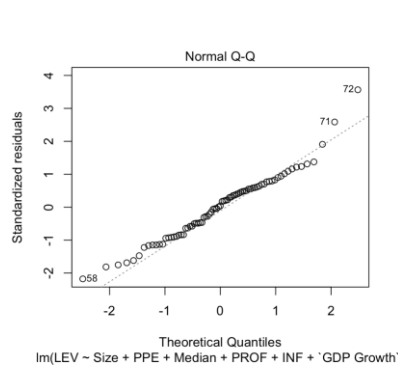


Abbildung 19: Normalverteilungsplot Modell 1 - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

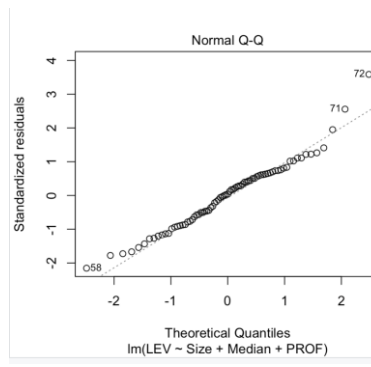


Abbildung 20: Normalverteilungsplot Modell acd - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

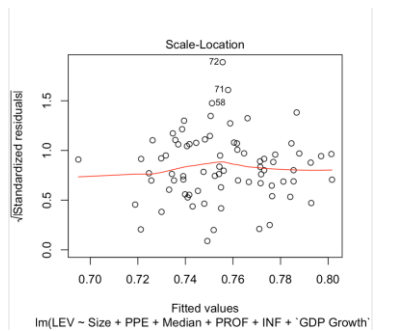


Abbildung 21: Scale-Location Plot Modell 1 - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

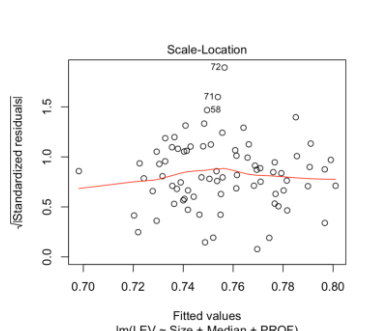


Abbildung 22: Scale-Location Plot Modell acd - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

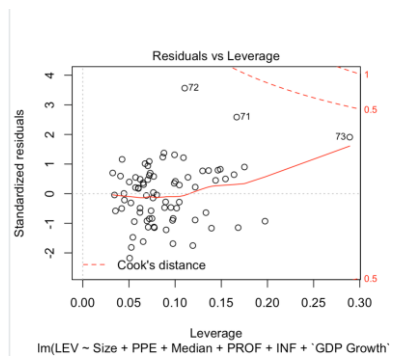


Abbildung 23: Residual vs Leverage Plot Modell 1 - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

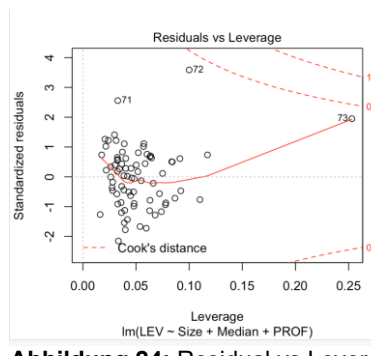


Abbildung 24: Residual vs Leverage Plot Modell acd - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

Residual vs Fitted ist ein Plot, welcher die Residuen mit den vom Model vorhergesagten Werten vergleicht. Im Modell 1 sowie im Model acd ist keine Struktur zu erkennen. Die Daten scheinen homogen zu sein und es liegt kein Strukturbruch vor. Modell 1 und Modell acd scheinen hier nahezu ident zu sein.

Die zweite Grafik zeigt einen QQ Plot, welcher die standardisierten Residuen gegen das Quantil der Normalverteilung plottet. Dies dient der Überprüfung der Normalverteilungshypothese der Residuen. Diese Überprüfung ist für die Validität des Modells verantwortlich. Die Normalverteilung liegt in beiden Modellen vor.

Der Scale Location Plot überprüft die Homoskedastizität. Die Annahme der Varianzhomogenität ist in der OLS Analyse eine Voraussetzung, welche jedoch vor allem in der sozioökonomischen Analyse sehr schwer haltbar ist. Das Model 1 und das Model acd verlaufen sehr ähnlich. Beim Scale Location Plot sind zwei Dinge zu überprüfen. Erstens die rot eingezeichnete Linie ist nahezu horizontal. Dies bedeutet, dass sich die standardisierten Residuen in Abhängigkeit von den angepassten Werten nicht wesentlich verändern. Als zweites soll geprüft werden, ob die fitted values nicht mit der Streuung um die rote Linie variiert. Diese Bedingung ist nicht so eindeutig prüfbar, beide Modelle scheinen aber gut genug zu sein, um die Homoskedastizitätsvoraussetzung zu erfüllen. Zur weiteren Überprüfung wurde ein Breusch-Pagan Test durchgeführt. Dieser dient der Sicherstellung, dass Heteroskedastizität vorliegt. Die Teststatik von Modell1 liegt bei 23.717 und der entsprechende p-Wert liegt bei 0.0005888***. Daher muss die Nullhypothese abgelehnt werden und es liegen genügend Beweise vor, dass das Regressionsmodell Heteroskedastizität aufweist. Die Teststatistik von Model acd liegt bei 22.276 und dessen p-Wert ist mit 5.715e-05*** hoch signifikant.

Als letzte grafische Darstellung wird auf den Cook's Distance Plot eingegangen. Bei diesem werden Einflussreiche Datenpunkte herausgefiltert. Unter einflussreichen Datenpunkten werden dabei all jene Punkte verstanden, ohne denen, das Ergebnis signifikant anders wäre. Führt man den cooks Distance Test auf das Modell1 aus, so erkennt man, dass 4 Datenpunkte signifikante Ausreiser darstellen. Entfernt man diese 4 Ausreiser vom Datensatz, verbessert sich das Gesamtmodell 1 und in weiterer Folge Model acd wie folgt:

		Automobile without Outliers		
LEV		Modell 1 without Outliers	Modell acd without Outliers	Modell ac without Outliers
Konstante	estimate	-0.463748	-0.438588	-0.42699
	Std. Error	0.196218	0.178421	0.16839
	t-Statistik	-2363	-2458	-2536
	p-value	0.0211	0.0165	0.0135
Size	estimate	0.033957	0.032032	0.03222
	Std. Error	0.007796	0.006616	0.00651
	t-Statistik	4356	4842	4950
	p-value	4.73e-05***	7.59e-06	4.94e-06
PPE	estimate	-0.025698		
	Std. Error	0.057184		
	t-Statistik	-0.449		
	p-value	0.6546		
Median	estimate	1104215	1084336	106777
	Std. Error	0.212516	0.190811	0.17232
	t-Statistik	5196	5683	6196
	p-value	2.14e-06***	2.91e-07	3.52e-08
PROF	estimate	0.077568	0.034973	
	Std. Error	0.223748	0.167584	
	t-Statistik	0.347	0.209	
	p-value	0.7299	0.8353	
INF	estimate	0.021092		
	Std. Error	0.423239		
	t-Statistik	0.050		
	p-value	0.9604		
GDP Growth	estimate	0.009333		
	Std. Error	0.181118		
	t-Statistik	0.052		
	p-value	0.9591		
p-value		0.002255	0.00004546	0.00008109
R-Squared		0.4154	0.4131	0.4127
Adjusted R-Squared		0.3623	0.3876	0.396
AIC		-295.696	-301.408	-301.408
BIC		-277372	-289.956	-289.956

Tabelle 6: Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse ohne Ausreißer – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

Durch den Ausschluss von 4 Datenpunkten aus dem Modell, konnte die Güte deutlich verbessert werden. Zum Beispiel für das Modell1 von 0.26 auf 0.4145. Interessant ist, dass durch dieses Verfahren, die Profitabilität keinen signifikanten Einfluss mehr hat, weshalb auch das Modell ac in der Tabelle abgebildet ist. Der R-Squared Wert ist bei den drei angeführten Modellen nahezu ident und mit über 40% ist die Güte des Modells als sehr gut einzustufen. Der Wert des Adjusted R-Squared wurde durch den Variablenausschluss von INF, GDP Growth, Anlagevermögen und Profitabilität von 36,23% auf 39,6% verbessert. Das bereinigte R Quadrat steigt, wenn der neue Term das Modell stärker verbessert als zufällig zu erwarten wäre. Aus diesem Grund ist das Modell ac das beste Modell für die Untersuchung. Die dazugehörigen Plots sind dem Anhang zu entnehmen und bekräftigen die Aussage. Die Werte der Breusch Pagan Tests sind nach dem Ausschluss der Outliers nach wie vor signifikant, jedoch ist die Signifikanz für das Modell1 von 0.0005888 auf 0.01972 zurückgegangen.

Ein weiterer Punkt, welcher bei der Analyse des Modells berücksichtigt werden sollte, ist die Unabhängigkeit der Residuen voneinander. Autokorrelation tritt hauptsächlich in Zeitreihen auf, weshalb eine Korrelation wahrscheinlich ist. Autokorrelation führt in der Analyse zu einer Unterschätzung des Standardfehlers von Prädiktorvariablen. Die Autokorrelation kann anhand drei verschiedener Testverfahren geprüft werden. Allen voran mithilfe des ACF-Plots, den Durbin-Watson-Tests oder dem Breusch-Godfrey-Test.

Der erste vertikale Balken (lag-0) zeigt die Korrelation eines Residuums mit sich selbst an und ist daher immer eins. Bei fehlender Autokorrelation würden sich die vertikalen Balken zwischen den beiden blauen Linien, welche das Signifikanzniveau darstellt, positionieren. Für die Automobilbranche lässt sich eine Autokorrelation anhand der Grafik nicht ausschließen. Um sicherzugehen, wurde der Durbin-Watson Test durchgeführt. Die Teststatistik ist kleiner als eins und der p-Wert signifikant, daher ist die Nullhypothese abzulehnen und man kann daraus schließen, dass die Residuen autokorreliert sind.

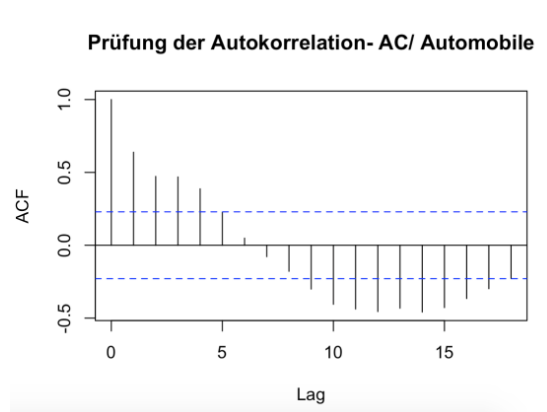


Abbildung 25: Prüfung der Autokorrelation - Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)
Quelle: eigene Darstellung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass anhand der OLS Methode signifikante Ergebnisse zu sehen wären, diese jedoch in den Gauß Markow Voraussetzungen bezüglich Autokorrelation und Heteroskedastizität verletzt sind. Dies bedeutet, dass die OLS Schätzer zwar erwartungstreu und konsistent sind aber nicht mehr effizient. Die Standardfehler der Koeffizienten sind verzerrt. Dies hat als Konsequenz, dass die Teststatistik bei Vorliegen von Autokorrelation ungültig ist. Das Problem der Heteroskedastizität kann durch die Verwendung von heteroskedastizitätsrobusten Schätzern in R leicht vermieden werden. Die Verwendung dieser robusten Schätzer macht es möglich, dass die Standardfehler nicht mehr verzerrt und sowohl der p-Wert und der t-Wert aufschlussreiche Ergebnisse liefern. Im direkten Vergleich mit den Ursprünglichen Werten kann festgestellt werden, dass sich die Koeffizienten nicht verändern. Es gibt Unterschiede im Standardfehler, beim t-Wert sowie p-Wert.

		Automobile without Outliers - mit robusten HC Schätzer		
LEV		Modell 1 without Outliers	Modell acd without Outliers	Modell ac without Outliers
Konstante	estimate	-0.463748	-0.438588	-0.42699
	Std. Error	0.1655717	0.1630995	0.1683849
	t-Statistik	-2.8099	-2.6891	-2.5358
	p-value	0.015106	0.008976	0.01345
Size	estimate	0.033957	0.032032	0.03222
	Std. Error	0.0082211	0.0067929	0.0065096
	t-Statistik	4.1305	47156	4.9495
	p-value	0.000104	0.01215	0.004941
PPE	estimate	-0.025698		
	Std. Error	0.0692165		
	t-Statistik	-0.3713		
	p-value	0.711622		
Median	estimate	1104215	1084336	106777
	Std. Error	0.1973612	0.1660126	0.1723232
	t-Statistik	5.5949	65316	6.1963
	p-value	0.0004582	0.00000289	0.00003516
PROF	estimate	0.077568	0.034973	
	Std. Error	0.2111371	0.1601918	
	t-Statistik	0.3674	0.2183	
	p-value	0.714508	0.827825	
INF	estimate	0.021092		
	Std. Error	0.4245143		
	t-Statistik	0.0497		
	p-value	0.960523		
GDP Growth	estimate	0.009333		
	Std. Error	0.2174173		
	t-Statistik	0.0429		
	p-value	0.965890		

Tabelle 7: Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse ohne Ausreißer und HC Schätzern – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

Die Anwesenheit der Autokorrelation im Modell ist durch die Zeitreihenanalyse plausibel und wurde durch den ACF Plot bestätigt. Die verursachten Probleme der Autokorrelation sind jenen der Heteroskedastizität sehr ähnlich. Wie bei der Heteroskedastizität gibt es auch für die Autokorrelation robuste Standardfehler. In der Literatur wird dieser Standardfehler mit HAC (Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent) abgekürzt.

Der Korrelationskoeffizient bleibt durch den HAC Schätzer wieder unverändert, jedoch verändern sich die Werte für die Standardabweichung, den p-Wert und den t-Wert wie folgt:

		Automobile without Outliers - mit robusten HAC Schätzer		
LEV		Modell 1 without Outliers	Modell acd without Outliers	Modell ac without Outliers
Konstante	estimate	-0.463748	-0.438588	-0.42699
	Std. Error	0.2264841	0.244796	0.1683849
	t-Statistik	-2.0476	-1.7916	-2.5358
	p-value	0.04458	0.07757	0.01345
Size	estimate	0.033957	0.032032	0.03222
	Std. Error	0.0151577	0.014139	0.0065096
	t-Statistik	2.2403	2.2655	4.9495
	p-value	0.02845	0.02662	0.004941
PPE	estimate	-0.025698		
	Std. Error	0.0886064		
	t-Statistik	-0.2900		
	p-value	0.77270		
Median	estimate	1.104215	1084336	106777
	Std. Error	0.1571959	0.185928	0.1723232
	t-Statistik	7.0244	5.8320	6.1963
	p-value	0.00001466	0.0001605	0.00003516
PROF	estimate	0.077568	0.034973	
	Std. Error	0.2955014	0.223323	
	t-Statistik	0.2625	0.1566	
	p-value	0.79376	0.87602	
INF	estimate	0.021092		
	Std. Error	0.3469032		
	t-Statistik	0.0609		
	p-value	0.95170		
GDP Growth	estimate	0.009333		
	Std. Error	0.2158140		
	t-Statistik	0.0432		
	p-value	0.96564		

Abbildung 26: Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse ohne Ausreißer und HAC Schätzern – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

Das Model AC without Outliers bildet mit den robusten HAC Schätzer signifikante Werte und kann als bestes Model der Automobilbranche für den gesamten Zeitverlauf von 2005 bis 2020 festgestellt werden. Die BLUE Kriterien können eingehalten werden, somit sind die Voraussetzungen der OLS Regressionsanalyse gegeben. Darauf basierend wird dieses Modell für einzelne Betrachtungshorizonte untersucht, um Rückschlüsse auf die Krisenwirkung generieren zu können.

Bei der Analyse über den Zeitverlauf wurde festgestellt, dass beim Breusch Pagan Test für den Zeitraum 2005 bis 2007 und für den Zeitraum 2019 bis 2020 die H_0 verworfen werden kann und somit Homoskedastizität herrscht. Ähnliches Ergebnis zeigt sich, wenn die Autokorrelation für einzelne Zeiträume betrachtet wird. Dieses Resultat ist plausibel, da die Autokorrelation natürlich höher ist, wenn längere Zeiträume in Regressionsmodellen abgebildet werden. In den Zeitabschnitten 2005-2008 sowie 2019 und 2020 ist das Modell in seinen Grundannahmen bezüglich Homoskedastizität nicht verletzt, wobei die Autokorrelation nur für das längste Zeitintervall von 2011 bis 2018 verletzt wird.

Es wurde wieder die Methode der robusten Schätzer (HAC) verwendet, um auf effiziente Ergebnisse zu schließen.

Aus den Resultaten lässt sich ableiten, dass die Determinanten Größe und Median der Branchenverschuldung, einen signifikanten Einfluss auf den Verschuldungsgrad des Unternehmens haben. Für die anderen Determinanten konnte keine Beziehung festgestellt werden. Sowohl für den gesamten Betrachtungshorizont als auch für die einzelnen Teilperiode konnte folgende Abhängigkeit festgestellt werden:

$LEV \sim Size + Median$

Der Verschuldungsgrad wird von der Größe des Unternehmens sowie vom Median der Branchenverschuldung beeinflusst.

Die Krisen haben Einfluss auf das beste Modell der Automobilbranche. So kann man schlussfolgern, dass der p-Wert des Modells in den Krisenjahren nicht signifikant ist und daher in der Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/09 und in dem Jahr des Corona-Ausbruchs keine Abhängigkeit des Verschuldungsgrades mit weder der Größe des Unternehmens noch dem Median der Branchenverschuldung gegeben ist. In den anderen Jahren ist der p-Wert signifikant und ein Einfluss gegeben.

7.7.4 Multiple Regressionsanalysen der Finanzdienstleister

Bei der Branche der Finanzdienstleistern gibt es ohne Datenbereinigung folgende signifikante Modelle:

- Modell ac: $LEV \sim Size + Median$
- Modell acd: $LEV \sim Size + Median + Profitabilität$
- Modell abcde: $LEV \sim Size + Median + Profitabilität + Inflation$
- Modell 1: $LEV \sim Size + Median + Profitabilität + Inflation + GDP Growth$

Die Güte der Modelle sind alle unter 10%. Das bereinigte R-Quadrat ist im Modell acd mit einem Wert von 0.07707 am höchsten. Der Breusch Pagan Test enthält für alle Modelle signifikante Werte, daher ist die Homoskedastizitätsbedingung verletzt. Die Autokorrelationsbedingung kann nicht eingehalten werden. Daraufhin wurde in der Methodik der robuste Schätzer verwendet. Datensätze außerhalb der Cook'schen Distanz wurden aus dem Modell ausgeschieden. Nach der Datenbereinigung hat sich der p-Wert des Modells 1 von 0.00854 auf 0.02056 verschlechtert, ist jedoch weiterhin signifikant.

		Finance without Outliers			
LEV		Modell 1 without Outliers	Robuste Schätzer	Modell acd without Outliers	Robuste Schätzer
Konstante	estimate	0.025284	0.025284	0.085353	0.085353
	Std. Error	0.327978	0.3772345	0.272924	0.29310216
	t-Statistik	0.077	0.0670	0.313	0.2912
	p-value	0.9387	0.94666	0.75493	0.771314
Size	estimate	0.002528	0.002528	0.002616	0.002616
	Std. Error	0.003879	0.0043116	0.003846	0.00427338
	t-Statistik	0.652	0.5863	0.680	0.6122
	p-value	0.5157	0.55864	0.49743	0.541370
Median	estimate	0.930413	0.930413	0.864079	0.864079
	Std. Error	0.339352	0.3810633	0.274424	0.28818783
	t-Statistik	2.742	2.4416	3.149	2.9983
	p-value	0.0069	0.01585	0.00199	0.003199
PROF	estimate	-0.002383	-0.002383	-0.002404	-0.002404
	Std. Error	0.001099	0.0005077	0.001087	0.00049847
	t-Statistik	-2.169	-4.6938	-2.211	-4.8220
	p-value	0.0318	6.25e-06	0.02860	0.003573
INF	estimate	-0.106046	-0.106046		
	Std. Error	0.317526	0.2714532		
	t-Statistik	-0.334	-0.3907		
	p-value	0.7389	0.69663		
GDP Growth	estimate	0.004087	0.004087		
	Std. Error	0.101824	0.0814637		
	t-Statistik	0.040	0.0502		
	p-value	0.9680	0.96006		
p-value		0.02056		0.004051	
R-Squared		0.08866		0.08787	
Adjusted R-Squared		0.05657		0.06886	
AIC		-629.830		-633.702	
BIC		-608.850		-618716	
Breusch Pagan - Test		0.04394		0.01449	

Tabelle 8: Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse ohne Ausreißer – Finanzdienstleister (Zeitintervall 2005 bis 2020); Quelle: eigene Darstellung

Die p-Werte für jenes Modell mit allen Determinanten als auch jenes Modell indem der Einfluss von den Determinanten Größe, Median der Branchenverschuldung und Profitabilität auf den Verschuldungsgrad untersucht wurden, haben signifikante Ergebnisse. Aufgrund der besseren Güte sowie der geringeren AIC und BIC Werte wird das Modell acd als am repräsentativsten empfunden.

Für die Analyse über den gesamten Betrachtungshorizont konnte im Modell

Verschuldungsgrad ~ Größe + Median der Branchenverschuldung + Profitabilität

zwei signifikante p-Werte festgestellt werden. Zum einen hat der Median der Branchenverschuldung einen positiven Einfluss auf dieses Modell, zum anderen konnte ein negativer Zusammenhang mit der Profitabilität verifiziert werden. Die Güte des Modells liegt jedoch nur bei 0.087 beziehungsweise beim angepassten R-Quadrat bei 6%. Aus diesem Grund muss das Ergebnis vorsichtig interpretiert werden.

Das Modell *acd* ist über den Zeitraum von 2005 bis 2020 zwar signifikant, jedoch konnten keine signifikanten Determinanten für die anderen Zeiträume gefunden werden.

Somit können für die Branche der Finanzdienstleister keine aussagekräftigen Schlussfolgerungen nach der empirischen Untersuchung getätigt werden.

7.7.5 Multiple Regressionsanalysen der Erdöl- und Erdgasindustrie

Die Regressionsanalysen für die Erdöl- und Erdgasindustrie scheinen auf den ersten Blick alle signifikant. Es konnten keine Modelle mit einem p-Wert von über 0.05 festgestellt werden und die Güte beläuft sich auf einen Wert zwischen 60% und 78%, welche als hoch einzustufen ist. Da auch der Breusch Pagan Test, für nahezu alle Modelle nicht signifikante Werte liefert ist das OLS Modell in Voraussetzungen der Heteroskedastizität nicht verletzt. Die einzige Verletzung liefert die Voraussetzung der Autokorrelation. Der Durbin Watson Test liefert für die multiplen Modelle Werte für bei der Teststatistik zwischen 0.12 und 0.5890 und der p-Wert ist signifikant. Die Nullhypothese ist abzulehnen und man kann daraus schließen, dass die Residuen autokorreliert sind.

Betrachtet man die OLS Werte ohne dem robusten Schätzer weiter, findet man lediglich drei nicht signifikante Determinante in den Modellen. Die Determinanten Median der Branchenverschuldung, die Inflation sowie das Wachstum, gemessen am Bruttoinlandsprodukt, wurden daher vorzeitig aus dem Modell ausgeschlossen. Schlussgefolgert wird als bestes Modell mit ausschließlich signifikanten einzelnen Determinanten das Modell *abd* ist.

Der p-Wert des Modells *abd* für den gesamten Betrachtungshorizont ist kleiner als $< 2.2e-16^{***}$ und die Güte beträgt 77.9%. Das bereinigte R-Quadrat beträgt gerundet 77%. Folgende signifikanten Änderungen der einzelnen Determinanten konnten festgestellt werden:

- Einer Änderung der Größe um eine Einheit ändert den Verschuldungsgrad um 0.03938
- Eine Änderung des Sachanlagevermögens um eine Einheit ändert den Verschuldungsgrad um -1.1596

- Eine Änderung der Profitabilität um eine Einheit ändert den Verschulungsgrad um 0.33927

Anhand der Plotanalyse des Model abd wurden die Daten nochmals auf deren Voraussetzungen untersucht.

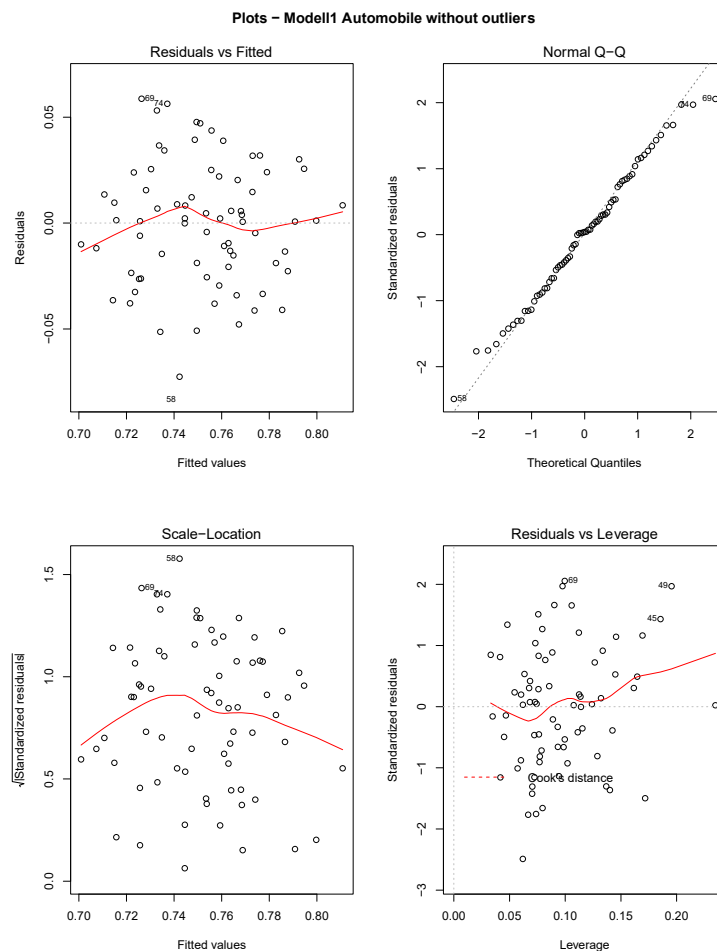


Abbildung 27: Plotanalyse Modell 1 ohne Ausreißer – Automobilbranche (Zeitintervall 2005 bis 2020)
Quelle: eigene Darstellung

Die Varianz des Modelles kann Anhand des Scale Location Plots interpretiert werden. Die Varianz der Residuen ist auf dem ersten Blick unklar. Die Homoskedastizität ist wahrscheinlich gegeben, wenn die rote Linie annähernd waagrecht durch das Diagramm verläuft. Eine waagrechte Darstellung kann in diesem Diagramm nicht festgestellt werden, jedoch macht sind auch keine sprunghaften Abweichungen erkennbar. Der Breusch-Pagan Test hat eine Teststatistik von 0.8564 und einen nicht signifikanten Wert. Die Nullhypothese kann nicht abgelehnt werden und die Homoskedastizitätsbedingung ist daher gegeben.

Anhand des QQ-Plots lässt sich feststellen, dass die Residuen des Regressionsmodells normalverteilt sind. Es können nur marginale Abweichungen von der geraden diagonalen Linie festgestellt werden. Die Normalverteilung ist gegeben.

Die Linearität der Residuen wird anhand einer horizontal verlaufenden Linie festgestellt. Im oben angeführten Diagramm ist die Linearität der Residuen auf jeden Fall gegeben.

Residuals vs Leverage Plot

Aus der Grafik ‚Residual vs. Leverage Plot‘ ist gut erkennbar, dass hier einige Beobachtung außerhalb der Cook’schen Distanz abgebildet sind. Diese sind einflussreiche Beobachtung, welche einen signifikanten Einfluss auf das Modell haben. Durch diesen Erkenntnisgewinn kann man das Modell weiter optimieren, indem jene Daten, welche für die Verzerrung verantwortlich sind aus dem Modell ausgeschieden werden. Insgesamt konnten vier Datenpunkte gefunden werden, welche einen dreifachen Betrag vom Mittelwert entfernt liegen, diese Daten wurden folglich ausgeschlossen.

LEV		Modell abd with outliers 2005-2020	Modell abd without outliers 2005-2020
Konstante	estimate	0.65033	0.67317
	Std. Error	0.08955	0.09396
	t-Statistik	7262	7164
	p-value	3.87e-10	7.69e-10
Size	estimate	0.03938	0.03907
	Std. Error	0.00324	0.00340
	t-Statistik	12154	11491
	p-value	< 2.2e-16***	< 2.2e-16***
PPE	estimate	-1.15964	-1.18292
	Std. Error	0.09935	0.09601
	t-Statistik	-11.672	-12321
	p-value	< 2.2e-16***	< 2.2e-16***
Median	estimate		
	Std. Error		
	t-Statistik		
	p-value		
PROF	estimate	-0.69432	-0.72103
	Std. Error	0.09886	0.10499
	t-Statistik	-7023	-6868
	p-value	1.07e-09***	2.61e-09
INF	estimate		
	Std. Error		
	t-Statistik		
	p-value		
GDP Growth	estimate		
	Std. Error		
	t-Statistik		
	p-value		
p-value		< 2.2e-16***	< 2.2e-16***
R-Squared		0.779	0.7994
Adjusted R-Squared		0.7696	0.7905
AIC		-203.180	-199.920
BIC		-191.593	-188.607
Breusch Pagan Test		0.8359	0.9403

Tabelle 9: Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse Modell abd ohne Ausreißer – Erdöl- und Erdgasindustrie; Quelle: eigene Darstellung

Wie man in der tabellarischen Darstellung erkennen kann, ist durch den Ausschluss dieser vier Datenpunkte das Ergebnis noch besser geworden. So hat sich die Güte des Modells von 77.9% auf 79.94% gesteigert und auch das bereinigte R-Quadrat ist von 76.96% auf 79.05% gestiegen.

Um zu gewährleisten, dass das OLS Regressionsmodell auch die BLUE Kriterien erfüllt, muss die Autokorrelation aus dem Modell noch ausgeschieden werden. Das für die Erdöl- und Erdgasbranche repräsentativste Modell abd ist zwar erwartungstreu und konsistent jedoch

nicht effizient. Wie in der Automobilbranche wird auch in der Erdöl- und Erdgasindustrie der robuste HAC Schätzer verwendet.

LEV		Modell abd mit robusten Schätzer	
		Modell abd without outliers und robuste Schätzer 2005-2020	Modell abd without outliers und robuste Schätzer 2005-2020
Konstante	estimate	0.67317	0.67317
	Std. Error	0.09396	0.0774896
	t-Statistik	7.164	8.6872
	p-value	7.69e-10	1.392E-09
Size	estimate	0.03907	0.0390702
	Std. Error	0.00340	0.0031174
	t-Statistik	11.491	12.5331
	p-value	< 2.2e-16***	< 2.2e-16***
PPE	estimate	-1.18292	-1.1829158
	Std. Error	0.09601	0.0829792
	t-Statistik	-12.321	-14.2556
	p-value	< 2.2e-16***	< 2.2e-16***
Median	estimate		
	Std. Error		
	t-Statistik		
	p-value		
PROF	estimate	-0.72103	-0.7210270
	Std. Error	0.10499	0.1033015
	t-Statistik	-6.868	-6.9798
	p-value	2.61e-09	0.000001646
INF	estimate		
	Std. Error		
	t-Statistik		
	p-value		
GDP Growth	estimate		
	Std. Error		
	t-Statistik		
	p-value		

Abbildung 28: Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse Modell abd ohne Ausreißer mit HAC Schätzer – Erdöl- und Erdgasindustrie; Quelle: eigene Darstellung

Der Verschuldungsgrad in der Branche Erdöl- und Erdgas wird durch folgende drei Determinanten beeinflusst:

$$LEV \sim \text{Größe} + \text{Sachanlagevermögen} + \text{Profitabilität}$$

Die Größe des Unternehmens hat einen positiven Effekt mit einem t-Wert von 12.52 und einer Standardabweichung von 0.00311. Das Sachanlagevermögen hat einen negativen Effekt auf den Verschuldungsgrad mit einem t-Wert von -14.2556. Die Standardabweichung der Determinante Sachanlagevermögen beträgt 0.0829. Der letzte Zusammenhang konnte für die Profitabilität gefunden werden und ist ebenso negativ. Die Teststatistik hat einen Wert von -6.978. Dessen dazugehörige Standardabweichung ist mit 0.1033 wie bei den anderen Determinanten sehr gering.

Um den Einfluss der Krisen auf die Kapitalstruktur untersuchen zu können, wurde das Modell in Zeitintervalle unterteilt. 2008 bis 2010 spiegelt dabei das Zeitintervall für die Finanz- und Wirtschaftskrise wider hingegen 2019 und 2020 die Covid-19 Ausbruch darstellen.

		Oil without Outliers							
LEV		Modell abd 2005-2007	robuste Schätzer 2005-2007	Modell abd 2008-2010	robuste Schätzer 2008-2010	Modell abd 2011-2018	robuste Schätzer 2011-2018	Modell abd 2019-2020	robuste Schätzer 2019-2020
Konstante	estimate	-1.25900	-1.25900	-0.58096	-0.58096	0.587288	0.587288	0.837273	0.837273
	Std. Error	1.30239	3.07481	0.87727	1.344241	0.127086	0.1231485	0.286260	0.3758624
	t-Statistik	-0.967	-0.4095	-0.662	-0.4322	4.621	4.7689	2.925	2.2041
	p-value	0.3620	0.6929	0.5264	0.6770	5.29e-05	0.03417	0.03283	0.07868
Size	estimate	0.10621	0.10621	0.08536	0.08536	0.038920	0.038920	0.033103	0.033103
	Std. Error	0.04377	0.10026	0.03486	0.054584	0.004488	0.0045878	0.007656	0.0072633
	t-Statistik	2.427	1.0594	2.452	1.5638	8.70	8.5031	4.323	4.5578
	p-value	0.0144	0.3204	0.0389	0.1565	3.59e-10***	0.0000942	0.00756	0.00007
PPE	estimate	-0.40384	-0.40384	-0.66008	-0.66008	1.055200	1.055200	1.220080	1.220080
	Std. Error	0.88809	1.46726	0.37414	0.519446	0.147156	0.1485460	0.332725	0.4371899
	t-Statistik	-0.587	-0.2752	-1.761	-1.2707	7.173	6.9984	3.667	2.7907
	p-value	0.5735	0.7901	0.1162	0.2395	2.70e-08***	2.132E-07	0.01449	0.03841
Median	estimate								
	Std. Error								
	t-Statistik								
	p-value								
PROF	estimate	0.33927	0.33927	-0.44203	-0.44203	-0.823175	-0.823175	-0.544463	-0.544463
	Std. Error	0.83726	1.78617	0.34272	0.390329	0.163242	0.200045	0.414746	0.4758669
	t-Statistik	0.405	0.1899	-1.29	-1.1325	-5.045	-4.1158	-1.313	-1.1439
	p-value	0.6969	0.8541	0.2332	0.2902	1.51e-05***	0.0002321	0.24629	0.30445
INF	estimate								
	Std. Error								
	t-Statistik								
	p-value								
GDP Growth	estimate								
	Std. Error								
	t-Statistik								
	p-value								
p-value		0.0002401		0.001213		5.71e-11		0.01177	
R-Squared		0.8996		0.8486		0.7705		0.8702	
Adjusted R-Squared		0.8619		0.7918		0.7503		0.7924	
AIC		-57.814		-28.011		-107.418		-21.738	
BIC		-25.489		-25.586		-99.230		-30.752	
Breusch Pagan Test		0.3304		0.195		0.7547		0.8717	

Tabelle 10: Kennziffern der multiplen Regressionsanalyse Modell abd mit Zeitintervallen – Erdöl- und Erdgas; Quelle: eigene Darstellung

Vergleicht man die einzelnen Zeiträume kann man feststellen, dass alle Modelle für sich wieder einen signifikanten Wert aufweisen, jedoch das Modell im Zeitraum zwischen 2005 und 2007 keine einzelnen signifikanten Determinanten beinhaltet. Im Zeitfenster der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 bis 2010 ist lediglich die Determinante Größe signifikant. Über das Zeitfenster 2011 bis 2018 können alle Determinanten einen signifikanten Wert aufweisen. Beim Ausbruch der Corona-Pandemie sind zwei Einflussfaktoren im signifikanten Modell maßgeblich, die Größe und das Sachanlagevermögen. Die Güte des Modells ist über die Jahre hinweg sehr hoch und hat zumindest einen Wert von 77% (bereinigtes R-Quadrat zumindest bei 75%).

Aus den Resultaten lässt sich ableiten, dass Krisen keine einheitliche Wirkung auf die Determinanten ausüben. Die Determinante Größe ist für die Krisenjahre als auch für die anderen Betrachtungszeiträume signifikant. Somit kann die empirische Untersuchung keinen Beweis liefern, dass Krisen die Kapitalstruktur von börsennotierten Unternehmen verändert.

7.8 Fazit der empirischen Untersuchung

Automobilbranche

In der Automobilbranche wurde festgestellt, dass in der OLS Regressionsanalyse durch den Ausschluss von Outliers das Modell in dessen Güte verbessert werden kann. Aufgrund von gegebener Heteroskedastizität und autokorrelierten Daten wurden die Daten mit robusten Schätzern gewürdigt. Es konnte festgestellt werden, dass sich das Modell ac, besonders unter Betrachtung der Güte, AIC Werte und des p-Wertes als am repräsentativsten herausgestellt hat. Die Determinante Größe sowie der Median der Branchenverschuldung haben beide einen positiven Effekt auf den Verschuldungsgrad der Unternehmen. Die Profitabilität war in der einfachen Regressionsanalyse noch eine signifikante Determinante, dies lässt sich im multiplen Modell nicht mehr verifizieren.

Im multiplen Modell der Regressionsanalyse können folgende Hypothesen der Automobilbranche bestätigt werden:

H1: Je größer ein Unternehmen, desto höher der Fremdkapitalanteil

H1: Je höher der Median der Branchenverschuldung, desto höher der Fremdkapitalanteil.

Betrachtet man die einzelnen Zeiträume muss jedoch festgestellt werden, dass Krisen keinen Einfluss auf die Kapitalstruktur haben. Weder das Zeitintervall der Finanz- und Wirtschaftskrise noch die letzten beiden Covid-Jahre haben signifikante Ergebnisse. Die Hypothese kann nur für den gesamten Zeitraum sowie für die Zeitintervalle 2005 bis 2008 sowie 2011 bis 2018 verifiziert werden.

Erdöl- und Erdgas

Bei der Analyse der Erdöl- und Erdgasindustrie konnte festgestellt werden, dass alle multiplen Regressionsmodelle signifikante Werte aufweisen. Die Grundannahmen der OLS Regressionsanalyse betreffend der Heteroskedastizität sind im Modell nicht verletzt, jedoch liegt Autokorrelation vor. Die Verzerrung durch die Gegebenheit der Autokorrelation wurde durch robuste Schätzer behoben.

Im multiplen Modell der Regressionsanalyse konnten Aussagen zu folgenden Hypothesen der Erdöl- und Erdgasbranche getätigt werden:

H1: Je größer ein Unternehmen, desto höher der Fremdkapitalanteil

H1: Je höher das Anlagevermögen des Unternehmens, desto höher der Verschuldungsgrad.

H1: Je höher die Profitabilität, desto niedriger der Anteil an Fremdkapital.

Die Hypothese betreffend der Größe des Unternehmens sowie der Profitabilität können verifiziert werden. Das Anlagevermögen hingegen hat in der Untersuchung einen klaren

negativen Zusammenhang mit dem Verschuldungsgrad. Daher muss diese Hypothese falsifiziert werden.

Es konnte keine Wirkung von Krisen auf die Kapitalstruktur von börsennotierten Erdöl- und Erdgasunternehmen festgestellt werden.

Finanzdienstleister

Bei den Finanzdienstleister konnte aufgrund der niedrigen Güte kein gutes Modell gefunden werden. Die Größe, der Median der Branchenverschuldung sowie die Profitabilität zusammen bildet lediglich 9 Prozent des Verschuldungsgrades ab. Dieses Modell hat zwar ein signifikantes Ergebnis mit welchem, folgende zwei Hypothesen verifiziert werden können:

H1: Je höher der Median der Branchenverschuldung, desto höher der Fremdkapitalanteil.

H1: Je höher die Profitabilität, desto niedriger der Anteil an Fremdkapital.

Dafür muss aber im Modell auch die Determinante Größe miteinbezogen werden, welche für sich allein keine signifikanten Werte beinhaltet, für das Modell und die Signifikanz der anderen beiden Determinanten jedoch wesentlich ist.

Für die Branche der Finanzdienstleister konnte nicht festgestellt werden, dass Krisen einen Einfluss auf die Kapitalstruktur haben.

8. Russland / Ukraine 2022 und dessen Wirkung auf die Kapitalstruktur

Im Zuge der Verfassung dieser Arbeit, wurde durch den Einmarsch Russlands in die Ukraine die bis dato längste Friedensperiode des europäischen Raumes eingestellt. Makroökonomische Spannungsfelder gab es im internationalen Raum auch in dieser Zeit, zum Beispiel durch Auseinandersetzungen zwischen China und Amerika. Diese hatten Folgen und Auswirkungen auf das wirtschaftliche Geschehen, jedoch waren deren unmittelbaren Auswirkungen auf Börsen und in weiterer Folge auf die Kapitalstruktur börsennotierter Unternehmen nur bedingt spürbar.

Seit Ende Februar 2022 überschlagen sich die Nachrichten mit Neuigkeiten über den Krieg in der Ukraine, auch die wirtschaftlichen Folgen des Krieges sind ein heiß diskutiertes Thema. In diesem Abschnitt gilt es kurz die wirtschaftlichen Folgen des Krieges in der Ukraine zu definieren. Allen voran gilt es die Krisenart zu klassifizieren und deren möglichen Entwicklungen aufzuzeigen.

Beim Ukraine Krieg handelt es sich um eine Krise, die aus beziehungsweise in einer Krise entstand. Einmal in Bezug auf die Krisendefinition dieser Masterarbeit und einmal in Bezug auf den Hintergrund des Kriegsausbruchs. Der Übergang zwischen den wirtschaftlichen Folgen und deren Auswirkungen auf die Kapitalstruktur von börsennotierten Unternehmen bedingt durch Sars-Covid 19 wurde überspitzt formuliert abgelöst von den Ereignissen in Russland. Die Gemeinsamkeit der Covid-19 Pandemie und des Krieges in der Ukraine sind beschränkt auf der Definition der exogene Krise. Diese Ereignisse und der Schock, sowohl Angebots- als auch Nachfrageseitig sind den Vorkommnissen entsprechend als hoch einzustufen. Einige Fachzeitschriften spekulieren seither mit möglichen Auswirkungen, die sich zumindest wöchentlich verändern. Erwartet werden höhere Inflation, zumindest europaweit, ein geringeres Wachstum und eine Störung der Finanzmärkte. Die Isolierung durch Handelsbeschränkungen, unter anderem durch Import und Exportsanktionen nahezu weltweit an Russland führt zu einer Abschattung einer der größten Volkswirtschaften der Welt. Einhergehend damit ist die Abhängigkeit einiger europäischen Länder, in Bezug auf Rohstoffe wie zum Beispiel Erdöl und Erdgas verschärft die Gesamtsituation und deren Komplexität. Die Folgen für den internationalen Handel, globalisierte Lieferketten sowie für die internationalen Finanzmärkten sind bis dato nicht auszumalen. An ein spurloses Verhalten der internationalen Big Player ist jedoch nicht mehr zu denken.

Russland ist der wichtigste Gaslieferant für Europa und mit einer der größten Ölproduzenten der Welt. Die Abhängigkeit beschränkt sich jedoch nicht nur auf diese zwei bekannten Rohstoffe. Russland ist ein wichtiger Lieferant von Industriemetallen, unter anderem Nickel und Aluminium. Russland und die Ukraine sind wichtige Weizenexporteure. Die Versorgung

der Rohstoffe ist auf zwei wesentlichen Arten gefährdet. Einerseits durch die mögliche Unterbrechung der Lieferkette, bedingt durch die Zerstörung und den unmittelbaren Folgen des Krieges und andererseits durch immer schärfer werdende Sanktionen⁷⁰.

Einige Zeitschriften titelten, dass die Geschehnisse eine große Auswirkung auf diverse Sektoren des Aktienmarktes haben. Die Branchen, welche prognostiziert am stärksten betroffenen sein sollen, sind der Energiesektor, der Finanzsektor sowie die Automobilbranche⁷¹.

Nachfolgend werden die Veränderungen, die zukünftigen noch möglichen Veränderungen und dessen möglichen Wirkung auf die Kapitalstruktur der börsennotierten Unternehmen in den Branchen Automobil, Erdöl- und Erdgas sowie die Finanzdienstleister beschrieben.

8.1.1 Wirkung auf die Automobilbranche

In den angeführten Artikeln wird Prof. Dr. Stefan Bratzel zitiert, welcher Gründer und Direktor des Center of Automotive Management in Bergisch Gladbach ist. Er gilt als Experte für die Automobilebranche sowie der zukünftigen Mobilität und ist FH und Universitätslektor. Somit sind die Artikel, in welchen Herr. Prof. Dr. Stefan Bratzel zitiert wird, als repräsentative Quelle einzustufen.

Russland galt als einer der Zukunftsmärkte der Autos. Nun wird das Land lange als Absatzmarkt ausfallen und das Anlagevermögen von Automobilherstellern und Zulieferer in Russland wird erheblichen Wert verlieren. Indirekte Folgen für Europa, speziell für Deutschland wird die Verteuerung der Energie- und Mineralölpreise und die Kosten für die Automobilproduktion sein⁷².

Die Sanktionen werden die Lieferketten unterbrechen und ein Risiko des Engpasses, welches wiederum einhergeht mit Preiserhöhungen besteht. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass Russland den Export wichtiger Teile zurückhält und somit den natürlichen Markt zusätzlich reizt. Allerdings spielen Russland und die Ukraine als Zulieferer der Automobilbranche nur eine untergeordnete Rolle⁷³.

Die Auswirkungen auf die Kapitalstruktur börsennotierter Automobilhersteller wird bedingt durch den Ukraine Krieg sich in Grenzen halten. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass aufgrund der erhöhten Preise ein Finanzierungsbedarf besteht. Hier haben die börsennotierten Unternehmen entweder Fremdmittel- oder auch Eigenkapital zuzuführen.

In der empirischen Untersuchung wurde festgestellt, dass in nicht Krisenzeiten sowohl die Größe als auch die Determinante Median der Branchenverschuldung einen signifikanten

⁷⁰ Vgl. THE ECONOMIST (2022); Onlinequelle [15.03.2022]

⁷¹ Vgl. RIEBERINK (2022); Onlinequelle [22.03.2022]

⁷² Vgl. GOMOLL (2022); Onlinequelle [22.03.2022]

⁷³ Vgl. PANKOW (2022); Onlinequelle [01.03.2022]

Einfluss auf den Verschuldungsgrad haben. In Krisenzeiten hingegen kann dieser Zusammenhang nicht bestätigt werden. Weder die Determinante Größe noch die Determinante Median der Branchenverschuldung haben in der Finanz- und Wirtschaftskrise noch in der Covid-19 Pandemie einen Einfluss auf das Eigen- beziehungsweise Fremdkapitalverhältnis. Sollte der Ukraine Krieg ähnliche Wirkung auf die Kapitalstruktur haben, kann in diesen Jahren kein Einfluss dieser Determinanten gefunden werden.

8.1.2 Wirkung auf die Finanzdienstleister

Die Volatilität am Finanzmarkt ist durch den Einmarsch Russlands gestiegen. Speziell Finanzinstitute, welche in Russland oder der Ukraine tätig sind, sind von den Folgewirkungen betroffen. Die indirekten Auswirkungen quer durch die Branche dürften jedoch noch viel höher sein. Der Krieg, welche eine hohe Inflation zur Folge haben kann, könnte spürbare Auswirkungen auf das Konsumverhalten der Endkonsumenten haben. Durch geringere Investitionen und folglich ein niedrigeres Wachstum ausgedrückt im Bruttoinlandsprodukt, müssen Finanzdienstleister höhere Rückstellungen bilden. Die höheren Rückstellungen gehen einher mit der höheren Insolvenzwahrscheinlichkeit und der Wahrscheinlichkeit verspäteter Zahlungen. Um die Kapitalstruktur und vor allem die Kapitalstärke beizubehalten könnten Finanzinstitute Aktienrückkaufprogramme reduzieren beziehungsweise unterlassen.

Bei der Wirtschafts- und Finanzkrise sowie beim Ausbruch der Covid-19 Pandemie konnte kein Zusammenhang zwischen den Determinanten und deren Verhalten in Krisen auf den Verschuldungsgrad festgestellt werden. Die Determinanten Verhalten sich in nicht Krisenzeiten gleich wie in Zeiten der Unruhe. Aufgrund der vielen Sanktionen im Bankenbereich, ist es nicht unwahrscheinlich, dass der Ukraine Krieg einen Einfluss auf die Determinanten der Kapitalstruktur der börsennotierten Unternehmen hat.

8.1.3 Wirkung auf die Erdöl- und Erdgasbranche

Russland gehört weltweit zu den wichtigsten Erdöl- und Erdgaslieferanten. Die Energiepreise sind, seitdem Einmarsch stark gestiegen und mit einem Rückgang der (Energie) Preise ist bis dato nicht zu rechnen. Aufgrund dessen, können die einzelnen Unternehmen mit höheren Cashflows und Gewinnen rechnen, solange die Lieferketten funktionieren. Der Börsenwert von Unternehmen, welche im Erdöl- und Erdgasbereich operieren könnte daher zunehmen, jedoch besteht die Möglichkeit, dass aufgrund der Umstellung auf erneuerbare Energie die Nachfrage nach Gas und Öl zurückgeht.

Die Auswirkung der Krise auf die Kapitalstruktur ist ungewiss. Dies bestärkt auch der Faktor, dass ein Krisenzusammenhang in der Wirtschafts- und Finanzkrise als auch mit Ausbruch der Covid-19 Pandemie nicht verifiziert werden konnte.

9. Conclusio der Arbeit

Die Conclusio gliedert sich in zwei Teilbereiche. Zuerst wird die Arbeit in den wichtigsten Punkten zusammengefasst. Nachfolgend wird ein Resümee beziehungsweise Handlungsempfehlungen für die Unternehmen der einzelnen Branchen abgegeben.

9.1 Zusammenfassung

Die Ausgangssituation der Arbeit bildet die Überlegung nach dem optimalen Verhältnis zwischen Eigen- und Fremdkapital. Dies gilt als wichtige Voraussetzung, da sowohl Finanzierungs- als auch Investitionsentscheidungen damit zusammenhängen. Besonders interessant ist dabei die Veränderung des Verschuldungsgrades in Krisenzeiten. Begründen lässt sich dieses Interesse durch den meist plötzlichen Eintritt und der negativen Entwicklung des Wirtschaftswachstums mit welchem daher die Unternehmen zu kämpfen haben. Dem Krisenbegriff und der Differenzierung zwischen der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 und jener der Covid-19 Pandemie wurde ein eigenes Kapitel gewidmet.

In den verschiedenen Kapitalstrukturtheorien, welche von Modigliani-Miller begründet wurden, gibt es einige theoretische Modelle und Ansätze die jedoch aufgrund der vielen Annahmen im Modell als praxisfern einzustufen sind. Die drei Theoreme von Modigliani Miller, welche besagen, dass

- der Marktwert eines Unternehmens unabhängig von der gewählten Kapitalstruktur
- die durchschnittlichen Kapitalkosten konstant und unabhängig von der Kapitalstruktur
- und die Eigenkapitalkosten eines Unternehmens eine linear steigende Funktion des Verschuldungsgrades sind

beruhen, wie die Autoren im Conclusio deren Veröffentlichung selbst einräumen, auf drastischen Vereinfachungen. Bei der Trade-Off Theorie werden die absetzbaren Steuervorteile den Fremdkapitalzinsen bei steigenden Insolvenzkosten gegenübergestellt, wo hingegen bei der Pecking Order Theorie die Innenfinanzierung der externen Finanzierung Vorrang gewährt wird. Die Agency Cost Theorie argumentiert, dass der Unternehmenswert maximiert wird, wenn die Kosten für Eigen- und Fremdkapital minimiert werden. Die letzte beleuchtete Kapitalstrukturtheorie ist die Market-timing Theorie. Diese Kapitalstrukturtheorie geht davon aus, dass börsennotierte Unternehmen den zeitlichen Faktor bei deren Aktienemissionen berücksichtigen. Dies soll der Unter- beziehungsweise Überbewertung von Aktien entgegenwirken. Die Gemeinsamkeit dieser Theorien beschränkt sich auf den Restriktionen, welche aufgrund der Modellannahmen nötig sind.

Bevor die Determinanten und deren Wirkungsweise in Krisen auf den Verschuldungsgrad näher beleuchtet wurden, wurde auf Konvergenzen und Divergenzen der beiden empirisch untersuchten Krisen eingegangen. Als Konvergenz konnte unter anderem schlussgefolgert

werden, dass es zu einem Börseneinbruch und zu unmittelbaren Handlungen der nationalen Notenbanken kam. In beiden Fällen wurde expansive Geldpolitik betrieben, welche zu enormer Staatsverschuldung führte. Als weitere Gemeinsamkeit konnte der internationale Charakter der Krisen identifiziert werden, wobei die geografischen Ursprünge verschieden waren. Der unterschiedliche Einfluss der Krisen bezüglich deren Effekt auf Real- und Geldwirtschaft konnte als Divergenz festgestellt werden. Ebenso sind in der Theorie die betroffenen Branchen durch die Krisen als verschieden zu klassifizieren.

Nachdem die Kapitalstrukturtheorien und die Krisen erläutert wurden, sind die Einflussfaktoren auf den Verschuldungsgrad beschrieben worden.

Für folgende Determinanten wird in der Literatur eine Wirkung auf den Verschuldungsgrad vermutet:

- Größe eines Unternehmens
- Anlagevermögen
- Median der Branchenverschuldung
- Profitabilität
- Inflation
- Bruttoinlandsprodukt

Es konnte festgestellt werden, dass je nachdem anhand welcher Kapitalstrukturtheorie die Hypothese abgeleitet wird, die Wirkungsweise der Determinanten auf die Kapitalstruktur eine andere ist. Die Determinanten Größe und Anlagevermögen wurden anhand der Trade-Off Theorie hergeleitet. Für die Einflussfaktoren Profitabilität und Wirtschaftswachstum wurde die Pecking-Order Theorie herangezogen und bezüglich dem Median der Branchenverschuldung und der Inflation konnte die Hypothesenherleitung weder der Pecking-Order Theorie noch die Trade-Off Theorie zugeordnet werden.

Es wurden folgende Hypothesen aufgestellt:

- Je größer ein Unternehmen, desto höher der Fremdkapitalanteil.
- Je höher das Anlagevermögen des Unternehmens, desto höher der Verschuldungsgrad.
- Je höher der Median der Branchenverschuldung, desto höher der Fremdkapitalanteil.
- Je höher die Profitabilität, desto niedriger der Anteil an Fremdkapital.
- Je höher die erwartete Inflation, desto höher der Fremdkapitalanteil.
- Je höher das Wachstum gemäß Bruttoinlandsprodukt, desto geringer der Fremdkapitalkostenanteil.

Die abgeleiteten Hypothesen wurden auf deren plausible Veränderung in Krisenzeiten untersucht.

Um möglichst valide Ergebnisse zu erhalten, wurde die Untersuchung auf drei Branchen limitiert. Die betrachteten Branchen waren die Automobilebranche, die Erdöl- und Erdgasindustrie sowie die Finanzdienstleister. Anhand von im Fließtext erklärten Datensätzen wurde von der Grundgesamtheit zumindest 62% der Unternehmen der jeweiligen Branche in die Untersuchung miteinbezogen.

Für die repräsentativen Unternehmen wurden die einzelnen Determinanten messbar gemacht. Datenbasis waren die veröffentlichten Jahresabschlüsse nach IFRS. Kennziffern wurden in einem Excel gesammelt, die Definition und Messung der einzelnen Variablen erfolgte im Statistikprogramm R.

In der empirischen Untersuchung wurde der Verschuldungsgrad anhand von den sechs Determinanten untersucht. Der Verschuldungsgrad wurde zuerst auf signifikante Werte für den gesamten Betrachtungshorizont von 2005 bis 2020 untersucht und anschließend in Zeiträume unterteilt. Die Jahre 2008 bis 2010 sowie 2019 bis 2020 stellen dabei in der empirischen Analyse die definierten Krisenjahre dar.

Prinzipiell kann das Ergebnis in drei Teile untergliedert werden. Zum einen die deskriptive Analyse der einzelnen Variablen und zum anderen anhand der einzelnen und multiplen Regressionsanalysen. Bei der Untersuchung der multiplen Modelle wurde schrittweise vorgegangen. Die Methodik des schrittweisen Hinzufügens von einzelnen Variablen führt dazu, dass nicht einflussreiche Faktoren aus der Untersuchung ausgeschlossen werden konnten.

Die OLS Regressionsanalyse ist unter Einhaltung von den Gauß-Markow Kriterien der beste erwartungstreue Schätzer.

In der Branche Automobil sowie bei den Finanzdienstleistern konnte in den Daten Heteroskedastizität und Autokorrelation festgestellt werden. Bei den Unternehmen der Erdöl- und Erdgasindustrie wurde bei den Grundannahmen der OLS Regressionsanalyse nur die Autokorrelationsbedingung verletzt. Dies hat zur Folge, dass die OLS Regressionsanalyse zwar noch erwartungstreu und konsistent, jedoch nicht effizient ist. Somit wäre die Regressionsanalyse ohne Anpassung nicht mehr jene Methode mit dem besten linearen und erwartungstreuen Schätzer. Im Modell wurde dieser Umstand berücksichtigt und ein robuster Schätzer verwendet. Somit konnte der Satz von Gauß-Markow wieder eingehalten werden.

In der empirischen Untersuchung der einfachen Regressionsanalyse konnten in der Automobilbranche sowie in der Erdöl- und Erdgasindustrie signifikante einzelne Determinanten festgestellt werden. In den einfachen Modellen haben die Variablen:

- Median der Branchenverschuldung und
- die Profitabilität

einen positiven Einfluss auf den Verschuldungsgrad. Bei den börsennotierten Unternehmen der Erdöl- und Erdgasindustrie hingegen konnte ein positiver Zusammenhang betreffend der Determinante Sachanlagevermögen und ein negativer Zusammenhang betreffend der Profitabilität festgestellt werden.

Nachdem die abhängige Variable meist von mehreren Faktoren beeinflusst wird, wurden multiple Regressionsanalysen durchgeführt.

In der multiplen Regressionsanalyse konnte nur für die Automobilbranche festgestellt werden, dass sich der Einfluss der Determinanten auf die Kapitalstruktur in Krisenjahren anders verhält. Die signifikanten Determinanten der Branche sind die Größe und der Median der Branchenverschuldung. In Krisenjahren sind diese beiden Variablen nicht mehr signifikant und deren Wirkung auf die Kapitalstruktur ist ungewiss. In nicht Krisenzeiten lässt sich folgender Zusammenhang im Modell ($LEV \sim \text{Größe} + \text{Median der Branchenverschuldung}$) feststellen:

Je größer ein Unternehmen und je höher der Median der Branchenverschuldung, desto höher der Fremdkapitalanteil.

In der Erdöl- und Erdgasindustrie und bei den Finanzdienstleistern konnte keine Veränderung in den Krisenjahren auf die Kapitalstruktur festgestellt werden. Es konnten aber signifikante Variablen über den gesamten Betrachtungshorizont sowie für die einzelnen Zeitintervalle verifiziert werden.

In der Erdöl- und Erdgasindustrie ist jenes Modell, in welchem der Verschuldungsgrad von der Größe, dem Sachanlagevermögen und der Profitabilität bestimmt wird, als jenes am repräsentativsten klassifiziert worden. Alle drei Determinanten haben einen positiven Effekt auf das Fremdkapital. Die Hypothesen bezüglich der Größe und der Profitabilität konnten somit verifiziert werden, hingegen musste die hergeleitete Hypothese des Anlagevermögens verworfen werden. Die Hypothese vermutete einen negativen Zusammenhang.

Dies ist besonders interessant, da zuvor festgestellt wurde, dass je nachdem anhand welcher Kapitalstrukturtheorie die Hypothese geschlussfolgert wird, der Zusammenhang ein anderer ist. Wäre die Hypothesenherleitung anhand der Pecking-Order Theorie und nicht anhand der Trade-Off Theorie erfolgt wäre ein negativer Einfluss vermutet worden. Die Pecking-Order Theorie hätte gesagt: Je höher der Anteil des Anlagevermögens, desto niedriger der Fremdkapitalanteil. Diese Hypothese hätte verifiziert werden können.

Bei den Finanzdienstleistern ist die Güte des als besten klassifizierten multiplen Modells ($LEV \sim \text{Größe} + \text{Median der Branchenverschuldung} + \text{Profitabilität}$) mit nicht mal 10% am geringsten.

Es konnten zwar signifikante Werte gefunden werden, diese sind jedoch als kritisch anzusehen.

Bezüglich der Ukraine Krise kann festgehalten werden, dass die Auswirkungen auf den Finanzsektor wahrscheinlich am höchsten und mit der höchsten Unsicherheit verbunden sind. Da Krisenzeiten in der empirischen Untersuchung für die Automobilbranche einen Effekt haben, kann man auch bei der Krise ausgelöst durch den Krieg, mit einem Effekt rechnen. In nicht Krisenzeiten haben die Determinanten Größe und Median der Branchenverschuldung eine positive Wirkung auf den Verschuldungsgrad. Bei ähnlichem Verlauf der Krise bedingt durch den Ukraine Krieg wie bei der Finanz- und Wirtschaftskrise beziehungsweise der Covid-19 Pandemie kann kein Einfluss dieser Determinanten gefunden werden. Für die Erdöl- und Erdgasindustrie konnte in der empirischen Untersuchung kein Zusammenhang bezüglich dem Einfluss von Krisen auf die Kapitalstruktur nachgewiesen werden. Aus diesem Grund ist die Auswirkung des Krieges auf den Verschuldungsgrad ungewiss.

9.2 Resümee und Handlungsempfehlungen

Die Krisenwirkung auf die Kapitalstruktur von börsennotierten Unternehmen ist branchenabhängig. In der Literatur lässt sich keine optimale Kapitalstruktur definieren und auch keine eindeutigen Einflussfaktoren können branchenübergreifend festgestellt werden. Für die Branche der Finanzdienstleister können keine Determinanten der Kapitalstruktur festgestellt werden. Aus diesem Grund sind hier keine Handlungsempfehlungen abzuleiten. In der Branche der Erdöl- und Erdgasunternehmen konnten einflussreiche Faktoren festgestellt werden. Die einflussreichen Faktoren haben jedoch in Krisen und nicht Krisenzeiten den gleichen Effekt auf den Verschuldungsgrad. Aus diesem Grund kann nicht festgestellt werden, dass Krisen einen Einfluss auf die börsennotierten Erdöl- und Erdgasunternehmen haben. Folglich können auch keine Handlungsempfehlungen für Krisenjahre abgeleitet werden. Für die Automobilbranche hingegen kann eine Handlungsempfehlung geschlussfolgert werden. Median der Branchenverschuldung sowie die Größe wirken beide in nicht Krisenzeiten positiv auf den Verschuldungsgrad. In nicht Krisenzeiten ist deren Einfluss nicht messbar. Dies lässt schlussfolgern, dass Unternehmen sich nicht auf den Einfluss dieser Determinanten verlassen sollen und weitere Maßnahmen setzen sollen und müssen, um in Krisenzeiten bestmöglich gewappnet zu sein.

10. Literaturverzeichnis

Allgemeine Literatur

- AGGARWAL, R./AUNG, K. [2008]: International Variations in Transparency and Capital Structure, in: Journal of International Financial Management and Accounting vom 18.12.2008, S.1-34.
- AITKEN, A. [1934]: On least squares and linear combination of observations, in Cambridge University Press (Cambridge) vom 15.09.2014, S.42-48
- BAKER, M./WURGLER J. [2002]: Market Timing and Capital Structure; in: Journal of Finance (Amerika) vom 17.12.2002, S.1-32.
- BERGER, A./DEMIRGÜC-KUNT A./LEVINE R./HAUBRICH J. [2004]: Bank Concentration and Competition: An Evolution in the Making, in: Journal of Money, Credit and Banking Vol. 36, No. 3, Part 2. vom Juni 2004, S. 433-451.
- BERLE, A./MEANS G. [1932]: The Modern corporation and Private Property, New York
- CAMPBELL, D./KELLY, J. [1994]: Trade-off Theory, in: The American Economic Review Vol. 84, No.2 (Amerika) vom Mai 1994, S. 442-426.
- COTEI, C./ FARHAT, J. [2009]: The Trade-Off Theory and the Pecking Order Theory: Are They Mutually Exclusive?, in: North American Journal of Finance and Banking Research (USA) vom August 2009, S. 1-16.
- DESSI, R./ROBERTSON R. [2003]: Debt, Incentives and Performance: Evidence from UK Panel Data, in: The Economic Journal (UK) vom Oktober 2003, S.909-919.
- DONALDSON, G. [1961]: Corporate Debt Capacity: A Study of Corporate Debt Policy and the Determination of Corporate Debt Capacity, hrsg. vom Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, Boston.
- DRAGO, D./SILIPO, D./AGOSTINO, M. [2010]: The value relevance of IFRS in the European Banking Industry, in: Review of Quantitative Finance and Accounting 36 vom April 2010, S. 437-457.
- DROBETZ, W./PENSA, P./WÖHLE, C. [2004]. Kapitalstrukturtheorie in Theorie und Praxis: Ergebnisse einer Fragebogenuntersuchung, in: WWZ Discussion Paper No. 2004/09, hrsg: University of Basel Center of Business and Economics vom September 2009
- FISCHER, E./HEINKEL, R./ZECHNER, J. [1989]: Dynamic Capital Structure Choice: Theory and Tests, in: The Journal of Finance Vol.44, No.1 vom März 1989, S. 19-40.

- FLANNERY, M./RANGAN, P. [2006]: Partial adjustment toward target capital structures., in: Journal of Financial Economics Vol.79 vom März 2006, S. 469-506.
- FRANK, M./GOYAL, V. [2009]: Capital Structure Decisions: Which Factors are reliably Important?, in: Financial Management Vol.38 vom 28.04.2009, S. 1-37.
- GAUDI, P./HOESLI, M./BENDER, A [2006]: Debt-Equity Choice in Europe, in: International Review of Financial Analysis Vol.16 vom Jänner 2005, S. 201-222
- GERADI, K./LEHNERT, A./SCHERL, S./WILLEN, P. [2008]: Making Sense of the SubprimeCrisis., hrsg: Research Department Public Policy Discussion Papers (2009), S. 69-145.
- GILSON, S. [1997]: Transactions Costs and Capital Structure Choice: Evidence from Financially Distressed Firms., in: Journal of Finance 52 vom März 1997, S. 161-196.
- HARVILLE, D. [1976]: Extension of the Gauss-Markov Theorem to Include the Estimation of Random Effects., in: The Annals of Statistics, hrsg: Institute of Mathematical Statistics, S. 384-395.
- HEISE, A. [2006]: Neuere keynesianische Ansätze zur Geldtheorie- und politik., in: Berliner Debatte Initial 17 vom 26.06.2006, S. 36-47.
- HERMANNNS, J. [2006]: Optimale Kapitalstruktur und Market Timing. Deutschland – Empirische Analyse börsennotierter deutscher Unternehmen, Deutschland: Deutscher Universitäts-Verlag, 2006
- JENSEN, M. [1986]: Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers., in: American Economic Review Vol.76 No.2 vom Mai 1986, S. 323-329.
- JENSEN, M./MECKLING, W. [1976]: THEORY OF THE FIRM: Managerial behavior agency costs and ownership structure., in: Journal of Financial Economics Vol.3 vom Oktober, 1976, S. 305-360.
- JUNAID, U./NASIR, R./WASIMULLAH, . [2001]: Pecking Order and Trade-off Model: Theory Vs Practice., in: Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, S. 346-357.
- LEV, B./PEKELMAN, D. [1975]: A multiperiod adjustment model for the firm's capital structure., in: The Journal of Finance Vol.30 vom März 1975, S. 75-92.
- MÜLLER, F. [2010]: Finanzierungstheorie: Optimale Kapitalstruktur und Finanzierungsinstrumente, Wiesbaden: Galber Verlag, 2010
- MILLER, M./ROCK, K. [1985]: Dividend Policy under Asymmetric Information., in: Journal of Finance Vol.40 vom September 1985, S. 1031-1051.

- MODIGLIANI, F./MILLER, M. [1958]: The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment., in: The American Economic Review Vol.48, No.3 vom Juni 1958, S.261-297
- MOGGRIDE, D./HOWSON, S. [1974]: Keynes on Monetary Policy, 1910-1946, in: Oxford Economic Papers Vol.26 vom Juli 2007 , S. 226-247.
- MOKHOVA, N./ZINECKER, M. [2014]: Macroeconomic factors and corporate capital structure. Procedia, in: Social and Behavioral Sciences Vol.110 vom 24.01.2012, S. 530-540.
- MURRAY, F./VIDHAN, G. [2009]: Capital Structure Decisions: Which Factors Are Reliably Important?, in: Financial Management Vol.38 vom 28.04.2009, S. 1-37.
- MYERS, S. [1977]: Determinants of Corporate Borrowing, in: Journal of Financial Economics Vol.5 vom November 1977, S. 147-175.
- MYERS, S./MAJLUF, N. [1984]: Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have., in: Journal of Financial Economics Vol.13 vom Juni 1984, S. 187-221.
- PIETRZAK, M./BÄCHSTÄDT, K. [2015]: Bankbilanzierung nach IFRS im Vergleich zu HGB - Ein Überblick mit Fokus auf die Bilanzierung und Bewertung von Finanzinstrumenten., in: Kredit & Rating Praxis (Deutschland) vom Jänner 2015, S. 15-18.
- PINDYCK, R., & RUBINFELD, D. (2013). Mikroökonomie, 8 Aufl., Deutschland: Pearson Verlag, 2013.
- RAFIQ, M./IQBAL, A./ ATIQ, M. [2008]: The Determinants of Capital Structure of the Chemical Industry in Pakistan., in: The Lahore Journal of Economics Vol.13 vom Sommer 2013, S.139-158.
- SCHNEIDER, H. (2010). Determinanten der Kapitalstruktur - eine meta-analytische Studie der empirischen Literatur, Wiesbaden: Gabler-Research, 2010.
- SHAH, A./KHAN, S. [2007]: Determinants of Capital Structure: Evidence from Pakistani Panel Data, in: International Review of Business Research Papers Vol.3 No.4 vom Oktober 2007, S. 265-282.
- SHAHAR, W./SHAHAR, W./BAHARI, N./AHMAD, N./FISAL, S./RAFDI, N. [2015]: A Review Of Capital Structure Theories: Trade-Off Theory, Pecking Order Theory And Market Timing Theory., in: Proceeding of the 2nd International Conference on Management and Muamalah 2015, S. 240-246.
- SHIN, H. [2009]: Reflections on Northern Rock: The Bank Run that Heralded the Global Financial Crisis., in: Journal of Economic Perspectives Vol.23, No.1 vom Winter 2009, S. 101-119.

- SHYAM-SUNDER, L./MYERS, S. [1999]: Testing Static Tradeoff against Pecking Order Models of Capital Structure., in: Journal of Financial Economics Vol.51 vom Februar 1999, S. 219-244.
- SMITH, C./STULZ, R. [1985]: The Determinants of Firms' Hedging Policies., in: The Journal of Financial and Quantitative Analysis Vol.20 No.4 vom Dezember 1985 , S. 391-405.
- THORNTON, D. [2009]: Would Quantitative Easing Sooner Have Tempered the Financial Crisis and Economic Recession?, in: Economic Synopses (Amerika) vom 17.08.2009, S. 1-2.
- TITMAN, S./WESSELS, R. [1988]: The Determinants of Capital Structure Choice., in: The Journal of Finance Vol.43 vom März 1988, S. 1-19.
- WANZENRIED, G. [2006]: Capital Structure Dynamics in the UK and Continental Europe., in: The European Journal of Finance Vol.12 vom 17.02.2007, S. 693-716.
- WEINSTEIN, O. [2012]: Firm, Property and Governance: From Berle and Means to the Agency Theory and Beyond., in: Accounting, Economics, Law Vol.2 vom 08.06.2012, S. 1-55.

Internetquellen

- EUROPEAN COMMISSION [2021]: COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL - One year since the outbreak of COVID-19: fiscal policy response, 2021 https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/economy-finance/1_en_act_part1_v9.pdf, [03.03.2022]
- EUROPEAN COMMUNITY [2004]: Rechnungslegungsstandards: Kommission übernimmt IAS 39, 2004, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_04_1385, [15.03.2022]
- EUROPÄISCHER RAT [2013]: Eigenkapitalanforderungen für den Bankensektor, 2013, <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/banking-union/single-rulebook/capital-requirements/>, [22.02.2022]
- GOMOLL, W. [2022]: Russland-Ukraine-Konflikt: Das sind die Auswirkungen auf die Automobilbranche, 2019, https://efahrer.chip.de/news/russland-ukraine-konflikt-das-sind-die-auswirkungen-auf-die-automobilindustrie_107366, [22.03.2022]
- OESTERREICHISCHE NATIONALBANK [2021]: Basel III, 2021, <https://www.oenb.at/FAQ/Finanzmarktstabilitaet/Basel-III.html>, [15.02.2022]

PANKOW, G. [2022]: Ukraine Krieg: Das sind die Folgen auf die Autoindustrie, 2022,
<https://www.produktion.de/wirtschaft/ukraine-krieg-das-sind-die-folgen-auf-die-autoindustrie-378.html>, [01.03.2022]

THE ECONOMIST [2022]: The economic consequences of the war in ukraine, 2022,
<https://www.economist.com/finance-and-economics/2022/02/26/the-economic-consequences-of-the-war-in-ukraine>, [15.03.2022]

RIEBERINK, J. [2022]: Wie sich der Ukraine Krieg auf die Aktiensektoren auswirkt, 2022,
<https://www.bethmannbank.de/de/news-und-presse/finanzmarkt/marktkommentar-wie-sich-der-ukraine-krieg-auf-die-aktiensektoren-auswirkt.html>, [22.03.2022]

Richtlinien und Verordnungen

VERORDNUNG (EU) Nr. 575/2013, Verordnung über Aufsichtsanforderungen an Kreditinstitute und Wertpapierfirmen und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 646/2012 vom 26.06.2013, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0575&from=DE>

VERORDNUNG (EU) 2019/876; Verordnung zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 575/2013 in Bezug auf die Verschuldungsquote, die strukturelle Liquiditätsquote, Anforderungen an Eigenmittel und berücksichtigungsfähige Verbindlichkeiten, das Gegenparteiausfallrisiko, das Marktrisiko, Risikopositionen gegenüber zentralen Gegenparteien, Risikopositionen gegenüber Organismen für gemeinsame Anlagen, Großkredite, Melde- und Offenlegungspflichten und der Verordnung (EU) Nr. 648/2012 vom 20.05.2019, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0876&from=EN>

RICHTLINIE (EU) 2019/878, 2019, Richtlinie 2013/36/EU im Hinblick auf von der Anwendung ausgenommene Unternehmen, Finanzholdinggesellschaften, gemischte Finanzholdinggesellschaften, Vergütung, Aufsichtsmaßnahmen und -befugnisse und Kapitalerhaltungsmaßnahmen vom 20.05.2019
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0878&from=EN>, [15.03.2022]

Quellen für die empirische Untersuchung

COMPANIESMARKETCHAP [2021]:

<https://companiesmarketcap.com/oil-gas/largest-oil-and-gas-companies-by-market-cap/>

STATISTA [2021]:

<https://de.statista.com>

THOMSON REUTERS DATASTREAM [2021]:

https://www.refinitiv.com/en/products/eikon-trading-software?utm_content=TR%20Brand%20Product-DACH-EMEA-G-EN-Exact&utm_medium=cpc&utm_source=google&utm_campaign=596228_PaidSearchTradingandBankingBAU&elqCampaignId=16981&utm_term=thomson%20reuters%20eikon%20access&gclid=Cj0KCQjw3v6SBhCsARIsACyrRAnxeDSI3WzC7pGG03ki_IVXvxx4e7fpl13dNBdwNm9Sh6VZw1RHofkaAkiCEALw_wcB&gclidsrc=aw.ds

WORLD BANK OPEN DATA [2021]:

<https://data.worldbank.org>

EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURER' ASSOCIATION

[ACEA - European Automobile Manufacturers' Association](https://www.acea.eu/)

11. Anhang

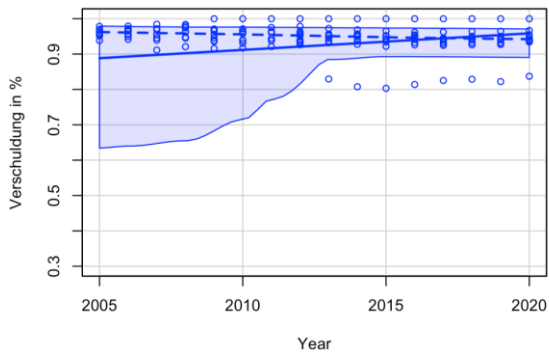
Anhang I: Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse - Verschuldungsgrad

Automobile	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005 - 2020	0.6698	0.7266	0.7530	0.7557	0.7860	0.8847	0.04289253
2005	0.7193726	0.7591253	0.7958031	0.7834108	0.8200887	0.8226644	0.04846483
2006	0.6987174	0.7432343	0.7805615	0.7700245	0.8073517	0.8202577	0.05428803
2007	0.6836124	0.7282041	0.7558008	0.7483611	0.7807123	0.7934759	0.04397724
2008	0.7029813	0.7639069	0.7870544	0.7689941	0.7915007	0.7995271	0.03920636
2009	0.7501954	0.7650926	0.8008726	0.7857882	0.8047924	0.8079880	0.02634713
2010	0.6828419	0.7322167	0.7694102	0.7541254	0.7880533	0.7981049	0.04711751
2011	0.6697562	0.7325088	0.7731345	0.7511589	0.7809429	0.7994521	0.05166349
2012	0.6778847	0.7307673	0.7496641	0.7554176	0.7702313	0.8485405	0.06233657
2013	0.6954742	0.7294972	0.7437630	0.7600243	0.7467333	0.8846541	0.07258148
2014	0.6998688	0.7437680	0.7595654	0.7642974	0.7697419	0.8485428	0.05413368
2015	0.6910546	0.7529824	0.7533638	0.7503825	0.7694372	0.7850743	0.03571433
2016	0.6989021	0.7196864	0.7501366	0.7408035	0.7615109	0.7737814	0.03084276
2017	0.6984983	0.7203269	0.7421819	0.7315053	0.7469959	0.7495237	0.02175448
2018	0.6908936	0.7242220	0.7245717	0.7308869	0.7443731	0.7703742	0.02926127
2019	0.7170851	0.7266003	0.7398458	0.7462369	0.7504851	0.7971683	0.03117823
2020	0.7189534	0.7380585	0.7651949	0.7592354	0.7863718	0.7875984	0.03347018

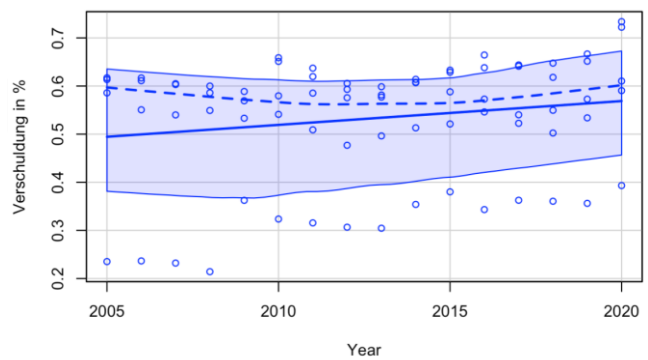
Finance	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005 - 2020		0.9368	0.9503	0.9235	0.9646	0,999	0,1524744
2005	0.0000000	0.9520457	0.9581999	0.8643776	0.9681693	0.9784608	0.30392147
2006	0.0000000	0.9511991	0.9607273	0.8655041	0.9681849	0.9792333	0.30431077
2007	0.0000000	0.9410167	0.9554029	0.8602288	0.9703974	0.9843541	0.30295349
2008	0.0000000	0.9457714	0.9628094	0.8651535	0.9746338	0.9837498	0.30458201
2009	0.9159584	0.9400124	0.9611229	0.9564331	0.9686528	0.9998906	0.02352354
2010	0.9171364	0.9388143	0.9602914	0.9545295	0.9640741	0.9998861	0.02360577
2011	0.9212510	0.9402649	0.9614709	0.9566468	0.9633134	0.9998833	0.02212011
2012	0.9263325	0.9360513	0.9533257	0.9539981	0.9622765	0.9998934	0.02268239
2013	0.8295483	0.9388874	0.9520027	0.9429213	0.9554728	0.9998973	0.04421059
2014	0.8075823	0.9376539	0.9508103	0.9395533	0.9566174	0.9999198	0.05041126
2015	0.8030897	0.9360570	0.9424827	0.9353881	0.9519275	0.9999132	0.05098620
2016	0.8139043	0.9343716	0.9450046	0.9370514	0.9535776	0.9998890	0.04775701
2017	0.8254012	0.9304185	0.9415757	0.9348324	0.9449931	0.9998734	0.04397185
2018	0.8288468	0.9286438	0.9414625	0.9357063	0.9489857	0.9998766	0.04327190
2019	0.8221987	0.9292594	0.9402323	0.9348187	0.9484842	0.9998507	0.04504984
2020	0.8373180	0.9368333	0.9406142	0.9396346	0.9528728	0.9998600	0.04104842

Oil	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005 - 2020	0.2142	0.5057	0.5796	0.5336	0.6137	0.7338	0.1250928
2005	0.2351421	0.4981339	0.5996399	0.5128750	0.6143810	0.6170781	0.1856819
2006	0.2364991	0.4720972	0.5808673	0.5037599	0.6125300	0.6168058	0.1806723
2007	0.2320534	0.4630028	0.5715611	0.4950242	0.6035825	0.6049210	0.1778958
2008	0.2141653	0.4654981	0.5675902	0.4873279	0.5894200	0.5999658	0.1833576
2009	0.3624402	0.4904050	0.5512190	0.5133805	0.5741945	0.5886437	0.1032320
2010	0.3235931	0.5411303	0.5796347	0.5508546	0.6511191	0.6587960	0.1362672
2011	0.3155963	0.5090121	0.5852664	0.5333344	0.6196616	0.6371353	0.1312682
2012	0.3066116	0.4768778	0.5756706	0.5115518	0.5930588	0.6055404	0.1252909
2013	0.3044776	0.4963889	0.5770159	0.5115653	0.5813674	0.5985765	0.1223138
2014	0.3539474	0.5130732	0.6069002	0.5391783	0.6080231	0.6139478	0.1117008
2015	0.3801170	0.5211740	0.5879706	0.5501893	0.6287085	0.6329762	0.1051342
2016	0.3431953	0.5461771	0.5727732	0.5529511	0.6381306	0.6644791	0.1266199
2017	0.3626374	0.5225806	0.5402236	0.5420940	0.6412151	0.6438132	0.1148485
2018	0.3605769	0.5023823	0.5496218	0.5356451	0.6180627	0.6475817	0.1132178
2019	0.3561644	0.5338629	0.5727019	0.5561798	0.6515504	0.6666192	0.1245689
2020	0.3931624	0.5905006	0.6103362	0.6100172	0.7222887	0.7337981	0.1372348

Verschuldung Finanzdienstleister



Verschuldung Erdöl& gasindustrie



Anhang II: Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse - Anlagevermögen

Automobile	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	0.3303	0.4466	0.5611	0.5253	0.5975	0.6401	0.09297945
2005	0.4155045	0.4257432	0.4864538	0.5039574	0.5646680	0.6274173	0.10040763
2006	0.4179937	0.4394168	0.4880462	0.5058732	0.5545025	0.6294066	0.09497627
2007	0.3303371	0.4606880	0.5072477	0.4903584	0.5254193	0.6280998	0.10836786
2008	0.3555736	0.5099873	0.5265158	0.5121313	0.5596926	0.6088875	0.09532271
2009	0.3407152	0.4699272	0.5440235	0.5023532	0.5613060	0.5957941	0.10139199
2010	0.3369932	0.4599826	0.5477073	0.4993243	0.5610984	0.5908402	0.10299427
2011	0.3714687	0.4563030	0.5585114	0.5084705	0.5686955	0.5873741	0.09198893
2012	0.3331740	0.4355557	0.5721386	0.5103762	0.6017065	0.6093062	0.12138953
2013	0.3354452	0.4284590	0.5819972	0.5126088	0.6059174	0.6112251	0.12421207
2014	0.4232076	0.5931922	0.6099758	0.5771893	0.6194841	0.6400869	0.08773025
2015	0.4148447	0.5770655	0.5983269	0.5648602	0.6044797	0.6295840	0.08592517
2016	0.3975691	0.5307510	0.5800122	0.5474941	0.5961311	0.6330071	0.09150587
2017	0.3859636	0.5391879	0.5824221	0.5450348	0.5975253	0.6200751	0.09370424
2018	0.3915006	0.5456805	0.5681648	0.5365789	0.5772903	0.6002584	0.08342770
2019	0.3961087	0.5509704	0.5774341	0.5432260	0.5890577	0.6025593	0.08440178
2020	0.3582433	0.5251008	0.5886640	0.5394963	0.6030596	0.6224141	0.12205077

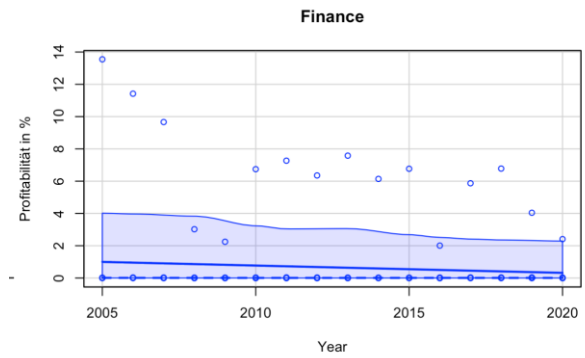
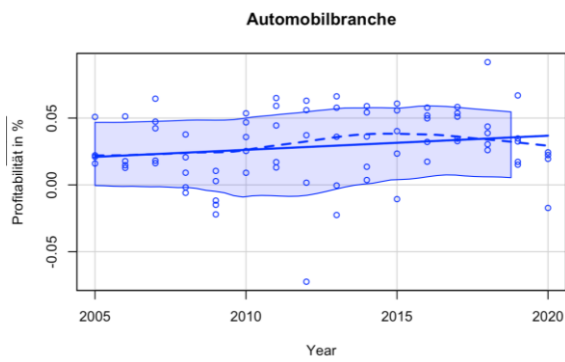
Oil	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	0.5541	0.6515	0.7255	0.7093	0.7691	0.8376	0.07458825
2005	0.5540553	0.5793593	0.6119615	0.6421690	0.6747712	0.7906977	0.10459115
2006	0.5933704	0.6054366	0.6316166	0.6657338	0.6919138	0.8063315	0.09714951
2007	0.5717631	0.5743007	0.6177085	0.6479553	0.6913631	0.7846411	0.09990166
2008	0.5872182	0.5984918	0.6556977	0.6740632	0.7312691	0.7976391	0.09865941
2009	0.6105232	0.6550351	0.6915842	0.6981836	0.7347327	0.7990431	0.07934499
2010	0.6038380	0.6442655	0.6500062	0.6932563	0.7705527	0.7976190	0.08534141
2011	0.6119257	0.6530787	0.6670261	0.6937567	0.7422578	0.7944954	0.07342714
2012	0.5964092	0.6303012	0.6815819	0.6946681	0.7667011	0.7983471	0.08646856
2013	0.6302013	0.6832085	0.7109384	0.7091500	0.7303569	0.7910448	0.05929914
2014	0.6429464	0.6930691	0.7173341	0.7129553	0.7416904	0.7697368	0.04838837
2015	0.6693840	0.7255444	0.7303538	0.7269646	0.7434590	0.7660819	0.03581639
2016	0.6671328	0.7424653	0.7621831	0.7543886	0.7895107	0.8106509	0.05526187
2017	0.6284317	0.7288827	0.7656947	0.7407585	0.7675968	0.8131868	0.06954553
2018	0.6632601	0.7472854	0.7558029	0.7465666	0.7684076	0.7980769	0.05038883
2019	0.6652652	0.7220167	0.7707624	0.7549315	0.7901290	0.8264840	0.06271496
2020	0.6742406	0.7273271	0.7472863	0.7494663	0.7608709	0.8376068	0.05927188

Anhang III: Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse - Profitabilität

Automobile	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	-0.07245	0.01471	0.03215	0.02898	0.05106	0.09183	0.02691491
2005	0.01597465	0.01972844	0.02155532	0.02748825	0.02931513	0.05086769	0.01581374
2006	0.01275340	0.01421849	0.01623924	0.02411518	0.02613593	0.05122886	0.01819340
2007	0.01623777	0.01815303	0.04231650	0.03770167	0.04732744	0.06447363	0.02045445
2008	-0.005946209	-0.001832965	0.009111054	0.011938811	0.020647562	0.037714612	0.01773250
2009	-0.022083249	-0.014927006	-0.011744979	-0.007090180	0.002834639	0.010469697	0.01336718
2010	0.009057583	0.025346396	0.035813695	0.034112189	0.046791039	0.053552234	0.01765033
2011	0.01301619	0.01705652	0.04443945	0.03971505	0.05910269	0.06496042	0.02377902
2012	-0.072445219	0.001617737	0.037171720	0.017045698	0.055933930	0.062950322	0.05538780
2013	-0.0225596675	-0.0004533817	0.0359846207	0.0273823216	0.0577156568	0.0662243796	0.03798633
2014	0.003643077	0.013549803	0.036152263	0.033296316	0.054235769	0.058900667	0.02434871
2015	-0.01065365	0.02340930	0.04023620	0.03390111	0.05571689	0.06079681	0.02887319
2016	0.01733572	0.03215381	0.04978386	0.04180303	0.05191614	0.05782562	0.01669168
2017	0.03272911	0.03461794	0.05106392	0.04607648	0.05368229	0.05828916	0.01163317
2018	0.02597482	0.03038266	0.03872963	0.04611232	0.04364532	0.09182916	0.02647433
2019	0.01512707	0.01722995	0.03249954	0.03330300	0.03474904	0.06690938	0.02074146
2020	-0.01727192	0.01027877	0.02087777	0.01220780	0.02280679	0.02434756	0.01975493

Finance	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	-0.013083	0.003582	0.006250	0.655831	0.014849	13548000	2,178296
2005	0.004945362	0.006341148	0.007667241	1512502761	0.011156356	13548000000	4,513312
2006	0.005485714	0.007010417	0.008673799	1278881901	0.013633971	11419354839	3,8026857
2007	-0.001290476	0.006241420	0.008429771	1082387558	0.016229331	9663404255	3,2178923
2008	-0.0013551707	0.0009202273	0.0035738060	0.3073387815	0.0147001733	30221343874	0,9539090
2009	-0.001912500	0.001287020	0.004158879	0.229569908	0.011843489	2244915254	0,7081541
2010	0.001640252	0.003800420	0.005965623	0.682079756	0.016608330	6742857143	2,1295555
2011	0.0008802326	0.0019195910	0.0047901352	0.7347586891	0.0161184859	72687500000	2,2958379
2012	-0.001407812	0.001053403	0.004518144	0.642027894	0.015776484	6353903346	2,0069718
2013	-0.003961468	0.001671975	0.004076944	0.763673525	0.014964129	7580524345	2,3952134
2014	0.001412019	0.002669529	0.004155190	0.619638396	0.012751924	6139923954	1,9396387
2015	0.002168627	0.005144081	0.006873990	0.683464329	0.010931946	6768049793	2,1379103
2016	-0.013082686	0.003922491	0.006081747	0.206821540	0.014620233	2007594937	0,6328092
2017	0.003231613	0.005383382	0.007573229	0.596473696	0.015414393	5869841270	1,8528966
2018	0.003744444	0.004906398	0.006709692	0.686211715	0.009222252	6778906250	2,1407728
2019	0.003466102	0.004020192	0.006432020	0.412378480	0.008104889	4041544118	1,2752008
2020	-0.002689338	0.002700913	0.003711475	0.245721131	0.006754160	2409395973	0,7602792

Oil	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	-0.08122	0.04498	0.09982	0.09723	0.15003	0.27557	0.07573528
2005	0.09254367	0.14159818	0.18025220	0.16989943	0.20855345	0.22654966	0.05888499
2006	0.1458274	0.1576351	0.1750344	0.1813050	0.1987043	0.2293241	0.03654067
2007	0.1285346	0.1349141	0.1594135	0.1679978	0.1924973	0.2246297	0.04439591
2008	0.1510331	0.1535552	0.1676562	0.1712488	0.1853499	0.1986500	0.02263468
2009	0.06707144	0.09364394	0.10724560	0.09942714	0.11302880	0.11614592	0.02231352
2010	-0.01359720	0.09981709	0.12012987	0.11092595	0.13485275	0.21342725	0.08184305
2011	0.1358627	0.1490252	0.1522936	0.1730153	0.1523284	0.2755666	0.05772771
2012	0.06573438	0.10661157	0.12890307	0.13900964	0.13041354	0.26338563	0.07427032
2013	0.09550728	0.10266390	0.10392555	0.11926890	0.11865672	0.17559106	0.03258957
2014	0.02255324	0.04655140	0.07360561	0.06798126	0.08618421	0.11101181	0.03441494
2015	-0.0302407651	0.0007819918	0.0154119739	0.0157844773	0.0210393614	0.0719298246	0.03715996
2016	-0.0016330189	0.0007653305	0.0143748100	0.0162505473	0.0248118868	0.0429337278	0.01836043
2017	0.03426216	0.04340748	0.04783643	0.05957272	0.04840615	0.12395140	0.03643140
2018	0.06458121	0.06867345	0.08841566	0.09868832	0.09278846	0.17898283	0.04650734
2019	0.03965528	0.05114155	0.05937928	0.05892096	0.06566568	0.07876303	0.01475716
2020	-0.08122427	-0.06032146	-0.02806382	-0.03286319	-0.02098207	0.02627568	0.04109243

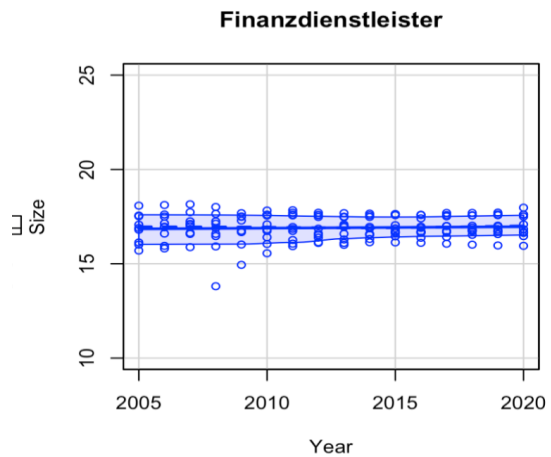
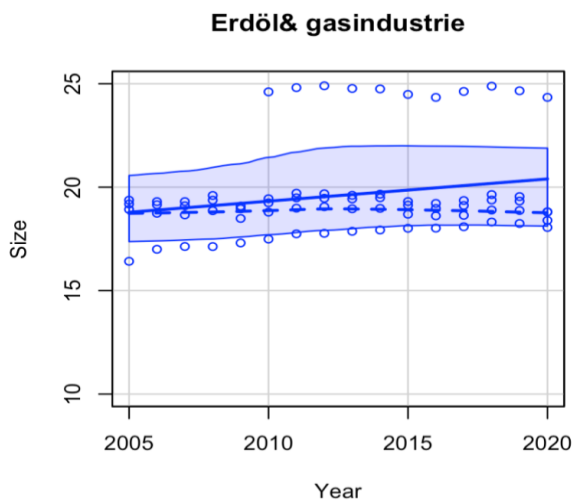


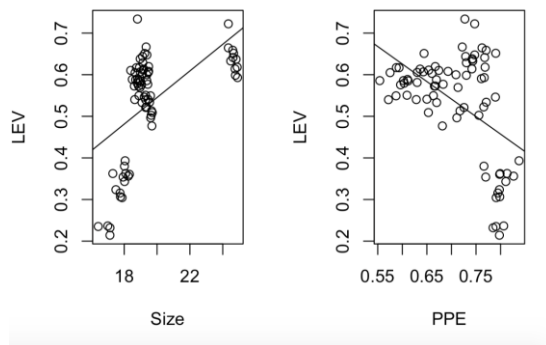
Anhang III: Kennziffern der einfachen Regressionsanalyse - Größe

Automobile	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	10.43	10.90	11.28	11.34	11.75	12.44	0.5547373
2005	10.62954	10.72030	11.10750	11.19036	11.57756	11.91690	0.6085306
2006	10.63412	10.75820	11.18004	11.23078	11.65263	11.92893	0.6159265
2007	10.61354	10.93343	10.97979	11.12636	11.50690	11.59816	0.4150577
2008	10.53983	10.88176	10.90331	11.08759	11.47078	11.64227	0.4557613
2009	10.42561	10.78761	10.83331	10.97725	11.27624	11.56349	0.4455532
2010	10.57057	10.93420	11.01002	11.15121	11.49028	11.75096	0.4687312
2011	10.66027	11.00063	11.13926	11.27104	11.57628	11.97878	0.5141959
2012	10.62789	10.92316	11.24958	11.32319	11.64656	12.16877	0.6058963
2013	10.61967	10.89840	11.23925	11.32532	11.67829	12.19099	0.6248177
2014	10.62267	10.88943	11.29478	11.35990	11.77430	12.21829	0.6476206
2015	10.72166	10.90792	11.43144	11.44925	11.91483	12.27042	0.6545665
2016	10.84433	10.89729	11.45278	11.48464	11.93990	12.28888	0.6344379
2017	10.98139	11.08537	11.49962	11.58496	12.00963	12.34880	0.5884231
2018	10.95813	11.21219	11.48740	11.61132	12.02791	12.37095	0.5813572
2019	10.92480	11.22165	11.55416	11.63998	12.05957	12.43969	0.6142947
2020	10.67992	11.29706	11.72474	11.61095	12.03864	12.31441	0.7038252

Finance	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	13.81	16.57	16.89	16.91	17.53	18.15	0.6609601
2005	15.69848	16.12933	16.89989	16.86384	17.51908	18.08017	0.7945626
2006	15.81225	16.59972	16.96658	16.95962	17.49995	18.11444	0.7543675
2007	15.88060	16.63498	17.09043	17.04801	17.25069	18.15392	0.6608456
2008	13.80865	16.46572	16.88375	16.63301	17.25085	18.00956	1.2313015
2009	14.94303	16.68309	16.72870	16.77712	17.43934	17.68180	0.8220238
2010	15.55612	16.48712	16.95426	16.92314	17.58631	17.82079	0.7524791
2011	15.93465	16.37815	16.89979	16.95093	17.59480	17.83718	0.7077989
2012	16.10362	16.42065	16.73468	16.89674	17.54653	17.70446	0.6337305
2013	16.00369	16.36230	16.97905	16.86864	17.37715	17.68388	0.6005569
2014	16.14025	16.53894	16.72701	16.86722	17.35215	17.65979	0.5404038
2015	16.13200	16.64469	16.80204	16.93752	17.44307	17.63656	0.5250597
2016	16.11077	16.64933	16.80598	16.89773	17.29730	17.59635	0.5016935
2017	16.06353	16.69838	16.86772	16.94232	17.38831	17.69485	0.5280623
2018	16.01329	16.72888	16.85788	16.95854	17.42549	17.69551	0.5245539
2019	15.97133	16.71599	16.89604	16.96923	17.43621	17.71199	0.5413993
2020	15.95157	16.64641	16.96179	17.03462	17.58003	17.97278	0.6301954

Oil	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	Sd
2005-2020	16.42	18.63	19.10	19.63	19.49	24.90	2.20902
2005	16.41678	18.29791	19.05654	18.47551	19.23414	19.37220	1.3847072
2006	16.99822	18.30485	18.94617	18.54824	19.18956	19.30238	1.0602955
2007	17.13402	18.27980	18.88243	18.55038	19.15302	19.30264	0.9814794
2008	17.13005	18.43055	19.11899	18.74195	19.43038	19.59976	1.1177909
2009	17.30504	18.19383	18.72575	18.46009	18.99201	19.08381	0.8114595
2010	17.49070	18.79362	19.24611	19.91615	19.44211	24.60821	2.7309337
2011	17.74448	18.98701	19.48530	20.14761	19.71010	24.81119	2.7157453
2012	17.77001	19.05687	19.46498	20.17504	19.68317	24.90020	2.7435240
2013	17.86799	18.95595	19.43365	20.12709	19.60775	24.77009	2.6824931
2014	17.93074	18.97692	19.48833	20.16167	19.66313	24.74921	2.6517983
2015	18.01312	18.69264	19.13355	19.92589	19.30643	24.48369	2.5963751
2016	18.01969	18.61462	18.97270	19.83263	19.21675	24.33939	2.5592967
2017	18.08923	18.63944	19.11633	19.96574	19.35573	24.62796	2.6509543
2018	18.31633	18.89584	19.37996	20.22316	19.64231	24.88136	2.6525891
2019	18.24577	18.87408	19.33123	20.13115	19.54537	24.65928	2.5798160
2020	18.05348	18.39482	18.80479	19.67994	18.80577	24.34081	2.6244380



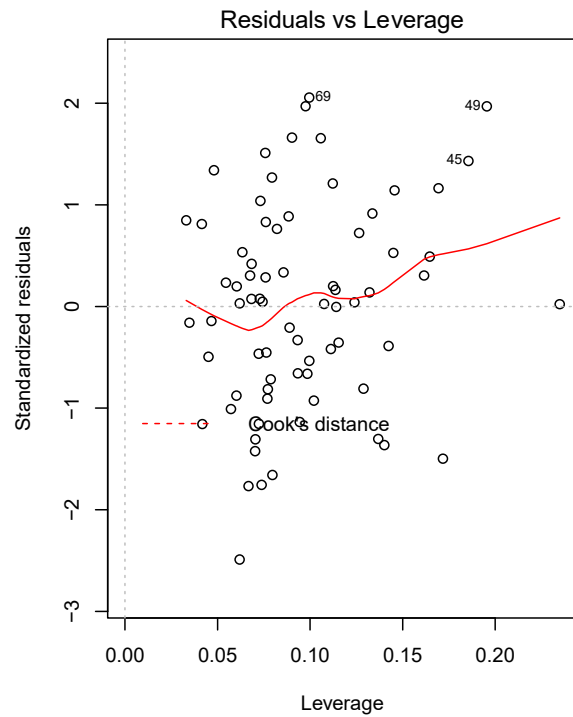
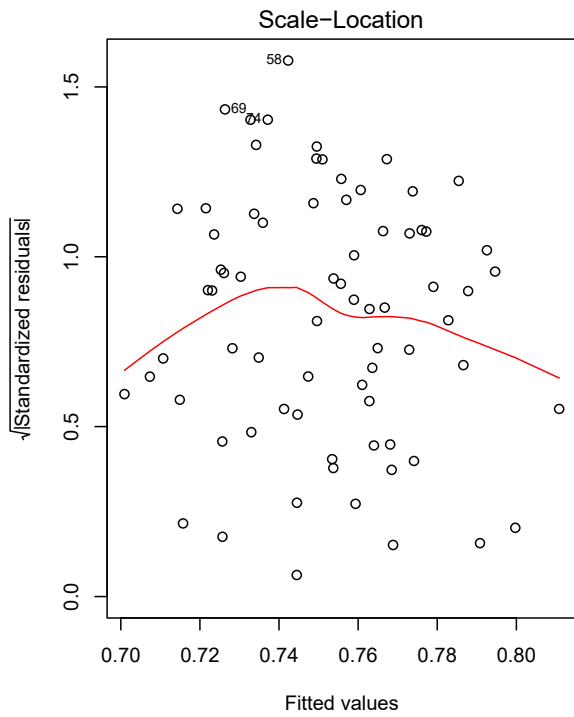
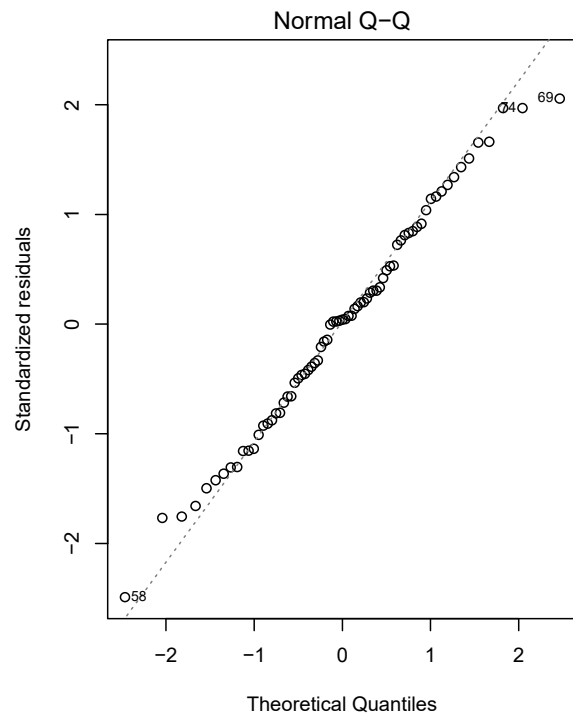
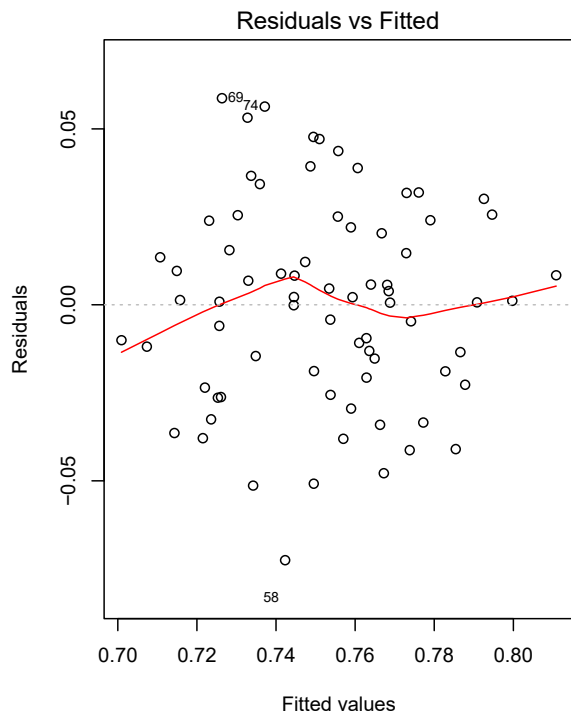
Anhang IV: Grafische Darstellung - Erdöl- und Erdgasindustrie**Oil - einfache Regressionsanalyse****Anhang V: Multiple Regressionsanalyse - Automobilbranche**

Konfidenzintervall Regressionsanalyse Automobile

```
> confint(modell_automobile, level=0.95)
              2.5 %      97.5 %
(Intercept) -0.534687779  0.39826012
Size         0.009602623  0.04759952
PPE         -0.118582730  0.14812068
Median      0.163100753  1.16856065
PROF       -1.010289594 -0.08088189
INF        -1.021180814  1.01751105
`GDP Growth` -0.339419029  0.56567035
```

```
> confint(modelacd_automobile, level=0.95)
              2.5 %      97.5 %
(Intercept) -0.47560158  0.37785097
Size         0.01228829  0.04551597
Median      0.19184204  1.09777240
PROF       -0.83181257 -0.13088809
```

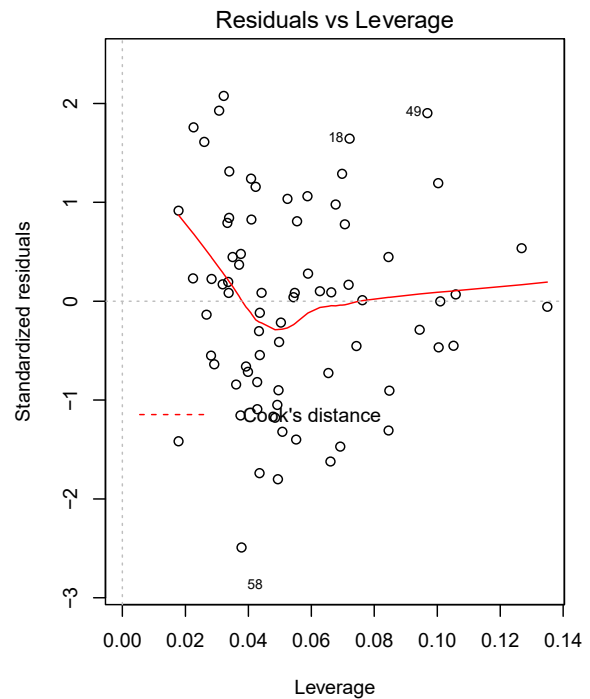
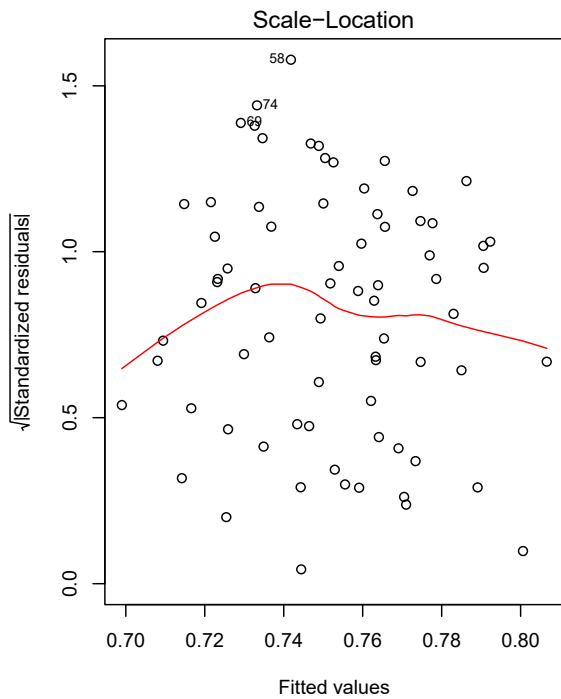
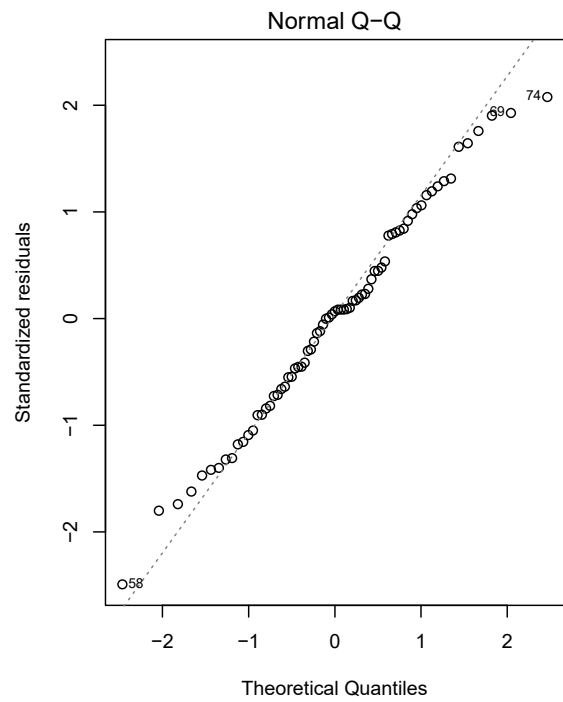
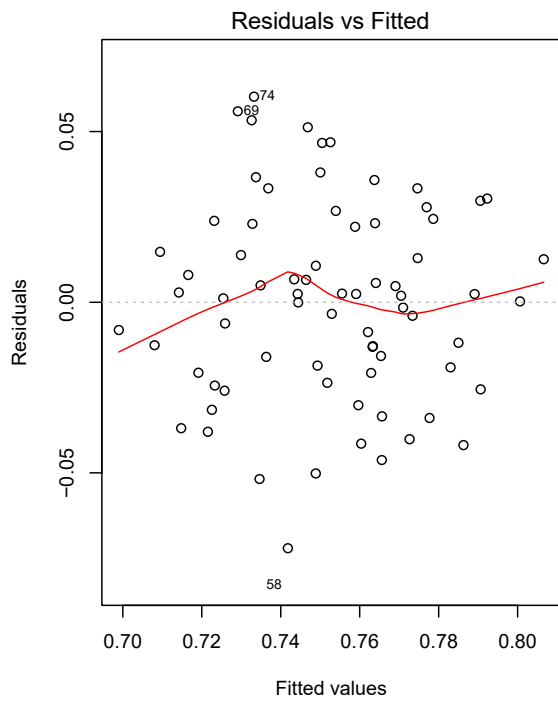
Plots – Modell1 Automobile without outliers



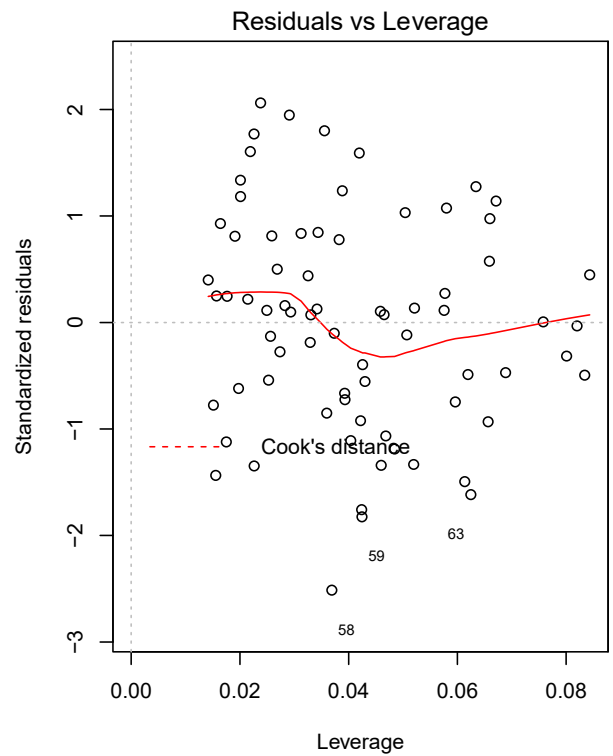
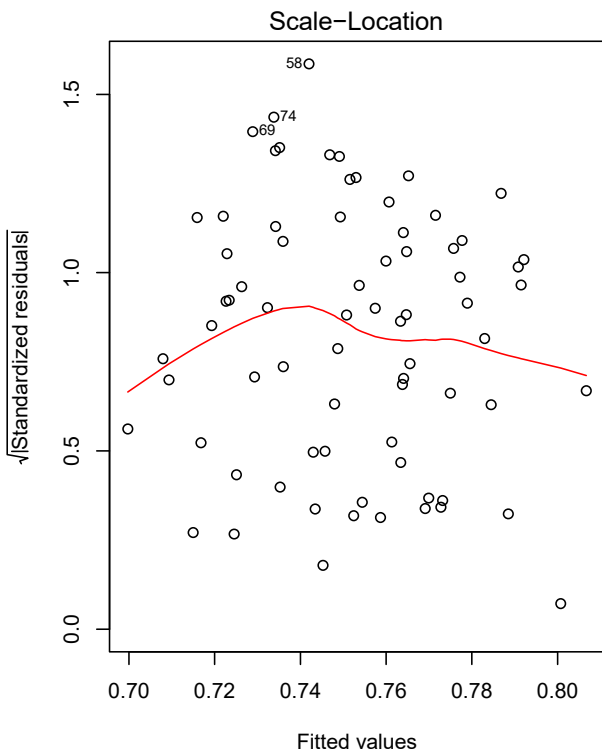
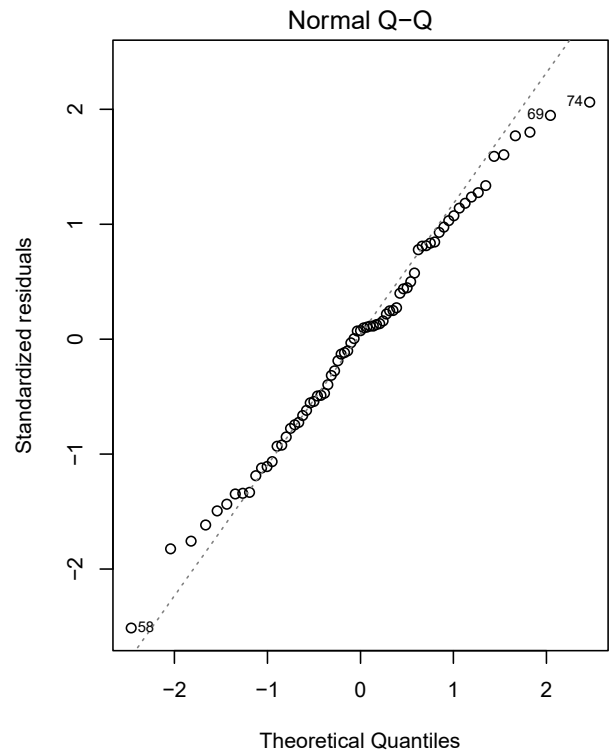
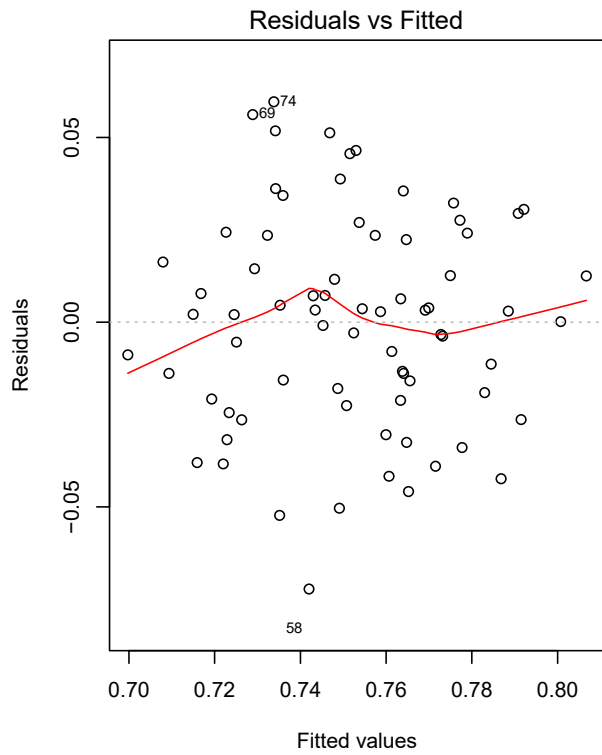
		Automobile				
LEV		Modell acd 2005-2020	Modell acd 2005-2008	Modell acd 2008-2010	Modell acd 2011-2018	Modell acd 2019-2020
Konstante	estimate	-0.048875	-0.47224	-0.86333	0.07605	0.70681
	Std. Error	0.214113	0.44004	0.90884	0.42857	0.73062
	t-Statistik	-0.228	-1073	-0.950	0.177	0.967
	p-value	0.820075	0.3013	0.363	0.8601	0.378
Size	estimate	0.028902	0.06519	0.01763	0.02245	0.01887
	Std. Error	0.008336	0.01657	0.03413	0.01249	0.01867
	t-Statistik	3467	3935	0.517	1797	1010
	p-value	0.000886***	0.0015**	0.616	0.0807	0.359
PPE	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
Median	estimate	0.644807	0.66394	182051	0.58196	-0.20365
	Std. Error	0.227278	0.53090	133559	0.51221	0.95733
	t-Statistik	2837	1251	1363	1136	-0.213
	p-value	0.005890**	0.2316	0.200	0.2634	0.840
PROF	estimate	-0.481350	-0.20703	0.55507	-0.57989	-0.88686
	Std. Error	0.175847	0.43475	0.95224	0.23615	0.60106
	t-Statistik	-2737	-0.476	0.583	-2456	-1476
	p-value	0.007775**	0.6413	0.572	0.0190	0.200
INF	estimate					-
	Std. Error					-
	t-Statistik					-
	p-value					-
GDP Growth	estimate					-
	Std. Error					-
	t-Statistik					-
	p-value					-
p-value		6,21E-02	0.007199	0.572	0.05012	0.4714
R-Squared		0.2598	0.5647		0.1927	-
Adjusted R-Squared		0.2293	0.4727		0.1254	-
AIC		-280.604	-67.558		-134.272	-
BIC		-268.885	-63.106		-125.828	-

		Automobile				
LEV		Modell ac 2005-2020	Modell ac 2005-2008	Modell ac 2008-2010	Modell ac 2011-2018	Modell ac 2019-2020
Konstante	estimate	-0.42699	-0.58271	-0.36817	-0.166882	0.22947
	Std. Error	0.16839	0.43069	0.65224	0.269727	0.71647
	t-Statistik	-2536	-1353	-0.564	-0.619	0.320
	p-value	0.0135	0.20586	0.585	0.540232	0.760
Size	estimate	0.03222	0.06915	0.03304	0.032700	0.01100
	Std. Error	0.00651	0.01797	0.01888	0.007795	0.01957
	t-Statistik	4950	3849	1750	4195	0.562
	p-value	4.94e-06	0.00322**	0.111	0.000184	0.594
PPE	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
Median	estimate	106777	0.74192	0.96590	0.708273	0.52538
	Std. Error	0.17232	0.50906	0.77469	0.321029	0.89681
	t-Statistik	6196	1457	1247	2206	0.586
	p-value	3.52e-08	0.17568	0.241	0.034223	0.579
PROF	estimate					
	Std. Error			<		
	t-Statistik					
	p-value					
INF	estimate					-
	Std. Error					-
	t-Statistik					-
	p-value					-
GDP Growth	estimate					-
	Std. Error					-
	t-Statistik					-
	p-value					-
p-value		0,000008109	0.006033	0.1805	0.0003812	0.7368
R-Squared		0.4127	0.6402	0.29	0.3707	0.09681
Adjusted R-Squared		0.396	0.5682	0.148	0.3336	-0.2043
AIC		-301.408	-48.958	-44.864	-159.923	-159.923
BIC		-289.956	-46.698	-42.604	-153.480	-153.480
Breusch Pagan		0.00723**	0.1772	0.01332**	0.006008***	0.629

Plots – Modellad Automobile without outliers



Plots – Modellac Automobile without outliers



		Automobile							
LEV		Modell ac 2005-2007	Modell ac robust 2005-2007	Modell ac 2008-2010	Modell ac robust 2008-2010	Modell ac 2011-2018	Modell ac 2011-2018	Modell ac 2019-2020	Modell ac robust 2019-2020
Konstante	estimate	-0.58271	-0.58271	-0.33205	-0.33205	-0.166882	-0.166882	0.22947	0.22947
	Std. Error	0.43069	0.430689	0.62164	0.621640	0.269727	0.2697272	0.71647	0.716473
	t-Statistik	-1.353	-1.3530	-0.534	-0.5342	-0.619	-0.6187	0.320	0.3203
	p-value	0.20586	0.205856	0.604	0.6039	0.540232	0.5402319	0.760	0.7596
Size	estimate	0.06915	0.06915	0.01928	0.01928	0.032700	0.032700	0.01100	0.01100
	Std. Error	0.01797	0.017966	0.02227	0.022268	0.007795	0.0077945	0.01957	0.019574
	t-Statistik	3849	3.8490	0.866	0.8657	4195	4.1952	0.562	0.5621
	p-value	0.00322**	0.003218	0.405	0.4051	0.000184	0.0001844	0.594	0.5944
PPE	estimate								
	Std. Error								
	t-Statistik								
	p-value								
Median	estimate	0.74192	0.74192	1.13566	1.13566	0.708273	0.708273	0.52538	0.52538
	Std. Error	0.50906	0.50906	0.67414	0.674143	0.321029	0.3210288	0.89681	0.896812
	t-Statistik	1457	1.457	1.685	1.6846	2206	2.2063	0.586	0.5858
	p-value	0.17568	0.17568	0.120	0.1202	0.034223	0.0342227	0.579	0.5793
PROF	estimate								
	Std. Error								
	t-Statistik								
	p-value								
INF	estimate							-	-
	Std. Error							-	-
	t-Statistik							-	-
	p-value							-	-
GDP Growth	estimate							-	-
	Std. Error							-	-
	t-Statistik							-	-
	p-value							-	-
p-value		0.006033		0.1805		0.0003812		0.7368	
R-Squared		0.6402		0.29		0.3707		0.09681	
Adjusted R-Squared		0.5682		0.148		0.3336		-0.2043	
AIC		-48.958		-44.864		-159.923		-159.923	
BIC		-46.698		-42.604		-153.480		-153.480	
Breusch Pagan		0.1772		0.01332**		0.006008***		0.629	

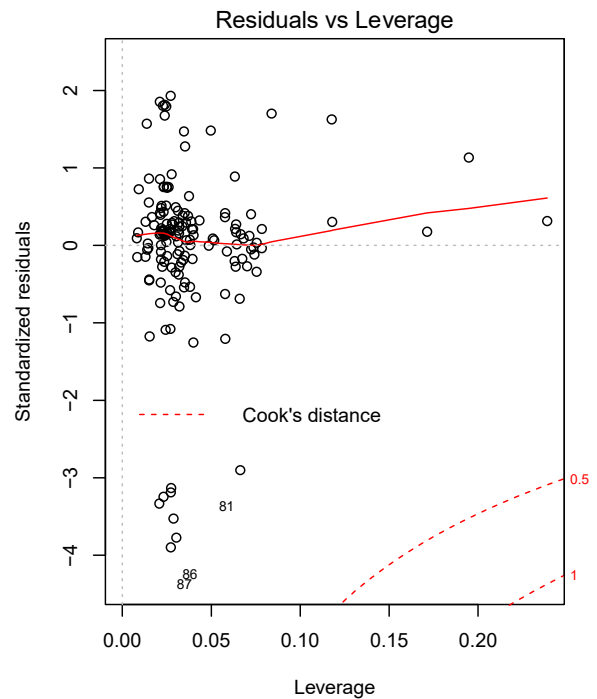
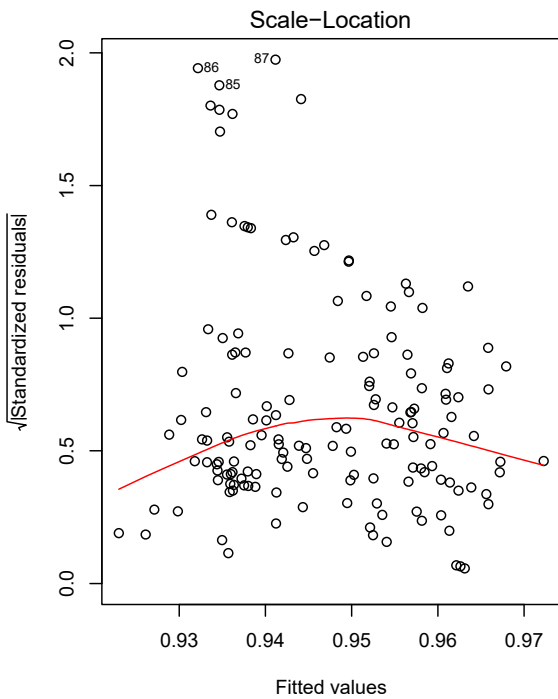
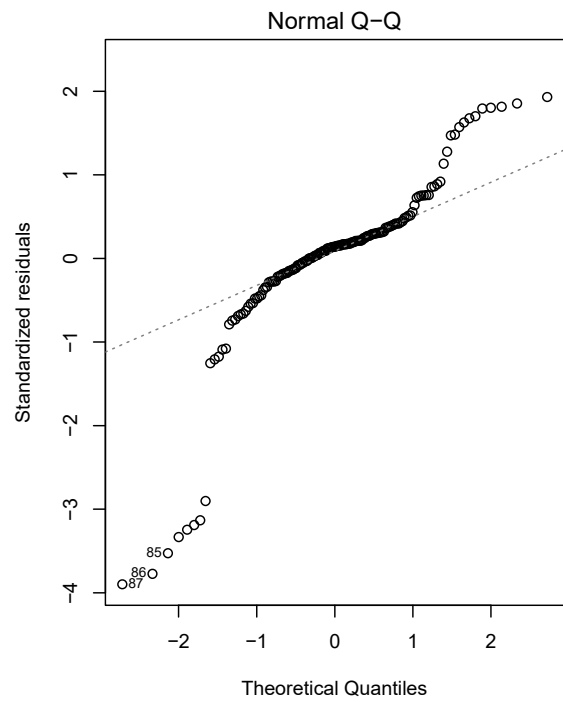
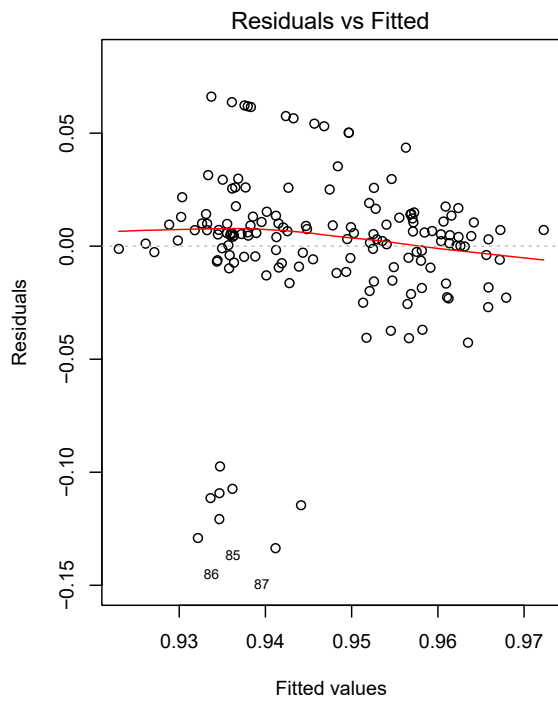
		Automobile without Outliers	
LEV		Modell 1 without Outliers	Modell acd without Outliers
Konstante	estimate	0.025284	0.085353
	Std. Error	0.327978	0.272924
	t-Statistik	0.077	0.313
	p-value	0.9387	0.75493
Size	estimate	0.002528	0.002616
	Std. Error	0.003879	0.003846
	t-Statistik	0.652	0.680
	p-value	0.5157	0.49743
Median	estimate	0.930413	0.864079
	Std. Error	0.339352	0.274424
	t-Statistik	2742	3149
	p-value	0.0069	0.00199
PROF	estimate	-0.002383	-0.002404
	Std. Error	0.001099	0.001087
	t-Statistik	-2169	-2211
	p-value	0.0318	0.02860
INF	estimate	-0.106046	
	Std. Error	0.317526	
	t-Statistik	-0.334	
	p-value	0.7389	
GDP Growth	estimate	0.004087	
	Std. Error	0.101824	
	t-Statistik	0.040	
	p-value	0.9680	
p-value		0.02056	0.004051
R-Squared		0.08866	0.08787
Adjusted R-Squared		0.05657	0.06886
AIC		-629.830	-633.702
BIC		-608.850	-618.716
Breusch Pagan - Test		0.04394	0.01449

Anhang VI: Multiple Regressionsanalyse - Finanzdienstleister

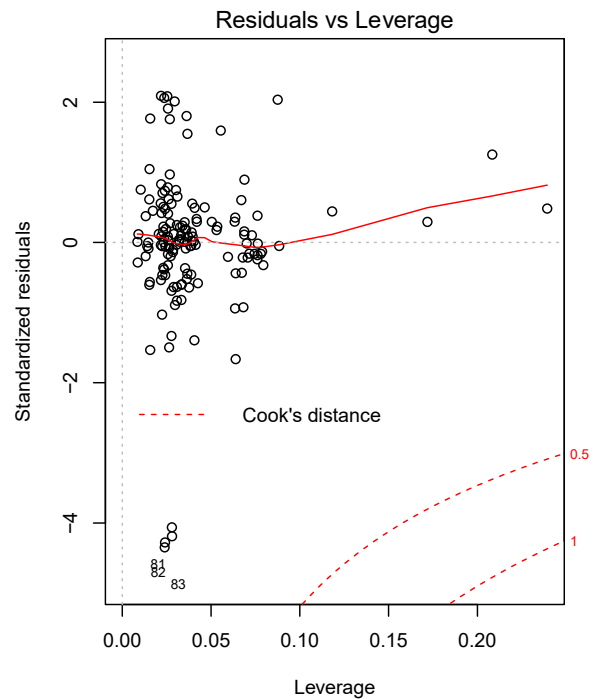
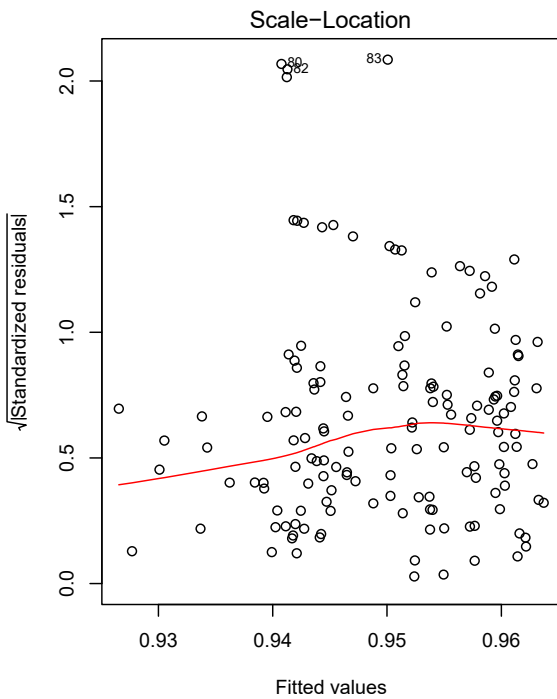
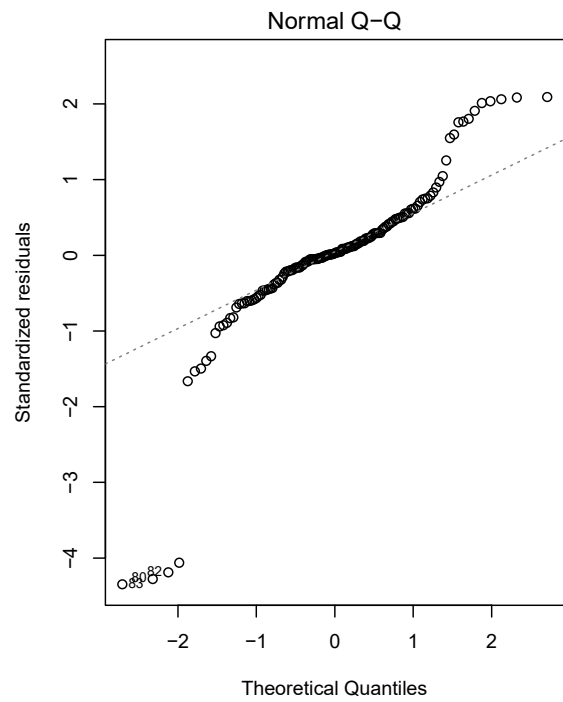
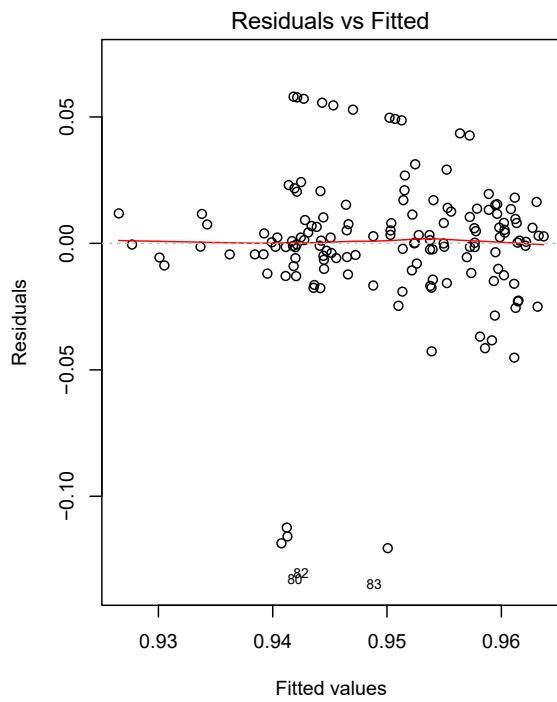
		Finance			
LEV		Modell ac	Modell acc	Modell acde	Modell 1
Konstante	estimate	-0.225130	-0.308460	-0.178095	-0.141454
	Std. Error	0.328102	0.333152	0.391091	0.401319
	t-Statistik	-0.686	-0.926	-0.455	-0.352
	p-value	0.493652	0.356003	0.64950	0.7250
Size	estimate	0.002804	0.005654	0.005641	0.005685
	Std. Error	0.004201	0.004573	0.004582	0.004596
	t-Statistik	0.667	1236	1231	1237
	p-value	0.505488	0.218262	0.22023	0.2181
PPE	estimate				
	Std. Error				
	t-Statistik				
	p-value				
Median	estimate	1182260	1220667	1080494	1040490
	Std. Error	0.331473	0.335248	0.401051	0.412776
	t-Statistik	3567	3641	2694	2521
	p-value	0.000483***	0.000374***	0.00787	0.0128
PROF	estimate		-0.002344	-0.002387	-0.002352
	Std. Error		0.001346	0.001351	0.001357
	t-Statistik		-1741	-1767	-1733
	p-value		0.083767	0.07928	0.0852
INF	estimate			0.221781	0.290074
	Std. Error			0.346654	0.382162
	t-Statistik			0.640	0.759
	p-value			0.52331	0.4490
GDP Growth	estimate				-0.052239
	Std. Error				0.121460
	t-Statistik				-0.430
	p-value				0.6678
p-value		0.002047	0.001842	0.004062	0.008548
R-Squared		0.07775	0.09529	0.09778	0.09892
Adjusted R-Squared		0.06569	0.07707	0.0734	0.06827
AIC		-602.923	-574.241	-587.815	-586.008
BIC		-590.724	-263.141	-569.633	-564.795

		Finance				
LEV		Modell acd 2005-2020	Modell acd 2005-2008	Modell acd 2008-2010	Modell acd 2011-2018	Modell acd 2019-2020
Konstante	estimate	-0.308460	-0.6428938	-0.705525	-0.341209	-4248128
	Std. Error	0.333152	13263355	3843163	0.668224	47082365
	t-Statistik	-0.926	-0.485	-0.184	-0.511	-0.090
	p-value	0.356003	0.6331	0.856	0.6111	0.929
Size	estimate	0.005654	0.0092420	-0.006642	0.010972	0.028668
	Std. Error	0.004573	0.0052312	0.004695	0.009157	0.018003
	t-Statistik	1236	1767	-1415	1198	1592
	p-value	0.218262	0.0925	0.170	0.2346	0.131
PPE	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
Median	estimate	1220667	15109129	1846071	1159510	4997735
	Std. Error	0.335248	13741248	3987735	0.680516	50092928
	t-Statistik	3641	1100	0.463	1704	0.100
	p-value	0.000374***	0.2846	0.647	0.0925	0.922
PROF	estimate	-0.002344	-0.0022315	-0.001096	-0.003534	-0.006197
	Std. Error	0.001346	0.0008149	0.003081	0.002634	0.010074
	t-Statistik	-1741	-2739	-0.356	-1342	-0.615
	p-value	0.083767	0.0127	0.725	0.1836	0.547
INF	estimate					-
	Std. Error					-
	t-Statistik					-
	p-value					-
GDP Growth	estimate					-
	Std. Error					-
	t-Statistik					-
	p-value					-
p-value		0.001842	0.05115	0.4079	0.1824	0.4768
R-Squared		0.09529	0.3156	0.1074	0.06154	0.1403
Adjusted R-Squared		0.07707	0.2129	0.0002991	0.0245	-0.02088
AIC		-574.241	-129.177	-133.499	-280.054	-64.077
BIC		-263.141	-123.287	-126.663	-268.144	-59.098

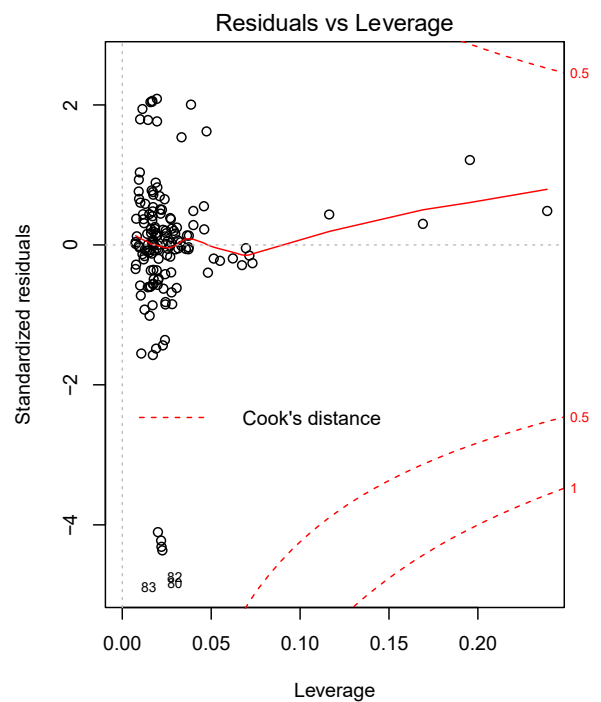
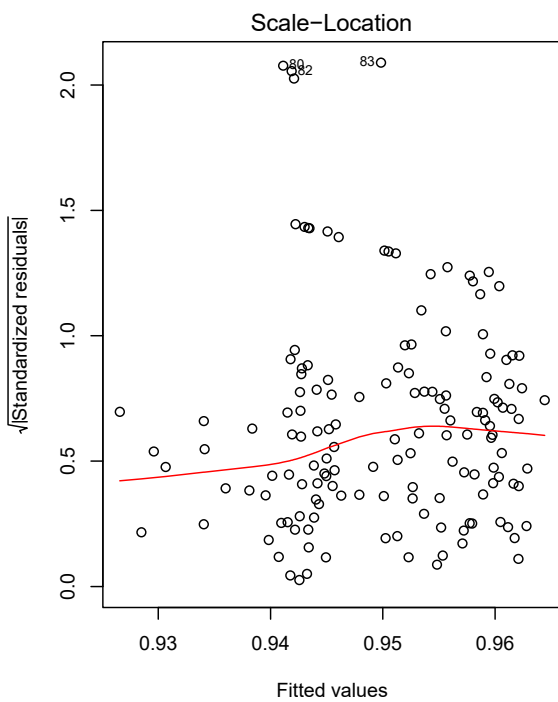
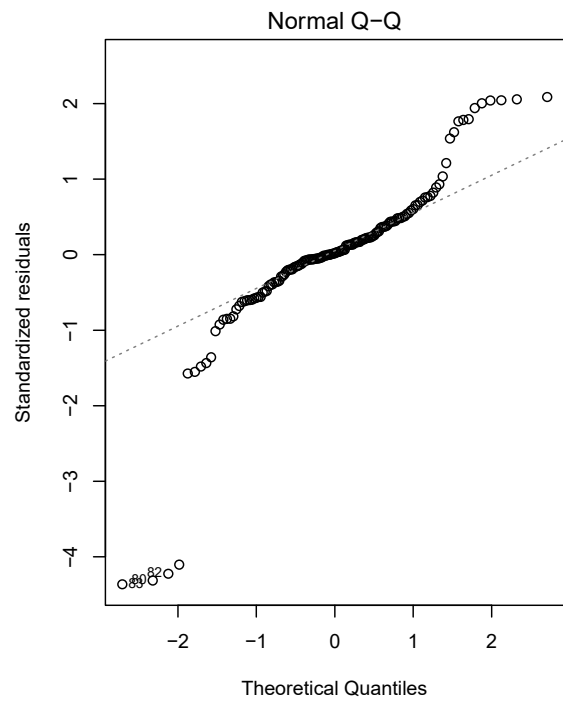
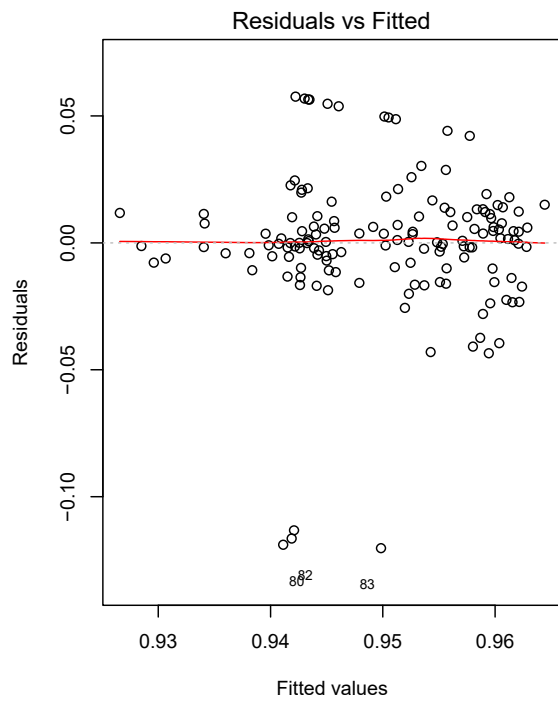
Plots – Modell1 Finance with outliers



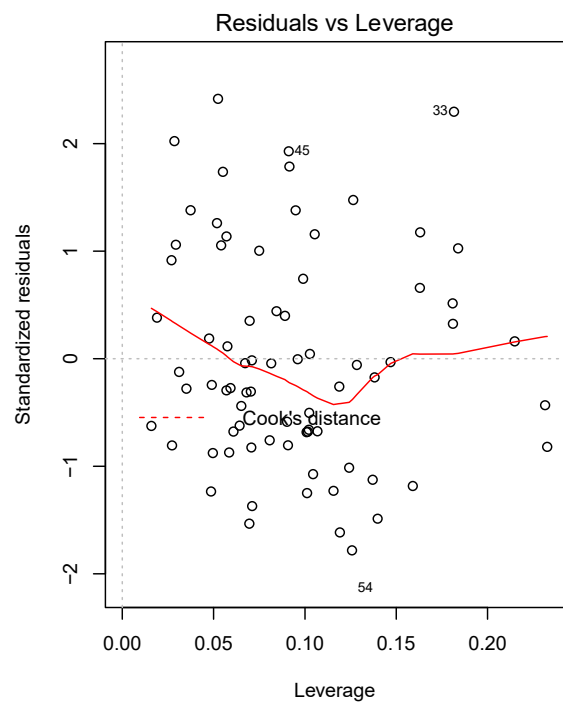
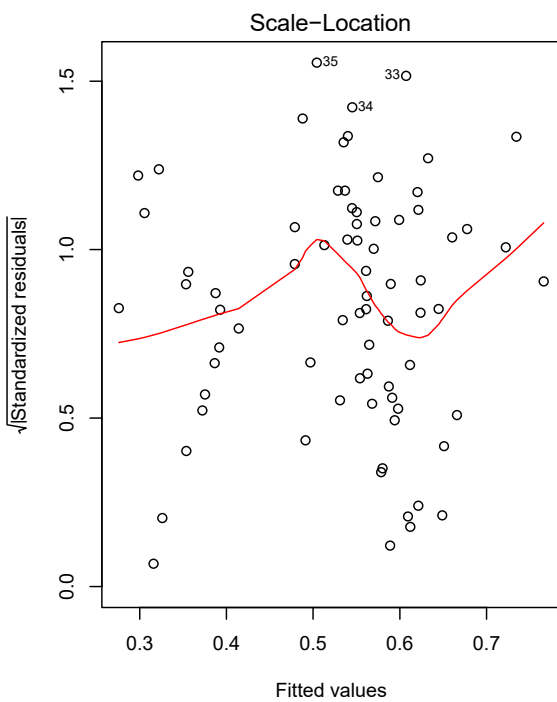
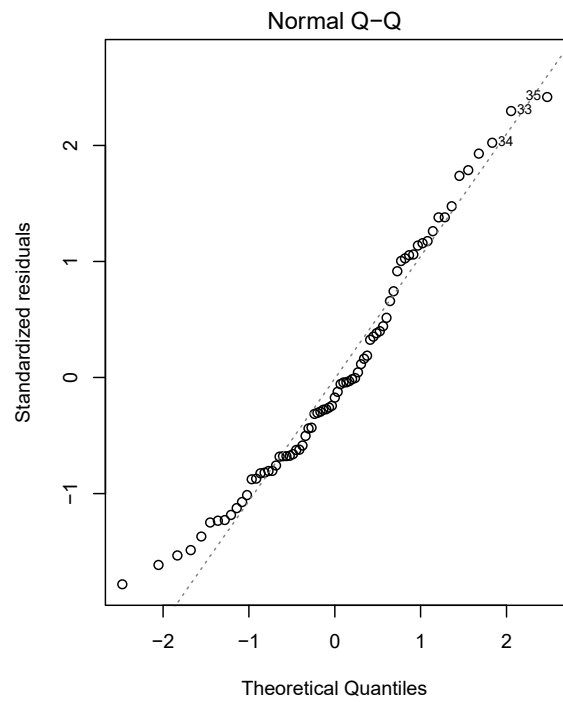
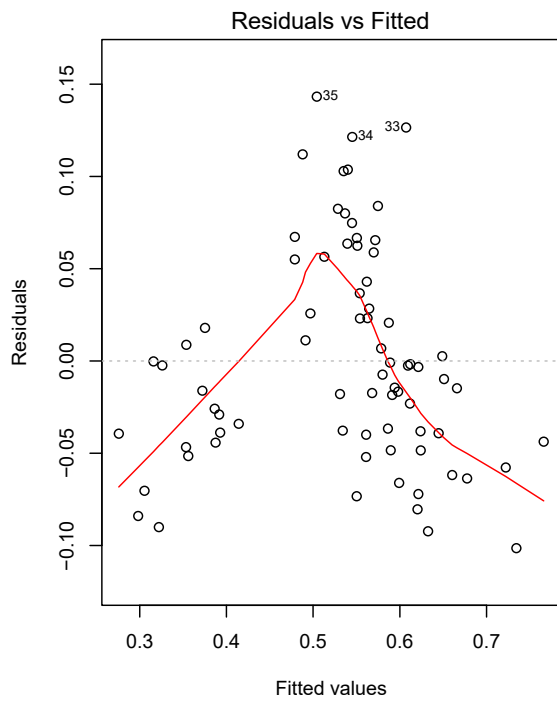
Plots – Modell1 Finance without outliers



Plots – Modellac Finance without outliers



Plots – Modell1 Oil with outliers



		Finance without Outliers				
LEV		Modell acc 2005-2020	Modell acc 2005-2008	Modell acc 2008-2010	Modell acc 2011-2018	Modell acc 2019-2020
Konstante	estimate	0.085353	-0.6428938	-1.340487	-0.341209	-4.248128
	Std. Error	0.272924	13263355	3.754728	0.668224	47.082365
	t-Statistik	0.313	-0.485	-0.357	-0.511	-0.090
	p-value	0.75493	0.6331	0.724	0.6111	0.929
Size	estimate	0.002616	0.0092420	-0.003577	0.010972	0.028668
	Std. Error	0.003846	0.0052312	0.004956	0.009157	0.018003
	t-Statistik	0.680	1767	-0.722	1198	1.592
	p-value	0.49743	0.0925	0.477	0.2346	0.131
Median	estimate	0.864079	1.5109129	2.451794	1159510	4.997735
	Std. Error	0.274424	1.3741248	3.892516	0.680516	50.092928
	t-Statistik	3149	1.100	0.630	1704	0.100
	p-value	0.00199	0.2846	0.535	0.0925	0.922
PROF	estimate	-0.002404	-0.0022315	-0.001295	-0.003534	-0.006197
	Std. Error	0.001087	0.0008149	0.002996	0.002634	0.010074
	t-Statistik	-2211	-2739	-0.432	-1342	-0.615
	p-value	0.02860	0.0127	0.669	0.1836	0.547
INF	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
GDP Growth	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
p-value		0.004051	0.05115	0.6751	0.1824	0.4768
R-Squared		0.08787	0.3156	0.0606	0.06154	0.1403
Adjusted R-Squared		0.06886	0.2129	-0.05682	0.0245	-0.02088
AIC		-633.702	-129.177	-130.338	-308.712	-64.077
BIC		-618.716	-123.287	-123.677	-296.993	-59.098
Breusch Pagan Test		0.01449	0.1607	0.4697	0.05284	0.54

Anhang VII: Multiple Regressionsanalyse – Erdöl- und Erdgasindustrie

LEV		Oil				
		Modell ab	Modell abc	Modell abcd	Modell abcde	Modell 1
Konstante	estimate	0.51318	0.384406	0.800247	0.810310	0.836191
	Std. Error	0.11298	0.303060	0.241474	0.252872	0.255912
	t-Statistik	4542	1268	3314	3204	3267
	p-value	2.19e-05***	0.209	0.00146***	0.00205	0.0017
Size	estimate	0.03472	0.034698	0.039497	0.039368	0.039448
	Std. Error	0.00410	0.004123	0.003257	0.003399	0.003411
	t-Statistik	8469	8415	12125	11584	11566
	p-value	2.04e-12***	2.84e-12***	< 2.2e-16***	< 2.2e-16***	< 2.2e-16***
PPE	estimate	-0.93249	-0.928002	-1.168728	-1.170117	-1.169994
	Std. Error	0.12143	0.122496	0.100658	0.101821	0.102132
	t-Statistik	-7679	-7576	-11611	-11492	-11456
	p-value	6.08e-11***	1.02e-10***	< 2.2e-16***	< 2.2e-16***	< 2.2e-16***
Median	estimate		0.218606	-0.250460	-0.260172	-0.310044
	Std. Error		0.476973	0.374415	0.382952	0.389667
	t-Statistik		0.458	-0.669	-0.679	-0.796
	p-value		0.648	0.50574	0.49917	0.4290
PROF	estimate			-0.706388	-0.691551	-0.682253
	Std. Error			0.100878	0.144120	0.145076
	t-Statistik			-7002	-4798	-4703
	p-value			1.24e-09***	8.93e-06***	1.3e-05***
INF	estimate				-0.162984	-0.022631
	Std. Error				1.122924	1.141339
	t-Statistik				-0.145	-0.020
	p-value				0.88502	0.9842
GDP Growth	estimate					-0.232570
	Std. Error					0.305418
	t-Statistik					-0.761
	p-value					0.4490
p-value		4.44E-13	3.54e-15	< 2.2e-16	< 2.2e-16	< 2.2e-16
R-Squared		0.6254	0.6265	0.7804	0.7804	0.7823
Adjusted R-Squared		0.615	0.6108	0.7678	0.7645	0.7631
AIC		-165.618	-163.840	-201.658	-199.681	-198.318
BIC		-156.348	-152.252	-187.753	-183.458	-179.778
Breusch Pagan Test		0.0833	0.0922	0.834	0.0003174	0.4666

		Oil				
LEV		Modell abd 2005-2020	Modell abd 2005-2008	Modell abd 2008-2010	Modell abd 2011-2018	Modell abd 2019-2020
Konstante	estimate	0.65033	-125900	0.27758	0.611487	0.87628
	Std. Error	0.08955	130239	0.24782	0.127593	0.32099
	t-Statistik	7262	-0.967	1120	4792	2730
	p-value	3.87e-10	0.3620	0.291680	2.83e-05	0.03419
Size	estimate	0.03938	0.10621	0.05142	0.036573	0.03211
	Std. Error	0.00324	0.04377	0.01026	0.004244	0.00859
	t-Statistik	12154	2427	5011	8618	3738
	p-value	< 2.2e-16***	0.0414*	0.000727***	2.82e-10	0.00965
PPE	estimate	-115964	-0.40384	-0.97081	-1045851	-122341
	Std. Error	0.09935	0.68809	0.21873	0.153960	0.37443
	t-Statistik	-11672	-0.587	-4438	-6793	-3267
	p-value	< 2.2e-16***	0.5735	0.001627**	6.14e-08	0.01709
Median	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
PROF	estimate	-0.69432	0.33927	-0.56714	-0.642829	-0.92187
	Std. Error	0.09886	0.83726	0.32073	0.150231	0.38527
	t-Statistik	-7023	0.405	-1768	-4279	-2393
	p-value	1.07e-09***	0.6959	0.110808	0.000133	0.05382
INF	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
GDP Growth	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
p-value		< 2.2e-16***	0.0002401	0.0005422	8.31E-08	0.008843
R-Squared		0.779	0.8996	0.8455	0.7459	0.8372
Adjusted R-Squared		0.7696	0.8619	0.7939	0.7247	0.7558
AIC		-203.180	-27914	-30.629	-280.054	-22.133
BIC		-191.593	-25.489	-47.742	-268.144	-20.620

		Oil without Outliers				
LEV		Modell abd 2005-2020	Modell abd 2005-2007	Modell abd 2008-2010	Modell abd 2011-2018	Modell abd 2019-2020
Konstante	estimate	0.65033	-1.25900	-0.58096	0.587288	0.837273
	Std. Error	0.08955	1.30239	0.87727	0.127086	0.286260
	t-Statistik	7262	-0.967	-0.662	4.621	2.925
	p-value	3.87e-10	0.3620	0.5264	5.29e-05	0.03283
Size	estimate	0.03938	0.10621	0.08536	0.038920	0.033103
	Std. Error	0.00324	0.04377	0.03482	0.004489	0.007658
	t-Statistik	12154	2.427	2.452	8.670	4.323
	p-value	< 2.2e-16***	0.0414	0.0398*	3.95e-10***	0.00755
PPE	estimate	-1.15964	-0.40384	-0.66008	-1.055520	-1.220080
	Std. Error	0.09935	0.68809	0.37474	0.147156	0.332725
	t-Statistik	-11672	-0.587	-1.761	-7.173	-3.667
	p-value	< 2.2e-16***	0.5735	0.1162	2.70e-08***	0.01449
Median	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
PROF	estimate	-0.69432	0.33927	-0.44203	-0.823175	-0.544463
	Std. Error	0.09886	0.83726	0.34272	0.163242	0.414746
	t-Statistik	-7023	0.405	-1.290	-5.043	-1.313
	p-value	1.07e-09***	0.6959	0.2332	1.51e-05***	0.24629
INF	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
GDP Growth	estimate					
	Std. Error					
	t-Statistik					
	p-value					
p-value		< 2.2e-16***	0.0002401	0.001213	5.71e-11	0.01177
R-Squared		0.779	0.8996	0.8486	0.7705	0.8702
Adjusted R-Squared		0.7696	0.8619	0.7918	0.7503	0.7924
AIC		-203.180	-27.914	-28.011	-107.418	-21.738
BIC		-191.593	-25.489	-25.586	-99.230	-20.752
Breusch Pagan Test		0.8359	0.3304	0.195	0.7547	0.6717

Anhang VIII: R-Code der empirischen Analyse

```
library(readxl)
data_automobile <- read_excel("Documents/data_automobile.xlsx")
data_finance <- read_excel("Documents/data_finance.xlsx")
data_oil <- read_excel("Documents/data_oil.xlsx")
HVPI_Europa_2005_2020 <- read_excel("Documents/masterarbeit/HVPI Europa
2005-2020.xlsx")
install.packages("rmeta")
INF <- (HVPI_Europa_2005_2020$INFL )
sd(INF, na.rm=TRUE)
summary(INF)
View(INF)

INF <-ts(INF, frequency = 1, start=c(2005,1))
plot(INF, ylim= c(-0.00, 0.05), main = "Inflation im Zeitverlauf" )
View(INF)
summary(INF)

GRWOTH <- ZR_fu_r_GDP <- read_excel("Documents/masterarbeit/ZR fuÃr
GDP.xlsx")
growth <- ts(GRWOTH, frequency = 1, start = c(1971,1))
plot(growth, main= "GDP Wachstum", ylab = "Wachstum in %")
summary(growth)
sd(growth)

#deskriptive Analyse der abhÃngigen Variable
data_automobile$Gesamtkapital<- data_automobile$Eigenkapital +
data_automobile$Fremdkapital
data_finance$Gesamtkapital <- data_finance$Eigenkapital +
data_finance$Fremdkapital
data_oil$Gesamtkapital <- data_oil$Eigenkapital + data_oil$Fremdkapital
data_automobile$LEV <-
data_automobile$Fremdkapital/data_automobile$Assets
data_finance$LEV <- data_finance$Fremdkapital/data_finance$Assets
data_oil$LEV <- data_oil$Fremdkapital/data_oil$Assets
summary(data_automobile$LEV )
sd(data_automobile$LEV, na.rm = TRUE)
summary(data_finance$LEV)
sd(data_finance$LEV, na.rm = TRUE)
summary(data_oil$LEV)
sd(data_oil$LEV, na.rm = TRUE)
install.packages("car")
library(carData)
library("car")

scatterplot(data_automobile$LEV~data_automobile$Year, main =
"Verschuldung Automobilbranche",
           xlab = "Year", ylab = "Verschuldung in %")

scatterplot(data_finance$LEV~data_finance$Year, main = "Verschuldung
Finanzdienstleister",
           xlab = "Year", ylab = "Verschuldung in %", ylim=c( 0.3,
1.0))
scatterplot(data_oil$LEV~data_oil$Year, main = "Verschuldung ErdÃl&
gasindustrie",
           xlab = "Year", ylab = "Verschuldung in %")
```

```
aggregate(data_automobile$LEV, list(data_automobile$Year), FUN=summary,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_automobile$LEV, list(data_automobile$Year), FUN=sd,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_finance$LEV, list(data_finance$Year), FUN=summary,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_finance$LEV, list(data_finance$Year), FUN=sd,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_oil$LEV, list(data_oil$Year), FUN=summary, na.rm=TRUE)
aggregate(data_oil$LEV, list(data_oil$Year), FUN=sd, na.rm=TRUE)

#deskriptive analyse Anlageverm\0gen

data_automobile$PPE <-
data_automobile$Anlageverm\0gen/data_automobile$Gesamtkapital
data_oil$PPE <- data_oil$Anlageverm\0gen/data_oil$Gesamtkapital
par(mfrow=c(1,2))
boxplot(data_automobile$PPE, main= "Automobilbranche", ylab=
"Verh\0ltnis Anlageverm\0gen", ylim=c(0.15, 0.85))
boxplot(data_oil$PPE, main="Erd\0l & gas", ylab= "Verh\0ltnis
Anlageverm\0gen", ylim=c(0.15, 0.85))
par(mfrow=c(1,1))
summary(data_automobile$PPE)
sd(data_automobile$PPE, na.rm = TRUE)
summary(data_oil$PPE)
sd(data_oil$PPE, na.rm = TRUE)

aggregate(data_automobile$PPE, list(data_automobile$Year), FUN=summary,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_automobile$PPE, list(data_automobile$Year), FUN=sd,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_oil$PPE, list(data_oil$Year), FUN=summary, na.rm=TRUE)
aggregate(data_oil$PPE, list(data_oil$Year), FUN=sd, na.rm=TRUE)

#deskriptive analyse profitabilit\0st
data_automobile$PROF <- data_automobile$EBIT /
data_automobile$Gesamtkapital
data_finance$PROF <- data_finance$EBIT / data_finance$Assets
data_oil$PROF <- data_oil$EBIT / data_oil$Gesamtkapital
plot(data_automobile$Year, data_automobile$PROF)
scatterplot(data_automobile$PROF~data_automobile$Year, main =
"Automobilbranche",
xlab = "Year", ylab = "Profitabilit\0st in %")
scatterplot(data_finance$PROF~data_finance$Year, main = "Finance",
xlab = "Year", ylab = "Profitabilit\0st in %")
scatterplot(data_oil$PROF~data_oil$Year, main = "Erd\0l & gasindustrie",
xlab = "Year", ylab = "Profitabilit\0st in %")
summary(data_automobile$PROF)
sd(data_automobile$PROF, na.rm = TRUE)
summary(data_finance$PROF)
sd(data_finance$PROF, na.rm = TRUE)
summary(data_oil$PROF)
sd(data_oil$PROF, na.rm = TRUE)

aggregate(data_automobile$PROF, list(data_automobile$Year),
FUN=summary, na.rm=TRUE)
aggregate(data_automobile$PROF, list(data_automobile$Year), FUN=sd,
na.rm=TRUE)
```

```
aggregate(data_finance$PROF, list(data_finance$Year), FUN=summary,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_finance$PROF, list(data_finance$Year), FUN=sd,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_oil$PROF, list(data_oil$Year), FUN=summary, na.rm=TRUE)
aggregate(data_oil$PROF, list(data_oil$Year), FUN=sd, na.rm=TRUE)

#median der branchenverschuldung gleich dem verschuldungsgrad
abh√$ngige
MID2auto <- (data_automobile$Fremdkapital /
data_automobile$Gesamtkapital)
test <- aggregate(MID2auto, list(data_automobile$Year), FUN=median,
na.rm=TRUE)
plot(test, type= "h", main= "Median Automobile", xlab= "Year", ylab=
"Median", ylim= c(0, 1))
mid2finance <- (data_finance$Fremdkapital / data_finance$Assets)
test1 <- aggregate(mid2finance, list(data_finance$Year), FUN=median,
na.rm=TRUE)
plot(test1, type= "h", main= "Median Finance", xlab= "Year", ylab=
"Median", ylim= c(0, 1))
mid2oil <- (data_oil$Fremdkapital /data_oil$Assets)
test2 <-aggregate(mid2oil, list(data_oil$Year), FUN=median, na.rm=TRUE)
plot(test2, type= "h", main= "Median Oil", xlab= "Year", ylab=
"Median", ylim= c(0, 1))

#deskriptive analyse der gr√o√e
data_automobile$Size <- log(data_automobile$Revenue)
summary(data_automobile$Size)
sd(data_automobile$Size, na.rm=TRUE)
data_finance$Size <- log(data_finance$Gesamtertrag)
summary(data_finance$Size)
sd(data_finance$Size, na.rm=TRUE)
data_oil$Size <- log(data_oil$Revenues)
summary(data_oil$Size)
sd(data_oil$Size, na.rm = TRUE)
scatterplot(data_oil$Size~data_oil$Year, main = "Erd√l & gasindustrie",
xlab = "Year", ylab = "Size", ylim=c(10,25))
scatterplot(data_automobile$Size~data_automobile$Year, main =
"Automobilbranche",
xlab = "Year", ylab = "Size", ylim=c(10,25))
scatterplot(data_finance$Size~data_finance$Year, main =
"Finanzdienstleister",
xlab = "Year", ylab = "Size", ylim=c(10,25))

aggregate(data_automobile$Size, list(data_automobile$Year),
FUN=summary, na.rm=TRUE)
aggregate(data_automobile$Size, list(data_automobile$Year), FUN=sd,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_finance$Size, list(data_finance$Year), FUN=summary,
na.rm=TRUE)
aggregate(data_finance$Size, list(data_finance$Year), FUN=sd,
na.rm=TRUE)
```

```
aggregate(data_oil$Size, list(data_oil$Year), FUN=summary, na.rm=TRUE)
aggregate(data_oil$Size, list(data_oil$Year), FUN=sd, na.rm=TRUE)
```

```
# deskriptive analyse des wachstums siehe oben
```

```
#einfache Regressionsanalysen
```

```
#modela
```

```
modela_Automobile<- lm(LEV~Size , data = data_automobile)
modela_Finance <- lm(LEV~Size, data = data_finance)
modela_Oil <- lm(LEV~Size, data = data_oil)
summary(modela_Automobile)
summary(modela_Finance)
summary(modela_Oil)
```

```
#modelb
```

```
modelb_Automobile <- lm(LEV~PPE, data = data_automobile)
modelb_Oil <- lm(LEV~PPE, data = data_oil)
summary(modelb_Automobile)
summary(modelb_Oil)
plot(modelb_Automobile)
```

```
#modelc
```

```
modelc_Automobile <- lm(LEV~Median, data = data_automobile)
modelc_Finance <- lm(LEV~Median, data = data_finance)
modelc_Oil <- lm(LEV~Median, data = data_oil)
summary(modelc_Automobile)
summary(modelc_Finance)
summary(modelc_Oil)
```

```
#modeld
```

```
modeld_Automobile <- lm(LEV~PROF, data_automobile)
modeld_Finance <- lm(LEV~PROF, data_finance)
modeld_Oil <- lm(LEV~PROF, data_oil)
summary(modeld_Automobile)
summary(modeld_Finance)
summary(modeld_Oil)
```

```
#modele
```

```
modele_Automobile <- lm(LEV~INF, data = data_automobile)
modele_Finance <- lm(LEV~INF, data = data_finance)
modele_Oil <- lm(LEV~INF, data = data_oil)
summary(modele_Automobile)
summary(modele_Finance)
summary(modele_Oil)
```

```
#modelf
```

```
modelf_Automobile <- lm(LEV~`GDP Growth`, data = data_automobile)
modelf_Finance <- lm(LEV~`GDP Growth`, data = data_finance)
modelf_Oil <- lm(LEV~`GDP Growth`, data = data_oil)
summary(modelf_Automobile)
summary(modelf_Finance)
summary(modelf_Oil)
```

```
#grafische Darstellung signifikante Wert automoible
```



```
par(mfrow=c(1,2))
plot(LEV~Median, data=data_automobile)
abline(modelc_Automobile)
plot(LEV~PROF, data=data_automobile)
abline(modelf_Automobile)
title(main = "Automobile - einfache Regressionsanalyse", outer = TRUE,
line = -2.5, cex.main=1.5)
par(mfrow=c(1,1))
```

```
#grafische Darstellung signifikante Werte oil
par(mfrow=c(1,2))
plot(LEV~Size, data=data_oil)
abline(modela_Oil)
plot(LEV~PPE, data=data_oil)
abline(modelb_Oil)
title(main = "Oil - einfache Regressionsanalyse", outer = TRUE, line =
-2.5, cex.main=1.5)
par(mfrow=c(1,1))
```

```
#regressionsmodelle automobil
modelab_automobile <- lm(LEV ~ Size + PPE, data = data_automobile)
modelabc_automobile <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median, data=
data_automobile)
modelabcd_automobile <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF, data=
data_automobile)
modelabcde_automobile <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF,
data= data_automobile)
modell_automobile <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile)
modelac_automobile <- lm(LEV ~ Size + Median , data= data_automobile)
modelacd_automobile <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_automobile)
modelacde_automobile <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF, data=
data_automobile)
modelacdef_automobile <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile)
modelcdef_automobile <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP Growth`,
data= data_automobile)
modeldef_automobile <- lm(LEV ~ PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_automobile)
modelcef_automobile <- lm(LEV ~ Median + INF + `GDP Growth`, data=
data_automobile)
modelbc_automobile <- lm(LEV ~ + PPE + Median, data= data_automobile)
modelbcd_automobile <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF, data=
data_automobile)
modelbcde_automobile <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF + INF, data=
data_automobile)
modelbcdef_automobile <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP Growth`,
data= data_automobile)

summary(modelab_automobile)
AIC(modelab_automobile)
BIC(modelab_automobile)
summary(modelabc_automobile)
AIC(modelabc_automobile)
BIC(modelabc_automobile)
summary(modelabcd_automobile)
```

```
AIC(modelabcd_automobile)
BIC(modelabcd_automobile)
summary(modelabcde_automobile)
AIC(modelabcde_automobile)
BIC(modelabcde_automobile)
summary(modell_automobile)
AIC(modell_automobile)
BIC(modell_automobile)
summary(modelac_automobile)
AIC(modelac_automobile)
BIC(modelac_automobile)
summary(modelacd_automobile)
AIC(modelacd_automobile)
BIC(modelacd_automobile)
summary(modelacde_automobile)
AIC(modelacde_automobile)
BIC(modelacde_automobile)
summary(modelacdef_automobile)
AIC(modelacdef_automobile)
BIC(modelacdef_automobile)
summary(modeldef_automobile)
AIC(modeldef_automobile)
BIC(modeldef_automobile)
summary(modelcef_automobile)
AIC(modelcef_automobile)
BIC(modelcef_automobile)
summary(modelbc_automobile)
AIC(modelbc_automobile)
BIC(modelbc_automobile)
summary(modelbcd_automobile)
AIC(modelbcd_automobile)
BIC(modelbcd_automobile)
summary(modelbcde_automobile)
AIC(modelbcde_automobile)
BIC(modelbcde_automobile)
summary(modelbcdef_automobile)
AIC(modelbcdef_automobile)

plot(modell_automobile)
plot(modelacd_automobile)

coefficients(modell_automobile)
confint(modell_automobile, level=0.95)
confint(modelacd_automobile, level=0.95)
conresiduals(modell_automobile)
anova(modell_automobile)
vcov(modell_automobile)

#zeitraum 2005-2008

data_automobile05bis08 <- subset(data_Automobile, Year==2005 |Year==
2006 |Year==2007 | Year==2008)
modela_automobile05bis08 <- subset(data_Automobile, Year == 2006|Year==
2006 |Year==2007 | Year==2008)
modelab_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + PPE, data =
data_automobile05bis08)
```

```
modelabc_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median, data=
data_automobile05bis08)
modelabcd_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF,
data= data_automobile05bis08)
modelabcde_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF +
INF, data= data_automobile05bis08)
modell_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF +
`GDP Growth`, data= data_automobile05bis08)
modelac_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + Median , data=
data_automobile05bis08)
modelacd_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_automobile05bis08)
modelacde_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF,
data= data_automobile05bis08)
modelacdef_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF +
`GDP Growth`, data= data_automobile05bis08)
modelcdef_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile05bis08)
modeldef_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_automobile05bis08)
modelcef_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Median + INF + `GDP Growth`,
data= data_automobile05bis08)
modelbc_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ + PPE + Median, data=
data_automobile05bis08)
modelbcd_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF, data=
data_automobile05bis08)
modelbcde_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF + INF,
data= data_automobile05bis08)
modelbcdef_automobile05bis08 <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile05bis08)

summary(modela_automobile05bis08)
summary(modelab_automobile05bis08)
AIC(modelab_automobile05bis08)
BIC(modelab_automobile05bis08)
summary(modelabc_automobile05bis08)
AIC(modelabc_automobile05bis08)
BIC(modelabc_automobile05bis08)
summary(modelabcd_automobile05bis08)
AIC(modelabcd_automobile05bis08)
BIC(modelabcd_automobile05bis08)
summary(modelabcde_automobile05bis08)
AIC(modelabcde_automobile05bis08)
BIC(modelabcde_automobile05bis08)
summary(modell_automobile05bis08)
AIC(modelacdef_automobile05bis08)
BIC(modelacdef_automobile05bis08)
summary(modelac_automobile05bis08)
AIC(modelac_automobile05bis08)
BIC(modelac_automobile05bis08)
summary(modelacd_automobile05bis08)
AIC(modelacd_automobile05bis08)
BIC(modelacd_automobile05bis08)
summary(modelacde_automobile05bis08)
AIC(modelacde_automobile05bis08)
BIC(modelacde_automobile05bis08)
summary(modelacdef_automobile05bis08)
AIC(modelacdef_automobile05bis08)
BIC(modelacdef_automobile05bis08)
summary(modeldef_automobile05bis08)
```

```
AIC(modeldef_automobile05bis08)
BIC(modeldef_automobile05bis08)
summary(modelcef_automobile05bis08)
AIC(modelcef_automobile05bis08)
BIC(modelcef_automobile05bis08)
summary(modelbc_automobile05bis08)
AIC(modelbc_automobile05bis08)
BIC(modelbc_automobile05bis08)
summary(modelbcd_automobile05bis08)
AIC(modelbcd_automobile05bis08)
BIC(modelbcd_automobile05bis08)
summary(modelbcde_automobile05bis08)
AIC(modelbcde_automobile05bis08)
BIC(modelbcde_automobile05bis08)
summary(modelbcdef_automobile05bis08)
AIC(modelbcdef_automobile05bis08)

plot(modell_automobile)
plot(modelacd_automobile)
library(lmtest)
bptest(modell_automobile)
bptest(modelacd_automobile)
cooksD1_automobile <- cooks.distance(modell_automobile)
influential1_automobile <- cooksD1_automobile[(cooksD1_automobile > 3*
mean(cooksD1_automobile, na.rm=TRUE))]
influential1_automobile
names_of_influential_datamodelautomobil <-
names(influential1_automobile)
outliers <- data_automobile[names_of_influential_datamodelautomobil,]
library(dplyr)
data_automobile_without_outliers <- data_automobile %>%
anti_join(outliers)
modell_automobile_without_outliers <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median +
PROF + INF + `GDP Growth`, data= data_automobile_without_outliers)
summary(modell_automobile_without_outliers)
AIC(modell_automobile_without_outliers)
BIC(modell_automobile_without_outliers)
par(mfrow=c(2,2))
plot(modell_automobile_without_outliers)
title(main = "Plots - Modell1 Automobile without outliers", outer =
TRUE, line = -1.3, cex.main=1.2)
modelacd_automobile_without_outliers <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF,
data= data_automobile_without_outliers)
par(mfrow=c(1,1))
summary(modelacd_automobile_without_outliers)
AIC(modelacd_automobile_without_outliers)
BIC(modelacd_automobile_without_outliers)
par(mfrow=c(2,2))
plot(modelacd_automobile_without_outliers)
title(main = "Plots - Modellacd Automobile without outliers", outer =
TRUE, line = -1.3, cex.main=1.2)
par(mfrow=c(1,1))

modelac_automobile_without_outliers <- lm(LEV ~ Size + Median, data=
data_automobile_without_outliers)
summary(modelac_automobile_without_outliers)
AIC(modelacd_automobile_without_outliers)
BIC(modelacd_automobile_without_outliers)
par(mfrow=c(2,2))
```

```
plot(modelac_automobile_without_outliers)
title(main = "Plots - Modellac Automobile without outliers", outer =
TRUE, line = -1.3, cex.main=1.2)
par(mfrow=c(1,1))
bptest(modell_automobile_without_outliers)
bptest(modelacd_automobile_without_outliers)
bptest(modelac_automobile_without_outliers)
bptest(modelac_automobi)
bptest(modelac_automobile_without_outliers05bis07)
bptest(modelac_automobile_without_outliers11bis18)
bptest(modelac_automobile_without_outliers08bis10)
bptest(modelac_automobile_without_outliers19bis20)
#modelac über den zeitverlauf without outliers
data_automobile_without_outliers05bis07 <-
subset(data_automobile_without_outliers, Year == 2005| Year == 2006|
Year ==2007)
modelac_automobile_without_outliers05bis07 <- lm(LEV ~ Size + Median,
data= data_automobile_without_outliers05bis07)
summary(modelac_automobile_without_outliers05bis07)
AIC(modelac_automobile_without_outliers08bis10)
BIC(modelac_automobile_without_outliers05bis07)
par(mfrow=c(1,1))
acf(modelac_automobile_without_outliers$residuals, type =
"correlation", main= "Prüfung der Autokorrelation- AC/ Automobile")
lmtest::dwtest(modelac_automobile)

data_automobile_without_outliers08bis10 <-
subset(data_automobile_without_outliers, Year == 2008| Year == 2009|
Year ==2010)
modelac_automobile_without_outliers08bis10 <- lm(LEV ~ Size + Median,
data= data_automobile_without_outliers08bis10)
summary(modelac_automobile_without_outliers08bis10)
AIC(modelac_automobile_without_outliers08bis10)
BIC(modelac_automobile_without_outliers08bis10)
lmtest::dwtest(modelac_automobile_without_outliers08bis10)
data_automobile_without_outliers11bis18 <-
subset(data_automobile_without_outliers, Year == 2011| Year == 2012|
Year ==2013
| Year==2014 | Year
== 2015 | Year == 2016 | Year==2017 | Year== 2018)
modelac_automobile_without_outliers11bis18 <- lm(LEV ~ Size + Median,
data= data_automobile_without_outliers11bis18)
summary(modelac_automobile_without_outliers11bis18)
AIC(modelac_automobile_without_outliers11bis18)
BIC(modelac_automobile_without_outliers11bis18)
lmtest::dwtest(modelac_automobile_without_outliers05bis07)
lmtest::dwtest(modelac_automobile_without_outliers11bis18)
lmtest::dwtest(modelac_automobile_without_outliers19bis20)
data_automobile_without_outliers19bis20 <-
subset(data_automobile_without_outliers, Year == 2019| Year == 2020 )
modelac_automobile_without_outliers19bis20 <- lm(LEV ~ Size + Median,
data= data_automobile_without_outliers19bis20)
summary(modelac_automobile_without_outliers19bis20)
AIC(modelac_automobile_without_outliers11bis18)
BIC(modelac_automobile_without_outliers11bis18)

#zeitraum 2008-2010
data_automobile08bis10 <- subset(data_automobile, Year==2008 |Year==
2009 |Year==2010)
```

```
modelab_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + PPE, data =
data_automobile08bis10)
modelabc_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median, data=
data_automobile08bis10)
modelabcd_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF,
data= data_automobile08bis10)
modelabcde_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF +
INF, data= data_automobile08bis10)
modell_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF +
`GDP Growth`, data= data_automobile08bis10)
modelac_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + Median , data=
data_automobile08bis10)
modelacd_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_automobile08bis10)
modelacde_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF,
data= data_automobile08bis10)
modelacdef_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF +
`GDP Growth`, data= data_automobile08bis10)
modelcdef_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile08bis10)
modeldef_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_automobile08bis10)
modelcef_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Median + INF + `GDP Growth`,
data= data_automobile08bis10)
modelbc_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ + PPE + Median, data=
data_automobile08bis10)
modelbcd_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF, data=
data_automobile08bis10)
modelbcde_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF + INF,
data= data_automobile08bis10)
modelbcdef_automobile08bis10 <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile08bis10)

summary(modelab_automobile08bis10)
AIC(modelab_automobile08bis10)
BIC(modelab_automobile08bis10)
summary(modelabc_automobile08bis10)
AIC(modelabc_automobile08bis10)
BIC(modelabc_automobile08bis10)
summary(modelabcd_automobile08bis10)
AIC(modelabcd_automobile08bis10)
BIC(modelabcd_automobile08bis10)
summary(modelabcde_automobile08bis10)
AIC(modelabcde_automobile08bis10)
BIC(modelabcde_automobile08bis10)
summary(modell_automobile08bis10)
AIC(modelacdef_automobile08bis10)
BIC(modelacdef_automobile08bis10)
summary(modelac_automobile08bis10)
AIC(modelac_automobile08bis10)
BIC(modelac_automobile08bis10)
summary(modelacd_automobile08bis10)
AIC(modelacd_automobile08bis10)
BIC(modelacd_automobile08bis10)
summary(modelacde_automobile08bis10)
AIC(modelacde_automobile08bis10)
BIC(modelacde_automobile08bis10)
summary(modelacdef_automobile08bis10)
AIC(modelacdef_automobile08bis10)
BIC(modelacdef_automobile08bis10)
```

```
summary(modeldef_automobile08bis10)
AIC(modeldef_automobile08bis10)
BIC(modeldef_automobile08bis10)
summary(modelcef_automobile08bis10)
AIC(modelcef_automobile08bis10)
BIC(modelcef_automobile08bis10)
summary(modelbc_automobile08bis10)
AIC(modelbc_automobile08bis10)
BIC(modelbc_automobile08bis10)
summary(modelbcd_automobile08bis10)
AIC(modelbcd_automobile08bis10)
BIC(modelbcd_automobile08bis10)
summary(modelbcde_automobile08bis10)
AIC(modelbcde_automobile08bis10)
BIC(modelbcde_automobile08bis10)
summary(modelbcdef_automobile08bis10)
AIC(modelbcdef_automobile08bis10)

#zeitraum 2011-2019
data_automobile11bis19 <- subset(data_automobile, Year==2011 |Year==
2012 |Year==2012 | Year==2013 | Year==2014
                                |Year==2015 | Year==2016 | Year==2017
| Year==2018)
modelab_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Size + PPE, data =
data_automobile11bis19)
modelabc_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median, data=
data_automobile11bis19)
modelabcd_automobile11bis11 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF,
data= data_automobile11bis19)
modelabcde_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF +
INF, data= data_automobile11bis19)
modell_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF +
`GDP Growth`, data= data_automobile11bis19)
modelac_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Size + Median , data=
data_automobile11bis19)
modelacd_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_automobile11bis19)
modelacde_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF,
data= data_automobile11bis19)
modelacdef_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF +
`GDP Growth`, data= data_automobile11bis19)
modelcdef_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile11bis19)
modeldef_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_automobile11bis19)
modelcef_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Median + INF + `GDP Growth`,
data= data_automobile11bis19)
modelbc_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ + PPE + Median, data=
data_automobile11bis19)
modelbcd_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF, data=
data_automobile11bis19)
modelbcde_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF + INF,
data= data_automobile11bis19)
modelbcdef_automobile11bis19 <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile11bis19)

summary(modelab_automobile11bis19)
AIC(modelab_automobile11bis19)
```

```
BIC(modelab_automobile11bis19)
summary(modelabc_automobile11bis19)
AIC(modelabc_automobile11bis19)
BIC(modelabc_automobile11bis19)
summary(modelabcd_automobile11bis19)
AIC(modelabcd_automobile11bis19)
BIC(modelabcd_automobile11bis19)
summary(modelabcde_automobile11bis19)
AIC(modelabcde_automobile11bis19)
BIC(modelabcde_automobile11bis19)
summary(model1_automobile11bis19)
AIC(modelabcdef_automobile11bis19)
BIC(modelabcdef_automobile11bis19)
summary(modelac_automobile11bis19)
AIC(modelac_automobile11bis19)
BIC(modelac_automobile11bis19)
summary(modelacd_automobile11bis19)
AIC(modelacd_automobile11bis19)
BIC(modelacd_automobile11bis19)
summary(modelacde_automobile11bis19)
AIC(modelacde_automobile11bis19)
BIC(modelacde_automobile11bis19)
summary(modelacdef_automobile11bis19)
AIC(modelacdef_automobile11bis19)
BIC(modelacdef_automobile11bis19)
summary(modeldef_automobile11bis19)
AIC(modeldef_automobile11bis19)
BIC(modeldef_automobile11bis19)
summary(modelcef_automobile11bis19)
AIC(modelcef_automobile11bis19)
BIC(modelcef_automobile11bis19)
summary(modelbc_automobile11bis19)
AIC(modelbc_automobile11bis19)
BIC(modelbc_automobile11bis19)
summary(modelbcd_automobile11bis19)
AIC(modelbcd_automobile11bis19)
BIC(modelbcd_automobile11bis19)
summary(modelbcde_automobile11bis19)
AIC(modelbcde_automobile11bis19)
BIC(modelbcde_automobile11bis19)
summary(modelbcdef_automobile11bis19)
AIC(modelbcdef_automobile11bis19)
```

```
#zeitraum 2020 und 2019
data_automobile20 <- subset(data_automobile, Year==2020 | Year==2019)
modelab_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + PPE, data = data_automobile20)
modelabc_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median, data=
data_automobile20)
modelabcd_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF, data=
data_automobile20)
modelabcde_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF,
data= data_automobile20)
modell_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile20)
modelac_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + Median , data=
data_automobile20)
modelacd_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_automobile20)
```



```
modelacde_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF, data=
data_automobile20)
modelacdef_automobile20 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_automobile20)
modelcdef_automobile20 <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP Growth`,
data= data_automobile20)
modeldef_automobile20 <- lm(LEV ~ PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_automobile20)
modelcef_automobile20 <- lm(LEV ~ Median + INF + `GDP Growth`, data=
data_automobile20)
modelbc_automobile20 <- lm(LEV ~ + PPE + Median, data=
data_automobile20)
modelbcd_automobile20 <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF, data=
data_automobile20)
modelbcde_automobile20 <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF + INF, data=
data_automobile20)
modelbcdef_automobile20<- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP Growth`,
data= data_automobile20)

summary(modelab_automobile20)
AIC(modelab_automobile20)
BIC(modelab_automobile20)
summary(modelabc_automobile20)
AIC(modelabc_automobile20)
BIC(modelabc_automobile20)
summary(modelabcd_automobile20)
AIC(modelabcd_automobile20)
BIC(modelabcd_automobile20)
summary(modelabcde_automobile20)
AIC(modelabcde_automobile20)
BIC(modelabcde_automobile20)
summary(model1_automobile20)
AIC(modelabcdef_automobile20)
BIC(modelabcdef_automobile20)
summary(modelac_automobile20)
AIC(modelac_automobile20)
BIC(modelac_automobile20)
summary(modelacd_automobile20)
AIC(modelacd_automobile20)
BIC(modelacd_automobile20)
summary(modelacde_automobile20)
AIC(modelacde_automobile20)
BIC(modelacde_automobile20)
summary(modelacdef_automobile20)
AIC(modelacdef_automobile20)
BIC(modelabcdef_automobile20)
summary(modeldef_automobile20)
AIC(modeldef_automobile20)
BIC(modeldef_automobile20)
summary(modelcef_automobile20)
AIC(modelcef_automobile20)
BIC(modelcef_automobile20)
summary(modelbc_automobile20)
AIC(modelbc_automobile20)
BIC(modelbc_automobile20)
summary(modelbcd_automobile20)
AIC(modelbcd_automobile20)
BIC(modelbcd_automobile20)
summary(modelbcde_automobile20)
AIC(modelbcde_automobile20)
```

```
BIC(modelbcde_automobile20)
summary(modelbcdef_automobile20)
AIC(modelbcdef_automobile20)

# heteroskedastizitätsannahme verletzt -> robuste Schätzer
install.packages("lmtest")
library(lmtest)
library(lmtest)
library(zoo)
install.packages("sandwich")
library(sandwich)
coefTest(modell_automobile, vcov. = vcovHC(modell_automobile, type =
"HC3"))
robustautomodell <- coefTest(modell_automobile_without_outliers, vcov.
= vcovHC(modell_automobile_without_outliers, type = "HC3"))
robustautomodelacd <- coefTest(modelacd_automobile_without_outliers,
vcov. = vcovHC(modelacd_automobile_without_outliers, type = "HC3"))
robustautomodelac <- coefTest(modelac_automobile_without_outliers,
vcoc. = vcovHC(modelac_automobile_without_outliers, type= "HC3"))
robustheteroundauto_automodell <-
coefTest(modell_automobile_without_outliers, vcov. =
vcovHAC(modell_automobile_without_outliers, type = "HC3"))
robustheteroundauto_automodelacd <-
coefTest(modelacd_automobile_without_outliers, vcov. =
vcovHAC(modelacd_automobile_without_outliers, type= "HC3"))
robustheteroundauto_automodelac <-
coefTest(modelac_automobile_without_outliers, vcoc. =
vcovHAC(modelac_automobile_without_outliers, type= "HC3"))
robustheteroundauto_automodell
robustheteroundauto_automodelac
robustheteroundauto_automodelacd

#Analyse über den Zeitverlauf
robust2005bis2007auto <-
coefTest(modelac_automobile_without_outliers05bis07, vcoc. =
vcovHAC(modelac_automobile_without_outliers05bis07))
robust2005bis2007auto
robust2008bis2010auto <-
coefTest(modelac_automobile_without_outliers08bis10, vcoc. =
vcovHAC(modelac_automobile_without_outliers08bis10))
robust2008bis2010auto
robust2011bis2018auto <-
coefTest(modelac_automobile_without_outliers11bis18, vcoc. =
vcovHAC(modelac_automobile_without_outliers11bis18))
robust2011bis2018auto
robust2019bis2020auto <-
coefTest(modelac_automobile_without_outliers19bis20, vcoc. =
vcovHAC(modelac_automobile_without_outliers19bis20))
robust2019bis2020auto

#regressionsmodelle finance
modelac_finance <- lm(LEV ~ Size + Median, data= data_finance)
modelacd_finance <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data= data_finance)
modelacde_finance <- lm(LEV ~ Size+ Median + PROF + INF, data=
data_finance)
modell_finance <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF + `GDP Growth`,
data= data_finance)
```

```
modelac_finance <- lm(LEV ~ Size + Median , data= data_finance)
modelacd_finance <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data= data_finance)
modelacde_finance <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF, data=
data_finance)
modelacdef_finance <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF + `GDP
Growth`, data= data_finance)
modelcdef_finance <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_finance)
modeldef_finance <- lm(LEV ~ PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_finance)
modelcef_finance <- lm(LEV ~ Median + INF + `GDP Growth`, data=
data_finance)
modelcd_finance <- lm(LEV ~ Median + PROF, data= data_finance)
modelcde_finance <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF, data= data_finance)
modelcdef_finance <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_finance)
```

```
summary(modelac_finance)
AIC(modelac_finance)
BIC(modelac_finance)
bptest(modelac_finance)
summary(modelacd_finance)
AIC(modelacd_finance)
BIC(modelacd_finance)
bptest(modelacd_finance)
summary(modelacde_finance)
AIC(modelacde_finance)
BIC(modelacde_finance)
summary(modell_finance)
AIC(modell_finance)
BIC(modell_finance)
summary(modelac_finance)
AIC(modelac_finance)
BIC(modelac_finance)
summary(modelacd_finance)
AIC(modelacd_finance)
BIC(modelacd_finance)
summary(modelacde_finance)
AIC(modelacde_finance)
BIC(modelacde_finance)
summary(modelacdef_finance)
AIC(modelacdef_finance)
BIC(modelacdef_finance)
summary(modeldef_finance)
AIC(modeldef_finance)
BIC(modeldef_finance)
summary(modelcef_finance)
AIC(modelcef_finance)
BIC(modelcef_finance)
summary(modelcde_finance)
AIC(modelcde_finance)
BIC(modelcde_finance)
summary(modelcdef_finance)
AIC(modelcdef_finance)
summary(modelcd_finance)
```

```
par(mfrow=c(2,2))
plot(modell_finance)
```

```
title(main = "Plots - Modell1 Finance with outliers", outer = TRUE,
line = -1.3, cex.main=1.2)
par(mfrow=c(1,1))
library(lmtest)
bptest(modell_finance)
cooksD1_finance <-cooks.distance(modell_finance)
influential1_finance <- cooksD1_finance[(cooksD1_finance > 3*
mean(cooksD1_automobile, na.rm=TRUE))]
influential1_finance
names_of_influential_datamodel1finance <- names(influential1_finance)
outliers <- data_finance[names_of_influential_datamodel1finance,]
library(dplyr)
data_finance_without_outliers <- data_finance %>% anti_join(outliers)
modell_finance_without_outliers <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF
+ `GDP Growth`, data= data_finance_without_outliers)
summary(modell_finance_without_outliers)
coefTest(modell_finance_without_outliers, vcov. =
vcovHC(modell_finance_without_outliers, type = "HC3"))
AIC(modell_finance_without_outliers)
BIC(modell_finance_without_outliers)
par(mfrow=c(2,2))
plot(modell_finance_without_outliers)
title(main = "Plots - Modell1 Finance without outliers", outer = TRUE,
line = -1.3, cex.main=1.2)
modelacd_finance_without_outliers <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF,
data= data_finance_without_outliers)
par(mfrow=c(1,1))
summary(modelacd_finance_without_outliers)
coefTest(modelacd_finance_without_outliers, vcov. =
vcovHC(modelacd_finance_without_outliers, type = "HC3"))
AIC(modelacd_finance_without_outliers)
BIC(modelacd_finance_without_outliers)
modelacd_finance_without_outliers <- lm(LEV ~ Median + PROF, data=
data_finance_without_outliers)
summary(modelacd_finance_without_outliers)
par(mfrow=c(2,2))
plot(modelacd_finance_without_outliers)
title(main = "Plots - Modellacd Finance without outliers", outer =
TRUE, line = -1.3, cex.main=1.2)
par(mfrow=c(1,1))
modelacd_finance_without_outliers <- lm(LEV ~Size + Median + PROF,
data= data_finance_without_outliers)
par(mfrow=c(1,1))
summary(modelacd_finance_without_outliers)
AIC(modelacd_finance_without_outliers)
BIC(modelacd_finance_without_outliers)
par(mfrow=c(2,2))
plot(modelacd_finance_without_outliers)
title(main = "Plots - Modellacd Finance without outliers", outer =
TRUE, line = -1.3, cex.main=1.2)
par(mfrow=c(1,1))
bptest(modell_finance_without_outliers)
bptest(modelacd_finance_without_outliers)
```

```
#acd als bestes modell -  $\sqrt{}$ ber die zeitr $\sqrt{}$ sume darstellen
```

```
data_finance_05bis08 <- subset(data_finance, Year == 2005 | Year ==
2006 | Year ==2007 )
```

```
modelacd_finance05bis08 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_finance05bis08)
summary(modelacd_finance05bis08)
AIC(modelacd_finance05bis08)
BIC(modelacd_finance05bis08)
data_finance08bis10 <- subset(data_finance, Year== 2008 | Year==2009 |
Year == 2010)
modelacd_finance08bis10 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_finance08bis10)
summary(modelacd_finance08bis10)
AIC(modelacd_finance08bis10)
BIC(modelacd_finance08bis10)
data_finance11bis19 <- subset(data_finance, Year==2011 |Year== 2012
|Year==2012 | Year==2013 | Year==2014
|Year==2015 | Year==2016 | Year==2017 |
Year==2018)

modelacd_finance11bis19 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_finance11bis19)
summary(modelacd_finance11bis19)
AIC(modelacd_finance11bis19)
BIC(modelacd_finance11bis19)

data_finance19bis20 <- subset(data_finance, Year==2019 | Year==2020)

modelacd_finance19bis20<- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_finance19bis20)
summary(modelacd_finance19bis20)
AIC(modelacd_finance19bis20)
BIC(modelacd_finance19bis20)

#finance without outliers
data_finance_without_05bis08 <- subset(data_finance_without_outliers,
Year == 2005 | Year == 2006 | Year ==2007 )
modelacd_without_finance05bis08 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_finance_without_05bis08)
summary(modelacd_without_finance10bis08)
AIC(modelacd_without_financebis08)
BIC(modelacd_without_finance05bis08)
bptest(modelacd_without_finance05bis08)
data_finance_without08bis10 <- subset(data_finance_without_outliers,
Year== 2008 | Year==2009 | Year == 2010)
modelacd_finance_without_08bis10 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF,
data= data_finance_without08bis10)
summary(modelacd_finance_without_08bis10)
AIC(modelacd_finance_without_08bis10)
BIC(modelacd_finance_without_08bis10)
bptest(modelacd_finance_without_08bis10)
data_finance_without_11bis19 <- subset(data_finance_without_outliers,
Year==2011 |Year== 2012 |Year==2012 | Year==2013 | Year==2014
|Year==2015 | Year==2016 |
Year==2017 | Year==2018)

modelacd_finance_without11bis19 <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_finance_without_11bis19)
summary(modelacd_finance_without11bis19)
AIC(modelacd_finance_without11bis19)
BIC(modelacd_finance_without11bis19)
bptest(modelacd_finance_without11bis19)
```

```
data_finance_without19bis20 <- subset(data_finance, Year==2019 |
Year==2020)

modelacd_finance_without_19bis20<- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data=
data_finance_without19bis20)
summary(modelacd_finance_without_19bis20)
AIC(modelacd_finance_without_19bis20)
BIC(modelacd_finance_without_19bis20)
bptest(modelacd_finance_without_19bis20)
summary(modelacd_finance)
plot(modelacd_finance)

#regressionsmodelle oil
modelab_oil <- lm(LEV ~ Size + PPE, data = data_oil)
modelabc_oil <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median, data= data_oil)
modelabcd_oil <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF, data= data_oil)
modelabcde_oil <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF, data=
data_oil)
modell_oil <- lm(LEV ~ Size + PPE + Median + PROF + INF + `GDP Growth`,
data= data_oil)
modelac_oil <- lm(LEV ~ Size + Median , data= data_oil)
modelacd_oil <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF, data= data_oil)
modelacde_oil<- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF, data= data_oil)
modelacdef_oil <- lm(LEV ~ Size + Median + PROF + INF + `GDP Growth`,
data= data_oil)
modelcdef_oil <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_oil)
modeldef_oil <- lm(LEV ~ PROF + INF + `GDP Growth`, data= data_oil)
modelcef_oil <- lm(LEV ~ Median + INF + `GDP Growth`, data= data_oil)
modelbc_oil <- lm(LEV ~ + PPE + Median, data= data_oil)
modelbcd_oil <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF, data= data_oil)
modelbcde_oil <- lm(LEV ~ PPE + Median + PROF + INF, data= data_oil)
modelbcdef_oil <- lm(LEV ~ Median + PROF + INF + `GDP Growth`, data=
data_oil)
modelabd_oil <- lm(LEV ~ Size + PPE + PROF, data= data_oil)

summary(modelab_oil)
AIC(modelab_oil)
BIC(modelab_oil)
bptest(modelab_oil)
lmtest::dwtest(modelab_oil)
summary(modelabc_oil)
AIC(modelabc_oil)
BIC(modelabc_oil)
bptest(modelabc_oil)
lmtest::dwtest(modelabc_oil)
summary(modelabcd_oil)
AIC(modelabcd_oil)
BIC(modelabcd_oil)
bptest(modelabcd_oil)
lmtest::dwtest(modelabcd_oil)
summary(modelabcde_oil)
AIC(modelabcde_oil)
BIC(modelabcde_oil)
bptest(modelacde_oil)
lmtest::dwtest(modelabcde_oil)
summary(modell_oil)
AIC(modell_oil)
BIC(modell_oil)
```

```
bptest(modell_oil)
lmtest::dwtest(modelabcde_oil)
acf(modell_oil$residuals, type = "correlation", main= "Prüfung der
Autokorrelation- Modell 1 Erdöl- und Erdgas")
lmtest::dwtest(modell_oil)
summary(modelac_oil)
AIC(modelac_oil)
BIC(modelac_oil)
lmtest::dwtest(modelac_oil)
summary(modelacd_oil)
AIC(modelacd_oil)
BIC(modelacd_oil)
lmtest::dwtest(modelacd_oil)
summary(modelacde_oil)
AIC(modelacde_oil)
BIC(modelacde_oil)
lmtest::dwtest(modelacde_oil)
summary(modelacdef_oil)
AIC(modelacdef_oil)
BIC(modelacdef_oil)
lmtest::dwtest(modelacdef_oil)
summary(modeldef_oil)
AIC(modeldef_oil)
BIC(modeldef_oil)
lmtest::dwtest(modeldef_oil)
summary(modelcef_oil)
AIC(modelcef_oil)
BIC(modelcef_oil)
lmtest::dwtest(modelcef_oil)
summary(modelbc_oil)
AIC(modelbc_oil)
BIC(modelbc_oil)
lmtest::dwtest(modelbc_oil)
summary(modelbcd_oil)
AIC(modelbcd_oil)
BIC(modelbcd_oil)
lmtest::dwtest(modelbcd_oil)
summary(modelbcde_oil)
AIC(modelbcde_oil)
BIC(modelbcde_oil)
lmtest::dwtest(modelbcde_oil)
summary(modelbcdef_oil)
AIC(modelbcdef_oil)
lmtest::dwtest(modelbcdef_oil)

#bestes modell
summary(modelabd_oil)
AIC(modelabd_oil)
BIC(modelabd_oil)
bptest(modelabd_oil)
confint(modelabd_oil)
par(mfrow=c(2,2))
plot(modelabd_oil)
title(main = "Plots - Modellabd Oil with Outliers", outer = TRUE, line
= -1.3, cex.main=1.2)
par(mfrow=c(1,1))

#Modell without outliers
cooksD1_oil <-cooks.distance(modelabd_oil)
```

```
influentiall_oil <- cooksDl_oil[(cooksDl_oil > 3* mean(cooksDl_oil,
na.rm=TRUE))]
influentiall_oil
names_of_influential_datamodelabdoil <- names(influentiall_oil)
outliers <- data_oil[names_of_influential_datamodelabdoil,]
library(dplyr)
data_oil_without_outliers <- data_oil %>% anti_join(outliers)
modelabd_oil_without_outliers <- lm(LEV ~ Size + PPE + PROF, data=
data_oil_without_outliers)
summary(modelabd_oil_without_outliers)
AIC(modelabd_oil_without_outliers)
BIC(modelabd_oil_without_outliers)
bptest(modelabd_oil_without_outliers)
par(mfrow=c(2,2))
plot(modelabd_oil_without_outliers)
title(main = "Plots - Modellabd Oil without Outliers", outer = TRUE,
line = -1.3, cex.main=1.2)
par(mfrow=c(1,1))

#Modell abd without outliers und robuste Sch\stzer
coefstest(modelabd_oil_without_outliers, vcov. =
vcovHC(modelabd_oil_without_outliers, type = "HC3"))

#zeitr\sume with outliers
data_oil5bis08 <- subset(data_oil, Year == 2005 | Year == 2006 | Year
==2007)
modelabd_oil05bis08 <- lm(LEV ~ Size +PPE + PROF, data= data_oil5bis08)
summary(modelabd_oil05bis08)
coefstest(modelabd_oil05bis08, vcov. = vcovHC(modelabd_oil05bis08, type
= "HC3"))
AIC(modelabd_oil05bis08)
BIC(modelabd_oil05bis08)
data_oil08bis10 <- subset(data_oil, Year== 2008 | Year==2009 | Year ==
2010)
modelabd_oil08bis10 <- lm(LEV ~ Size + PPE+ PROF, data=
data_oil08bis10)
coefstest(modelabd_oil08bis10, vcov. = vcovHC(modelabd_oil08bis10, type
= "HC3"))
summary(modelabd_oil08bis10)
AIC(modelabd_oil08bis10)
BIC(modelabd_oil08bis10)
data_oil11bis19 <- subset(data_oil, Year==2011 |Year== 2012 |Year==2012
| Year==2013 | Year==2014
|Year==2015 | Year==2016 | Year==2017 |
Year==2018)

modelabd_oil11bis19 <- lm(LEV ~ Size + PPE + PROF, data=
data_oil11bis19)
summary(modelabd_oil11bis19)
AIC(modelabd_oil11bis19)
BIC(modelabd_oil11bis19)

data_oil19bis20 <- subset(data_oil, Year==2019 | Year==2020)
modelabd_oil19bis20 <- lm(LEV ~ Size + PPE + PROF, data=
data_oil19bis20)
summary(modelabd_oil19bis20)
AIC(modelabd_oil19bis20)
BIC(modelabd_oil19bis20)
plot(modelabd_oil)
```



```
#zeitrv$ume without outliers
data_oil_without5bis07 <- subset(data_oil_without_outliers, Year ==
2005| Year == 2006| Year ==2007)
modelabd_oil_without05bis07 <- lm(LEV ~ Size +PPE + PROF, data=
data_oil_without5bis07)
summary(modelabd_oil_without05bis07)
coefstest(modelabd_oil_without05bis07, vcov. =
vcovHC(modelabd_oil_without05bis07, type = "HC3"))

AIC(modelabd_oil_without05bis07)
BIC(modelabd_oil_without05bis07)
bptest(modelabd_oil_without05bis07)
data_oil_without08bis10 <- subset(data_oil_without_outliers, Year==
2008 | Year==2009 | Year == 2010)
modelabd_oil_without08bis10 <- lm(LEV ~ Size + PPE+ PROF, data=
data_oil_without08bis10)
summary(modelabd_oil_without08bis10)
coefstest(modelabd_oil_without08bis10, vcov. =
vcovHC(modelabd_oil_without08bis10, type = "HC3"))

AIC(modelabd_oil_without08bis10)
BIC(modelabd_oil_without08bis10)
bptest(modelabd_oil_without08bis10)
data_oil_without11bis19 <- subset(data_oil_without_outliers, Year==2011
|Year== 2012 |Year==2012 | Year==2013 | Year==2014
|Year==2015 | Year==2016 | Year==2017
| Year==2018)

modelabd_oil_without11bis19 <- lm(LEV ~ Size + PPE + PROF, data=
data_oil_without11bis19)
summary(modelabd_oil_without11bis19)
coefstest(modelabd_oil_without11bis19, vcov. =
vcovHC(modelabd_oil_without11bis19, type = "HC3"))
AIC(modelabd_oil_without11bis19)
BIC(modelabd_oil_without11bis19)
bptest(modelabd_oil_without11bis19)
data_oil_without19bis20 <- subset(data_oil_without_outliers, Year==2019
| Year==2020)
modelabd_oil_without19bis20 <- lm(LEV ~ Size + PPE + PROF, data=
data_oil_without19bis20)
summary(modelabd_oil_without19bis20)
coefstest(modelabd_oil_without19bis20, vcov. =
vcovHC(modelabd_oil_without19bis20, type = "HC3"))
AIC(modelabd_oil_without19bis20)
BIC(modelabd_oil_without19bis20)
bptest(modelabd_oil_without19bis20)
plot(modelabd_oil)
```