

[Master-Thesis]

# **UNDERPRICING UND LANGFRISTIGE PERFORMANCE VON IPOS**

**Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften [ZHAW]  
School of Management and Law [SML]  
Abteilung Banking, Finance, Insurance**

**Hochschule Luzern [HSLU]  
Institut für Finanzdienstleistungen [IFZ]**

**Master of Science [MSc] in Banking and Finance  
Frühlingssemester 2017 [FS17]**

---

## **Autor**

Sandro Fritschi

fritssan@students.zhaw.ch

fritschi.sandro@gmail.com

Matrikelnummer: 11-497-617

## **Hauptreferent**

Prof. Dr. Michael Trübestein

michael.truebestein@hslu.ch

## **Korreferent**

Dr. Stefan Kull

stefan.kull@hslu.ch

Zürich, 16. Juni 2017

## Wahrheitserklärung

„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Mithilfe Dritter verfasst habe, dass ich alle verwendeten Quellen sowie alle verwendete Literatur angegeben habe, dass ich das Vertraulichkeitsinteresse des Auftraggebers wahren und die Urheberrechtsbestimmungen der Hochschule Luzern bzw. der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften respektieren werde.“

Name der / des Studierenden (Druckbuchstaben)

Sandro Fritschi

Unterschrift der / des Studierenden

.....

## Herausgabeerklärung der / des Dozierenden

Herausgabe<sup>1</sup> der Master-These „Underpricing und langfristige Performance von IPOs“

Die vorliegende Master-These wird

- nicht herausgegeben.
- nicht herausgegeben werden bis ins Jahr .
- für eine uneingeschränkte Herausgabe freigegeben.

.....  
(Ort, Datum)

.....  
(Unterschrift der / des Dozierenden)

---

<sup>1</sup> Unter "Herausgabe" wird sowohl die Einsichtnahme im Hause wie auch die Ausleihe bzw. die Abgabe zu Selbstkostenpreisen verstanden

## Management Summary

Im Zusammenhang mit der Erstemission von Aktien (IPO) sind in den letzten Jahrzehnten zwei Phänomene zu beobachten, welche der Effizienzmarkthypothese nach Fama (1970) widersprechen. Das erste Phänomen wird in der Literatur als Underpricing bezeichnet. Es beschreibt die Differenz zwischen dem Emissionspreis und dem im Vergleich zum Emissionspreis höheren Börsenkurs am ersten Handelstag. Das zweite Phänomen besteht in der zu beobachtenden negativen langfristigen Performance von IPO Unternehmen.

Die bisherigen Studien beziehen sich entweder auf kleinere oder sehr homogene Stichproben. Dementsprechend existieren zwar für diverse Kapitalmärkte Studien zu den beiden Phänomenen, allerdings lassen sich diese aufgrund von ungleicher zeitlicher und sachlicher Abgrenzung, sowie differenzierter Methodik nur erschwert miteinander vergleichen. Diese Forschungslücke soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit anhand einer umfangreichen Stichprobe geschlossen werden. Konkret wird untersucht, ob es sich beim Underpricing-Phänomen um eine global existierende Anomalie handelt, die an Kapitalmärkten auf der ganzen Welt nachweisbar ist. Weiter soll überprüft werden, ob bei den zu untersuchenden IPOs eine systematische negative langfristige Performance nachgewiesen werden kann.

Dazu werden insgesamt 12'025 IPOs, die an 46 verschiedenen Kapitalmärkten während der Untersuchungsperiode von 2005 bis 2016 platziert wurden, analysiert. Die Berechnungen erfolgen auf diskreten Renditen. Für die Analyse der langfristigen Performance von IPO Unternehmen wird die Buy-and-Hold abnormale Rendite über einen Zeitraum von 36 Monaten ab dem ersten Schlusskurs untersucht. Die Bereinigung der langfristigen Renditen erfolgt durch MSCI Länderindizes. Des Weiteren sollen im Rahmen von Substichproben- und Regressionsanalysen länder-, industrie- und transaktionsspezifische sowie zeitliche Einflüsse auf die Untersuchungsergebnisse dargestellt werden.

Über die gesamte Untersuchungsperiode resultiert ein durchschnittliches Underpricing von 33.31% (gleichgewichtet) und 16.11% (erlösgewichtet). Lediglich in drei der untersuchten Länder sind negative Emissionsrenditen festzustellen. Anhand der Substichprobenanalysen ist einen signifikanten Einfluss der Transaktionsgrösse auf das Underpricing erkennbar. Weiter kann festgestellt werden, dass die durchschnittliche gleichgewichtete Emissionsrendite mit 15.11% in Europa am tiefsten liegt. Demgegenüber resultiert in der Region Asien-Pazifik mit 40.04% das höchste Underpricing. In Bezug auf die Industrien fällt das durchschnittliche Underpricing mit 44.60% in der Technologiebranche am höchsten aus.

Die Ergebnisse der langfristigen Performanceanalyse sind nicht eindeutig und den Resultaten fehlt es teilweise an statistischer Signifikanz. Über die gesamte Stichprobe resultiert ein Mittel-

wert der gleich- beziehungsweise erlösgewichteten Buy-and-Hold abnormalen Renditen von 8.39% und -7.13%. In der Hälfte aller untersuchten Kapitalmärkte resultiert, entgegen der Anomalie, im Durchschnitt eine positive Überrendite. Diese liegt in der Region Asien-Pazifik mit 18.52% am höchsten. Zudem entwickeln sich IPOs in Schwellenländern (23.69%) wesentlich besser, als solche in Industrieländern (-4.20%).

Die analysierten Emissionsrenditen sind eine klare Evidenz dafür, dass das Underpricing-Phänomen einerseits existiert und es andererseits kein lokales, sondern eine globale Anomalie ist. Folglich kann das Phänomen im Rahmen der vorliegenden Arbeit als evident erklärt werden. Eine systematische negative langfristige Performance von IPOs ist hingegen nicht erkennbar. Aus diesem Grund sind in Bezug auf die langfristigen Aktienkursentwicklungen weiterführende Analysen notwendig.

## Inhaltsverzeichnis

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Wahrheitserklärung .....</b>                                     | <b>I</b>    |
| <b>Herausgabeerklärung der / des Dozierenden .....</b>              | <b>II</b>   |
| <b>Management Summary .....</b>                                     | <b>III</b>  |
| <b>Inhaltsverzeichnis .....</b>                                     | <b>V</b>    |
| <b>Weitere Verzeichnisse.....</b>                                   | <b>VIII</b> |
| Abkürzungsverzeichnis .....   | VIII        |
| Abbildungsverzeichnis .....   | IX          |
| Tabellenverzeichnis.....  | X           |
| <b>1 Einleitung .....</b>   | <b>1</b>    |
| 1.1 Ausgangslage .....  | 1           |
| 1.2 Problemstellung .....   | 2           |
| 1.3 Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit.....                   | 2           |
| 1.4 Aufbau der Arbeit .....   | 3           |
| 1.5 Definition des initial public offering (IPO) .....              | 3           |
| <b>2 Initial Public Offering (IPO) .....</b>                        | <b>5</b>    |
| 2.1 Motive eines IPOs.....  | 5           |
| 2.1.1 Finanzielle Motive .....                                      | 6           |
| 2.1.2 Strategische Motive .....                                     | 7           |
| 2.1.3 Motive für den Ausschluss eines IPOs .....                    | 8           |
| 2.2 Zeitlicher Ablauf eines IPOs und die Platzierungsverfahren..... | 10          |
| 2.2.1 Auswahl der Emissionsbanken .....                             | 10          |
| 2.2.2 Erstellung des Emissionsprospekts .....                       | 11          |
| 2.2.3 Platzierungsverfahren und Preisbildung .....                  | 11          |
| 2.2.4 Stabilisierungsphase.....                                     | 15          |
| <b>3 Literatur Review .....</b>                                     | <b>16</b>   |
| 3.1 Underpricing .....  | 16          |
| 3.1.1 Bisherige Studienergebnisse .....                             | 16          |
| 3.1.2 Erklärungsansätze .....                                       | 21          |
| 3.1.3 Zwischenfazit .....   | 38          |
| 3.2 Langfristige Performance .....                                  | 38          |
| 3.2.1 Bisherige Studienergebnisse .....                             | 39          |

|          |   |               |
|----------|---|---------------|
| 3.2.2    | Erklärungsansätze .....                               | 44            |
| 3.2.3    | Zwischenfazit .....                                   | 47            |
| <b>4</b> | <b>Datengrundlage .....</b>                           | <b>48</b>     |
| 4.1      | Datenerhebung .....                                   | 48            |
| 4.2      | Abgrenzung .....                                      | 49            |
| 4.3      | Deskriptiver Überblick .....                          | 50            |
| <b>5</b> | <b>Methodik .....</b>                                 | <b>58</b>     |
| 5.1      | Underpricing .....                                    | 59            |
| 5.1.1    | Berechnung der Emissionsrendite .....                 | 59            |
| 5.1.2    | Statistische Testverfahren .....                      | 60            |
| 5.2      | Langfristige Performance .....                        | 66            |
| 5.2.1    | Berechnung der langfristigen abnormalen Rendite ..... | 67            |
| 5.2.2    | Statistische Testverfahren .....                      | 70            |
| 5.2.3    | Spezifikation des Analysenzeitraums .....             | 71            |
| 5.2.4    | Spezifikation der Benchmarks .....                    | 71            |
| <b>6</b> | <b>Resultate .....</b>                                | <b>74</b>     |
| 6.1      | Underpricing .....                                    | 74            |
| 6.1.1    | Gesamtstichprobenanalyse .....                        | 74            |
| 6.1.2    | Substichprobenanalysen .....                          | 78            |
| 6.1.3    | Regressionsanalyse (Gesamtstichprobe) .....           | 84            |
| 6.1.4    | Zwischenfazit .....                                   | 86            |
| 6.2      | Langfristige Performance .....                        | 86            |
| 6.2.1    | Gesamtstichprobenanalyse .....                        | 87            |
| 6.2.2    | Substichprobenanalysen .....                          | 90            |
| 6.2.3    | Zwischenfazit .....                                   | 95            |
| <b>7</b> | <b>Konklusion .....</b>                               | <b>96</b>     |
| 7.1      | Kritische Würdigung .....                             | 97            |
|          | <b>Literaturverzeichnis .....</b>                     | <b>XCVIII</b> |
|          | <b>Anhang .....</b>                                   | <b>CIX</b>    |
|          | Underpricing .....                                    | CXII          |
|          | Auszüge der Signifikanztests .....                    | CXIII         |
|          | Auszüge der Differenzentests .....                    | CLII          |
|          | Auszüge der Regressionsanalyse .....                  | CLVIII        |

Überprüfung der Modelannahmen (Regressionsanalyse) ..... CLX  
Langfristige Performance ..... CLXIV  
    Auszüge der Signifikanztests ..... CLXV  
    Auszüge der Differenzentests .....CCVI



## Weitere Verzeichnisse

### Abkürzungsverzeichnis

| <b>Abkürzung</b> | <b>Erklärung</b>   |
|------------------|--|
| AAR              | Average abnormal return (durchschnittliche abnormale Rendite)      |
| ADR              | American Depositary Receipt  |
| APAC             | Asien-Pazifik  |
| B/M-Ratio        | Book-to-market Ratio (Buchwert-Marktwert-Verhältnis)               |
| BHAR             | Buy-and-hold abnormal return (kaufen-und-halten abnormale Rendite) |
| CAPM             | Capital Asset Pricing Model  |
| CAR              | Cumulative abnormal return (kumulierte abnormale Rendite)          |
| DC               | Deal currency (Transaktionswährung)                                |
| IPO              | Initial public offering (Erstplatzierung)                          |
| ISIN             | International Securities Identification Number                     |
| KMU              | Kleine und mittlere Unternehmen                                    |
| M&A              | Mergers and acquisitions (Fusionen und Übernahmen)                 |
| MEA              | Mittlerer Osten und Afrika   |
| OLS              | Ordinary least squares (kleinste Quadrate)                         |
| REIT             | Real Estate Investment Trust                                       |
| SEO              | Seasoned equity offerings (Kapitalerhöhung)                        |
| SPAC             | Special Purpose Acquisition Company                                |
| USD              | US-Dollar  |
| VAE              | Vereinigte Arabische Emirate                                       |
| WR               | Wealth relative  |

Tabelle 1: Abkürzungsverzeichnis

**Abbildungsverzeichnis**

|   |        |
|---|--------|
| Abbildung 1: Beweggründe für einen IPO aus Sicht der CFOs .....                           | 5      |
| Abbildung 2: Systematisierung der Platzierungsverfahren.....                              | 12     |
| Abbildung 3: Zeitlicher Ablauf des IPO Prozesses beim Bookbuilding-Verfahren.....         | 13     |
| Abbildung 4: Entwicklung Emissionsmarkt und -renditen in den USA (1980-2016).....         | 19     |
| Abbildung 5: Entwicklung Buy-and-Hold (abnormalen) Renditen in den USA (1980-2016)....    | 40     |
| Abbildung 6: Anzahl IPOs und Emissionserlös (in Mrd. USD) nach Emissionsvolumen.....      | 53     |
| Abbildung 7: Die grössten (inländischen) IPOs nach Emissionserlös (in Mrd. USD).....      | 54     |
| Abbildung 8: Anzahl IPOs und Emissionserlöse (in Mrd. USD) von 2005-2016.....             | 55     |
| Abbildung 9: Anzahl IPOs und Emissionsrenditen von 2005-2016.....                         | 78     |
| Abbildung 10: Anteil (in %) an Anzahl IPOs der Emissionserlössubstichproben .....         | 81     |
| Abbildung 11: Substichproben mit höchsten kumulierten Emissionsrenditen (2005-2016) ..... | 84     |
| Abbildung 12: Buy-and-Hold (abnormale) Renditen von 2005-2016 .....                       | 90     |
| Abbildung 13: Substichproben mit höchsten kumulierten abnormalen Renditen (2005-2016) ..  | 95     |
| Abbildung 14: Histogramm der Emissionsrenditen.....                                       | CXII   |
| Abbildung 15: Underpricing-Signifikanztests nach Land .....                               | CXIII  |
| Abbildung 16: Underpricing-Signifikanztests nach Jahr .....                               | CXXXV  |
| Abbildung 17: Underpricing-Signifikanztests nach Emissionserlös .....                     | CXLI   |
| Abbildung 18: Underpricing-Signifikanztests nach Region .....                             | CXLIV  |
| Abbildung 18: Underpricing-Signifikanztests nach Klassifizierung .....                    | CXLVI  |
| Abbildung 19: Underpricing-Signifikanztests nach Branche .....                            | CXLVII |
| Abbildung 21: Underpricing-Differenzentests nach Jahr .....                               | CLII   |
| Abbildung 23: Underpricing-Differenzentests nach Emissionserlös.....                      | CLIII  |
| Abbildung 23: Underpricing-Differenzentests nach Region .....                             | CLIV   |
| Abbildung 24: Underpricing-Differenzentests nach Klassifizierung .....                    | CLV    |
| Abbildung 25: Underpricing-Differenzentests nach Region .....                             | CLVI   |
| Abbildung 14: Regressionsanalyse (OLS ohne robusten Standardfehler).....                  | CLVIII |
| Abbildung 15: Regressionsanalyse (OLS mit robusten Standardfehler) .....                  | CLIX   |

Abbildung 16: Streudiagramm Residual vs. Fitted (Regressionsanalyse)..... CLX

Abbildung 17: Quantile-Quantile-Diagramm (Regressionsanalyse) .....CLXI

Abbildung 18: White’s Heteroskedastizitätstest (Regressionsanalyse) ..... CLXII

Abbildung 19: Actual, Fitted, Residual (Regressionsanalyse) .....CLXIII

Abbildung 32: Histogramm Buy-and-Hold abnormale Rendite .....CLXIV

Abbildung 33: BHAR-Signifikanztests nach Land..... CLXV

Abbildung 34: BHAR-Signifikanztests nach Jahr .....CLXXXIX

Abbildung 35: BHAR-Signifikanztests nach Emissionserlös.....CXCXV

Abbildung 36: BHAR-Signifikanztests nach Region .....CXCXVIII

Abbildung 37: BHAR-Signifikanztests nach Klassifizierung .....CC

Abbildung 38: BHAR-Signifikanztests nach Branche ..... CCI

Abbildung 39: BHAR-Differenzentests nach Jahr ..... CCVI

Abbildung 40: BHAR-Differenzentests nach Emissionserlös .....CCVII

Abbildung 41: BHAR-Differenzentests nach Region.....CCVIII

Abbildung 42: BHAR-Differenzentests nach Klassifizierung..... CCIX

Abbildung 43: BHAR-Differenzentests nach Branche .....CCX

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Abkürzungsverzeichnis ..... VIII

Tabelle 2: Emissionsrenditen (gleichgewichtete Mittelwerte) in den Industrieländern ..... 17

Tabelle 3: Emissionsrenditen (gleichgewichtete Mittelwerte) in den Schwellenländern ..... 18

Tabelle 4: Erklärungsansätze für das Underpricing-Phänomen ..... 21

Tabelle 5: Empirische Evidenz der Adverse-Selektion-Modelle..... 23

Tabelle 6: Empirische Evidenz der Signalling-Modelle ..... 26

Tabelle 7: Empirische Evidenz der Anreizmodelle ..... 29

Tabelle 8: Empirische Evidenz der Monopolmachthypothese ..... 30

Tabelle 9: Empirische Evidenz der Prospekthaftungshypothese ..... 31

Tabelle 10: Empirische Evidenz der Kurspflegehypothese ..... 32

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 11: Empirische Evidenz der Steuerhypothese.....                                  | 32 |
| Tabelle 12: Empirische Evidenz der Kontrollerhaltungshypothese.....                      | 33 |
| Tabelle 13: Empirische Evidenz der Theorie der Reduktion von Agency-Kosten.....          | 34 |
| Tabelle 14: Empirische Evidenz des Informationskaskadenmodells.....                      | 35 |
| Tabelle 15: Empirische Evidenz der Stimmungsinvestoren-Hypothese.....                    | 37 |
| Tabelle 16: Empirische Evidenz der Erwartungstheorie und mentale Buchführung.....        | 38 |
| Tabelle 17: Studien zur langfristigen Performance von IPOs in den Industrieländern ..... | 41 |
| Tabelle 18: Studien zur langfristigen Performance von IPOs in den Schwellenländern ..... | 42 |
| Tabelle 19: Empirische Evidenz der Divergence-of-Opinion-Hypothese .....                 | 45 |
| Tabelle 20: Empirische Evidenz der Impresario-Hypothese .....                            | 46 |
| Tabelle 21: Empirische Evidenz der Window-of-Opportunity-Hypothese .....                 | 46 |
| Tabelle 22: Aufteilung der Datenbasis .....  | 48 |
| Tabelle 23: Emissionserlöse (in Mio. USD) der Industrieländer (2005-2016).....           | 51 |
| Tabelle 24: Emissionserlöse (in Mio. USD) der Schwellenländer (2005-2016) .....          | 52 |
| Tabelle 25: Emissionserlöse (in Mio. USD) nach Branche (2005-2016) .....                 | 55 |
| Tabelle 26: Anzahl Börseneinstellungen den Industrieländern .....                        | 56 |
| Tabelle 27: Anzahl Börseneinstellungen in den Schwellenländern.....                      | 57 |
| Tabelle 28: Unabhängige Variablen des Regressionsmodells .....                           | 65 |
| Tabelle 29: Emissionsrenditen in den Industrieländern (2005-2016).....                   | 76 |
| Tabelle 30: Emissionsrenditen in den Schwellenländern (2005-2016) .....                  | 77 |
| Tabelle 31: Substichprobenanalyse nach Jahr (Underpricing) .....                         | 79 |
| Tabelle 32: Substichprobenanalyse nach Emissionserlös (Underpricing).....                | 80 |
| Tabelle 33: Substichprobenanalyse nach Region (Underpricing) .....                       | 82 |
| Tabelle 34: Substichprobenanalyse nach Klassifizierung (Underpricing).....               | 83 |
| Tabelle 35: Substichprobenanalyse nach Branche (Underpricing).....                       | 83 |
| Tabelle 36: Regressionsanalyse (Output) .....  | 85 |
| Tabelle 37: Buy-and-Hold (abnormale) Renditen in den Industrieländern (2005-2016) .....  | 88 |
| Tabelle 38: Buy-and-Hold (abnormale) Renditen in den Schwellenländern (2005-2016).....   | 89 |

Tabelle 39: Substichprobenanalyse nach Jahr (langfristige Performance) .....91

Tabelle 40: Substichprobenanalyse nach Emissionserlös (langfristige Performance) .....92

Tabelle 41: Substichprobenanalyse nach Region (langfristige Performance) .....92

Tabelle 42: Substichprobenanalyse nach Klassifizierung (langfristige Performance) .....93

Tabelle 43: Substichprobenanalyse nach Branche (langfristige Performance) .....94

Tabelle 44: Bloomberg Mnemonic ..... CIX

Tabelle 45: Benchmarks der Industrieländer inklusive Ticker ..... CX

Tabelle 46: Benchmarks der Schwellenländer inklusive Ticker..... CXI

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Der Gang an die Börse ist für ein Unternehmen eine strategisch wichtige Entscheidung und zugleich ein seltenes Ereignis innerhalb der Unternehmensgeschichte. Bei der Erstemission von Aktien (*initial public offerings*, IPOs) wird vor Aufnahme der Börsenkotierung ein Emissionspreis festgelegt. Interessierte Investoren können das Wertpapier zu jenem Preis zeichnen. Dabei besteht die Gefahr, dass der festgelegte Emissionspreis entweder zu hoch oder zu niedrig ist, so dass der Emissionspreis vom ersten Börsenkurs abweicht. In den letzten Jahrzehnten konnten in zahlreichen empirischen Untersuchungen für verschiedene Kapitalmärkte und Untersuchungszeiträume im Durchschnitt ein, im Vergleich zum Emissionspreis, signifikant höherer Börsenkurs am ersten Handelstag nachgewiesen werden. Diese systematischen Unterbewertungen von Erstemissionen werden in der Literatur als *Underpricing* bezeichnet (Ritter, 1984, S. 234 ff.).

Investoren bewerten diese Differenz zwischen dem ersten Börsenkurs und dem Emissionspreis zunächst einmal positiv, da sie durch das *Underpricing* bereits am ersten Börsentag einen Zeichnungsgewinn, den sogenannten *initial return*, erzielen können (Weinberger, 1995, S. 4). Uhlir (1989, S. 3) beschreibt dies als *a free lunch for investors*. Für die Emittenten dagegen bedeutet das *Underpricing* in erster Linie einen Vermögensverzicht<sup>2</sup>, da sie nicht den maximal möglichen Emissionserlös erzielen können. Dieser Vermögensverzicht wird wiederum als *money left on the table* bezeichnet (Ruud, 1990, S. 136).

Aus diesem Kontext heraus stellt sich die Frage, weshalb Emittenten bereit sind, auf solch hohe Emissionserlöse zu verzichten. In der Literatur wurden zahlreiche Modelle zur Erklärung des *Underpricing*-Phänomens entwickelt und empirisch überprüft. Diese Erklärungsansätze versuchen das *Underpricing* grundsätzlich mit Hilfe von informationsasymmetrischen Ansätzen oder aufgrund von Marktunvollkommenheiten zu begründen. Des Weiteren ist seit der Dotcomblase mit dem Konzept der Behavioral Finance, sprich der Verhaltensökonomie, ein weiterer Ansatz stark in der Literatur vertreten. Allerdings konnte bis heute keins dieser Modelle das *Underpricing*-Phänomen vollständig erklären. In der Literatur wird daher auch von einem *unsolved mystery* beziehungsweise von einem *underpricing puzzle* gesprochen wird (Ibbotson, 1975, S. 235)

---

<sup>2</sup> Beim IPO von Snap Inc. (Snapchat) am 2. März 2017 waren 1.496 Mrd. USD (Emissionspreis: 17.00 USD; erster Schlusskurs: 24.48 USD; Anzahl offerierte Aktien: 200'000'000) *left on the table*, was in der Geschichte des US-amerikanischen Kapitalmarktes der viertgrösste Vermögensverzicht darstellt (exklusive ADRs).

Das zweite Phänomen im Zusammenhang mit Börsengängen besteht in der zu beobachtenden negativen langfristigen Performance<sup>3</sup> von IPO Unternehmen. Diese systematisch schlechtere Sekundärmarktperformance von IPO Unternehmen im Vergleich zu etablierten börsenkotierten Unternehmen beziehungsweise in Relation zu Aktienindizes widerspricht der Theorie informationseffizienter Kapitalmärkte nach Fama (1970, S. 383 ff.). Gemäss der Theorie können in informationseffizienten Kapitalmärkten weder systematische positive noch negative Überrenditen erzielt werden. Im Gegensatz zu den zahlreichen theoretischen und empirischen Studien, die zum Underpricing-Phänomen existieren, fanden langfristige Performanceuntersuchungen von IPOs bis Anfang der 90er Jahre in der Literatur kaum Beachtung. Des Weiteren sind die Ergebnisse dieser langfristigen Studien nicht immer so eindeutig, wie die zum Underpricing-Phänomen. Immer wieder finden sich in der Literatur empirische Studien, die eine langfristige negative Performance von IPOs nicht nachweisen können oder sogar eine positive langfristige Performance feststellen können.

## **1.2 Problemstellung**

Die bisherigen Studien beziehen sich entweder auf kleinere oder sehr homogene Stichproben. Dementsprechend existieren zwar für diverse Länder Studien zu den beiden Phänomenen, allerdings lassen sich diese aufgrund von ungleicher zeitlicher und sachlicher Abgrenzung, sowie differenzierter Methodik nur erschwert miteinander vergleichen. Demzufolge ist hinsichtlich dieser Problemstellung ein Forschungsbedarf festzustellen.

## **1.3 Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit**

Die dargestellte Forschungslücke soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit anhand einer umfangreichen Stichprobe von globalen IPO Unternehmen geschlossen werden. Konkret lassen sich zwei zentrale Fragestellungen ableiten, die in dieser Arbeit vorrangig beantwortet werden sollen:

Erstens soll untersucht werden, ob es sich beim Underpricing-Phänomen um eine global existierende Anomalie handelt, die an Kapitalmärkten auf der ganzen Welt nachweisbar ist. Sollte das Phänomen während der Untersuchungsperiode evident gewesen sein, so hätten Investoren mit der regelmässigen Zeichnung von Börsengängen eine systematische Überrendite erzielen können.

---

<sup>3</sup> auch als long-run underperformance bekannt

Zweitens soll neben der Überprüfung des Underpricing-Phänomens empirisch untersucht werden, ob bei den zu untersuchenden IPOs eine systematische negative langfristige Performance nachgewiesen werden kann. Dazu wird die Aktienkursentwicklung der IPO Unternehmen über einen Zeitraum von 36 Monaten nach dem Börsengang untersucht.

Ein umfassender Datensatz soll die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen heterogenen Stichproben gewährleisten. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, durch die Beantwortung der oben aufgeführten Fragen einen wissenschaftlichen Beitrag zur Erklärung des Underpricing-Phänomens sowie der langfristigen negativen Aktienkursentwicklung von IPOs zu leisten.

#### **1.4 Aufbau der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit soll mittels empirischer Datenerhebung und entsprechender Auswertung untersuchen, ob sowohl das Underpricing-Phänomen, als auch die negative langfristige Performance von IPOs, auf den zu untersuchenden Kapitalmärkten bestätigt werden können. Dafür werden in einem ersten Schritt die wichtigsten Grundlagen eines Börsengangs kurz erläutert. Danach folgt die Darlegung der bisherigen Forschungsergebnisse zum Underpricing und zur langfristigen Performance von IPOs. Des Weiteren werden die in der Literatur meist diskutierten Erklärungsansätze systematisch aufgearbeitet und erläutert. Bevor die Erkenntnisse aus den empirischen Analysen diskutiert werden, wird die Datengrundlage vorgestellt und das methodische Vorgehen definiert. Abschliessend werden die Arbeit und die verwendeten Daten kritisch gewürdigt, und ein Schlussfazit aus der Arbeit gezogen.

#### **1.5 Definition des initial public offering (IPO)**

Der Kapitalmarkt kann grundsätzlich in den Primärmarkt, der auch als Emissionsmarkt bekannt ist, und in den Sekundärmarkt, der teilweise auch Umlaufmarkt genannt wird, eingeteilt werden. In der angelsächsischen Literatur beschreibt der Begriff des IPOs die erstmalige Einführung von Aktien eines Unternehmens auf dem Primärmarkt. Hierbei kann zwischen der erstmaligen Emission neuer Aktien und der Emission bereits vorhandener aber nicht gehandelter Aktien unterschieden werden. Während bei einer Erstplatzierung die Ausgabe von neuen Aktien erfolgt, so dass das Eigenkapital des entsprechenden Unternehmens steigt, findet bei einer Zweitplatzierung lediglich eine Umplatzierung der Aktien statt und das Kapital bleibt konstant (Brealey, Myers & Allen, 2011, S. 366)

Nach Ritter (1998, S. 5) ist ein IPO eine erstmalige Veräusserung von Beteiligungsrechten an die Allgemeinheit und der Eintritt in einen liquiden Markt. Eine verwandte Definition von Anderson, Beard & Born (1995, S. 1) erklärt, dass eine private Gesellschaft sich Zugang zum



öffentlichen Kapitalmarkt durch den Verkauf von Beteiligungsrechten verschafft. Bis heute existiert weder in der Literatur, noch in der Praxis eine einheitliche Definition für ein IPO. Neben zahlreichen Synonymen wie *going public*, Börseneinführung, Erst- und Neuemission ist der Begriff des Primärmarktes dem des IPOs am nächsten. Dieser ist grundlegend von dem Begriff des Sekundärmarktes abzugrenzen, da auf diesem Markt der liquide Handel von Aktien zwischen einzelnen Investoren nicht gewährleistet ist (Flach & Schwarz, 2001, S. 994).

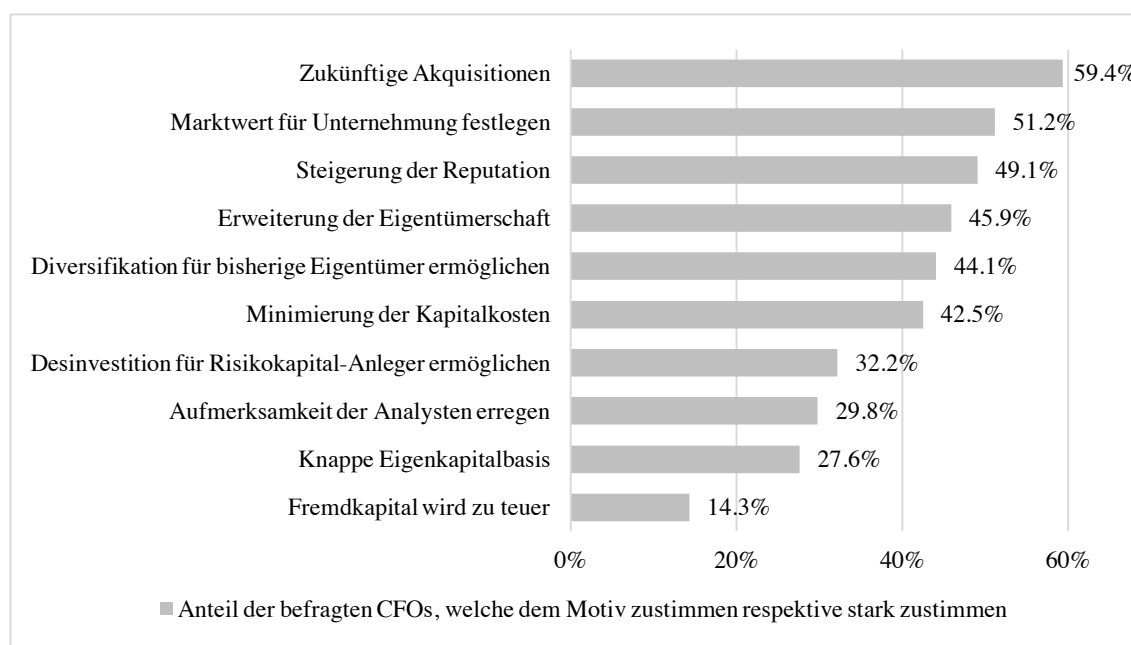
## 2 Initial Public Offering (IPO)

Die vorliegende Arbeit setzt gewisse Grundkenntnisse über das Emissionsgeschäft voraus. Deshalb werden nachfolgend die, für den weiteren Verlauf der Arbeit, wichtigsten Grundlagen eines IPOs erläutert. Dabei wird einerseits auf die Motive eines IPOs eingegangen, andererseits der Prozess und die verschiedenen Platzierungsverfahren erläutert.

### 2.1 Motive eines IPOs

Die Motive richten sich grundsätzlich stark an den einzelnen Interessen und den Eigentumsverhältnissen im jeweiligen Unternehmen aus (Carls, 2013, S. 11). In den nachfolgenden Abschnitten werden die in der Literatur meist genannten Beweggründe erläutert. Dabei wird zwischen finanziellen und strategischen Zielen unterschieden. Des Weiteren werden mögliche Gründe, die gegen einen IPO sprechen, diskutiert. Brau & Fawcett (2006) befragten diesbezüglich 336 CFOs von Unternehmungen, welche entweder erfolgreich an die Börsen gegangen sind, dies in naher Zukunft planen oder solche, die aufgrund ihrer Struktur und Grösse könnten, es jedoch bewusst nicht in Erwägung ziehen (Brau & Fawcett, 2006, S. 107 f.). Das Ergebnis dieser Umfrage lässt sich wie folgt darstellen.

Abbildung 1: Beweggründe für einen IPO aus Sicht der CFOs



Quelle: In Anlehnung an Brau & Fawcett (2006, S. 108)

## 2.1.1 Finanzielle Motive

### 2.1.1.1 Stärkung des Eigenkapitals und der Wachstumsfinanzierung

Das Hauptmotiv für einen Börsengang besteht gemäss Stoughton, Wong & Zechner (2001, S. 375) in der Stärkung des Eigenkapitals und der Wachstumsfinanzierung des jeweiligen Unternehmens. Insbesondere junge Unternehmen wie Startups verfügen häufig nur über ein geringes Eigenkapital und sind in hohem Masse fremdfinanziert. In konjunkturschwachen Zeiten kann dies schnell zu einer Liquiditätskrise und letztendlich zur Übernahme führen. Ein Börsengang verbessert die schlechte Eigenkapitalausstattung. Dadurch kann ein besseres Rating auf den Kredit- und Kapitalmärkten erzielt werden, wodurch die Fremdfinanzierungskosten gesenkt und der Fremdkapitalstock proportional ausgeweitet werden kann. Ein IPO stellt somit eine attraktive Möglichkeit dar, benötigtes Kapital für Investitionszwecke zu beschaffen und gleichzeitig langfristige Finanzierungsquellen für zukünftige Wachstumspläne zu erschliessen (Ferres, 2001, S. 21).

### 2.1.1.2 Merger & Acquisitions (M&A)

Neben der Wachstumsfinanzierung stellen auch Unternehmensübernahmen und –fusionen ein wichtiges Motiv für einen IPO dar. Häufig kann ein späterer Unternehmenskauf erst durch die Emissionserlöse finanziert werden oder die Kaufpreisbezahlung für die zu übernehmende Unternehmung erfolgt durch die aus einem Börsengang generierten Aktien<sup>4</sup> (Achleitner, 2002, S. 243). Gemäss Jakob (1998, S. 32) wird international etwa 80% des M&A-Transaktionsvolumens durch einen Aktientausch abgewickelt.

### 2.1.1.3 Ausgliederung von Unternehmensteilen

Die Ausgliederung von Unternehmensteilen und deren Börsengang stellt ein weiterer Beweggrund für einen IPO dar. Findet bei einem IPO nur eine Umplatzierung bestehender Eigenkapitalanteile (*carve-out*) statt, so erfolgt der Börsengang ausschliesslich zur Finanzierung der abgegebenen Konzerngesellschaft. Werden zusätzlich neue Aktien aus einer Kapitalerhöhung emittiert (*spin-off*), erfolgt auch beim Börsenkandidaten ein positiver Finanzierungseffekt (Schmidt-Reintjes, 2003, S. 21). Gemäss Ferres (2001, S. 26) kommt es dabei regelmässig zu einer Wertsteigerung der Konzernmuttergesellschaft, wodurch der Marktwert ihrer Einzelunternehmen transparent wird und die Konzentration auf die Kernkompetenzen im Vordergrund steht.

---

<sup>4</sup> auch unter *acquisition currency* bekannt

#### 2.1.1.4 Flexible Mittelbeschaffung

Ein weiteres Motiv besteht darin, dass dem IPO Unternehmen durch den Börsengang zukünftig eine flexible Mittelbeschaffung ermöglicht wird. Ein börsenkotiertes Unternehmen kann bei Bedarf junge Aktien, sogenannte *seasoned equity offerings (SEOs)*, platzieren. Die einfache und flexible Aufnahme von zusätzlichem Eigenkapital funktioniert so lange, wie den Investoren glaubhaft erklärt werden kann, dass das zusätzliche Kapital für wertsteigernde Investitionszwecke genutzt wird (Hohla, 2013, S. 17).

#### 2.1.2 Strategische Motive

Wie bereits erwähnt, existieren neben finanziellen Motiven auch strategische Beweggründe, die für die Emission neuer Aktien sprechen. Diese lassen sich entweder aus der Sichtweise des Unternehmens oder des Eigentümers darstellen.

##### 2.1.2.1 Rückkoppelungseffekte & Bekanntheitsgrad

Aus Unternehmenssicht ist ein Börsengang vorteilhaft, da es während des IPO Prozesses oftmals zu Rückkoppelungseffekten zwischen dem Emissionsmarkt und dem Absatzmarkt kommt. Das Unternehmen steht während des gesamten Prozesses im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses und kann dadurch seine Stärken im Rahmen der Pre-Marketingphase durch zahlreiche Roadshows, Analystentreffen und Werbekampagnen permanent hervorheben. Dadurch kommt es zu einer deutlichen Steigerung des Bekanntheitsgrades und des Images (Achleitner, 2002, S. 244).

##### 2.1.2.2 Beteiligung der Mitarbeiter

Zudem führt ein IPO zu personalwirtschaftlichen Vorteilen für das Unternehmen, die vor allem in einer leichteren Rekrutierung hoch qualifizierter Mitarbeiter und einer einfacheren Beteiligung der Mitarbeiter an dem Erfolg des Unternehmens bestehen. Insbesondere jungen Unternehmen fehlen oftmals die finanziellen Möglichkeiten, hochqualifizierte Mitarbeiter mit hohen Gehaltsvorstellungen zu rekrutieren. Kotiert ein Unternehmen an der Börse, so können den Mitarbeitern erfolgsabhängige Beteiligungsmodelle, wie zum Beispiel Aktienoptionen, angeboten werden (Achleitner, 2002, S. 245).

### 2.1.2.3 Exit-Strategie

Weiter bietet ein IPO den bisherigen Aktionären die Möglichkeit, aus der Gesellschaft auszu- steigen, ohne die Selbständigkeit des Unternehmens zu gefährden. Damit stellt es eine bevor- zugte Exit-Strategie für Grossaktionäre, seien dies die Gründungsaktionäre, Private-Equity- oder Venture-Capital-Gesellschaften, dar. Während bei Familiengesellschaften ein Börsengang eine äusserst attraktive Möglichkeit ist, einen Generationenwechsel vorzubereiten, steht bei Beteiligungsgesellschaften in erster Linie die Veräusserung ihres Investments im Vordergrund (Bell, 1999, S. 372 ff.).

### 2.1.2.4 Risiko- und Vermögensdiversifikation

Ein weiteres Motiv für einen Börsengang lässt sich aus der Portfoliotheorie ableiten. So können die ursprünglichen Eigentümer nach dem IPO die Aktien aus ihrem eigenen Besitz veräussern und dadurch eine Risiko- und Vermögensdiversifikation erzielen. Allerdings sollte eine Desin- vestition aus dem eigenen Unternehmen sehr vorsichtig erfolgen, da dies der Markt falsch inter- pretieren könnte (Hohla, 2013, S. 21). Darüber hinaus versuchen viele Alteigentümer, insbeson- dere während *hot issue*-Phasen<sup>5</sup>, eine boomende Kapitalmarktsituation auszunutzen und im Rahmen eines Börsengangs mehr als den fairen Unternehmenswert zu realisieren<sup>6</sup> (Koch & Wegmann, 1998, S. 180).

Gemäss Wasserfallen & Wittleder (1994, S. 1511) haben sowohl die finanziellen als auch die strategischen Motive ihren Ursprung in der selben übergeordneten Zielsetzung: die Maximie- rung des Emissionserlöses. Im Verlauf der vorliegenden Arbeit wird sich allerdings zeigen, dass der Emissionserlös nur in den seltensten Fällen maximiert wird.

### 2.1.3 Motive für den Ausschluss eines IPOs

Die wichtigsten Motive die gegen einen Börsengang sprechen, sind die damit einhergehende Publizitätspflicht, der Einflussverlust der bisherigen Aktionäre und die Kosten für den IPO. Diese genannten Aspekte werden nachfolgend ebenfalls kurz erläutert.

---

<sup>5</sup> siehe Abschnitt 3.1.1 für weiterführende Erklärungen

<sup>6</sup> auch unter *harvesting* bekannt

### 2.1.3.1 Publizitätspflicht

Die genannten Vorzüge eines Börsengangs sind für manche Unternehmen eher zweitrangig, da vor allem bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ein ausgeprägtes Misstrauen gegenüber der gesetzlich vorgeschriebenen Publizitätspflicht zu verzeichnen ist (Kramer, 2000, S. 171). Die Anforderungen an den Umfang und Inhalt der zum IPO zu veröffentlichenden Informationen ergeben sich aus dem jeweiligen Börsengesetz und der Zulassungsverordnung (Carls, 2013, S. 36). Zusätzlich wünscht die Öffentlichkeit detaillierte Informationen über die Lage der Gesellschaft, weswegen die erwartete Informationspolitik über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgeht. Zudem wird das Management zur Offenlegung ihrer Entschädigung verpflichtet. Weiter führt die Publizität auch zu einer einfacheren Analysierbarkeit durch Konkurrenten (Kramer, 2000, S. 171).

### 2.1.3.2 Einflussverlust der Gründungsaktionäre

Weiter birgt die vergrösserte Eigenkapitalbasis, die Unkontrollierbarkeit der Wertpapierströme und der damit verbundene Einflussverlust der Gründungsaktionäre die Gefahr unerwünschter Übernahmen. Dieses Problem verstärkt sich insofern, da die Vinkulierungsmöglichkeiten für börsenkotierte Aktien erschwert sind und das Börsenrecht Abwehrmassnahmen einschränkt. Soll der unternehmensbestimmende Einfluss der Alteigentümer erhalten bleiben, ist es daher sinnvoll, lediglich eine Minderheitsbeteiligung öffentlich zu platzieren. Allerdings ist dies mit einer Wachstumsstrategie nicht immer vereinbar. Hingegen entspricht die Beibehaltung der starken Stellung der Gründungsaktionäre vielfach auch dem Interesse potenzieller Investoren (Kramer, 2000, S. 172).

### 2.1.3.3 Kosten

Nicht selten nehmen börsenwillige Unternehmen von einem IPO Abstand, weil die damit verbundenen Kosten im Vergleich zu alternativen Finanzierungsmöglichkeiten zu hoch sind. Die Gesamtkosten eines Börsengangs hängen stark von den jeweiligen Rahmendaten eines Börsengangs ab (Ang & Brau, 2002, S. 4). Chen & Ritter (2000) ermitteln für den US-amerikanischen Kapitalmarkt durchschnittliche Gesamtkosten für den Börsengang in der Höhe von 7% des Emissionsvolumens. Als wichtigster Kostenblock fallen die einmaligen Kosten des Börsengangs ins Gewicht. Diese umfassen in der Regel die Umwandlungs- und Publizitätskosten, Börsenzulassungsgebühren, Werbekosten sowie die Provisionen der Konsortialbanken (Rödl & Zinser, 2000, S. 99 ff.).

Auch nach erfolgtem Börsengang sind die laufenden Kosten nicht zu unterschätzen. Zu diesen zählen vor allem die Kosten für die jährliche Erstellung und Prüfung der Jahresabschlüsse, die jährlich abzuhaltende Generalversammlung sowie für die Erstellung der Zwischen- und Quartalsberichte (Roelofsen, 2002, S. 40). Zusätzlich entstehen Kosten durch die *designated sponsors*, welche in der Funktion als *market-maker* für zusätzliche Liquidität sorgen sollen (Wahrenburg, 2001, S. 631). Des Weiteren bestehen laufende Kosten in der Vergütung und Aufwandsentschädigung des Aufsichtsrats, der rechtlichen Folgeberatung sowie dem Investor Relations (Koch & Wegmann, 1998, S. 17 ff.).

Weiter werden in der Literatur die Opportunitätskosten eines Börsengangs als indirekte Kosten bezeichnet. Sie ergeben sich durch Vermögensminderungen, die im Rahmen eines IPOs, zum Beispiel durch das Underpricing, entstehen. Darüber hinaus können für die ursprünglichen Aktionäre weitere Opportunitätskosten durch die Gewährung einer *greenshoe-option*<sup>7</sup> entstehen, die unentgeltlich dem Emissionskonsortium gewährt wird. Bei dieser Art der Call-Option erwirbt der Konsortialführer das Recht, die im Börsenprospekt festgelegte Anzahl an zusätzlichen Aktien zum Emissionspreis zu erwerben. Damit soll die Kursentwicklung stabilisiert werden (Wahrenburg, 2001, S. 631).

## 2.2 Zeitlicher Ablauf eines IPOs und die Platzierungsverfahren

Nachfolgend wird der zeitliche Ablauf eines Börsengangs und die verschiedenen Platzierungsverfahren vorgestellt. Der IPO-Prozess kann je nach gegebenen Rechtsvorschriften und Marktumfeld stark variieren. Es handelt sich daher um eine generalisierte Darstellung.

### 2.2.1 Auswahl der Emissionsbanken

Die öffentlichen Verkaufsangebote können entweder im Rahmen einer Selbstemission oder mittels einer Fremdemission platziert werden. In der Regel fehlt dem Emittenten nicht nur das Knowhow, sondern auch die zeitlichen und personellen Kapazitäten für eine Selbstemission. Aus diesem Grund erfolgt die Emission in der Regel durch eine zwischengeschaltete Emissionsbank. Für die Auswahl der Emissionsbank führt der Emittent normalerweise einen Beauty-Contest durch. Gemäss einer Umfrage von Brau & Fawcett (2006) sind dabei die allgemeine Reputation, die Recherchequalität sowie die Expertise die wichtigsten Kriterien. Anschliessend bestimmt der Emittent eine Emissionsbank als Konsortialführer, den sogenannten Lead Mana-

---

<sup>7</sup> auch unter *over-allotment option* oder Mehrzuteilungsoption bekannt

ger. Zudem wird ein Bookrunner festgelegt, der für die Führung des Orderbuches zuständig ist. Corwin & Schultz (2005) stellen fest, dass die Qualität der Emissionsbanken enorm wichtig ist. Hohe Reputation der Emissionsbanken verschafft einem IPO die notwendige Glaubwürdigkeit und einen guten Zugang zu Investoren. Deshalb wird die Qualität der Emissionsbanken in mehreren Studien als erklärende Variable für das Underpricing verwendet. Weiter verbessert sich gemäss Dong, Michel & Pandes (2011, S. 219) die langfristige Performance durch eine höhere Qualität der Emissionsbanken.

### 2.2.2 Erstellung des Emissionsprospekts

Der Gang an die Börse bedingt die Erstellung eines Emissionsprospekts. Dieser wird einige Monate vor der Zulassung durch den Konsortialführer, die Anwälte und den Emittenten erstellt. Der Emissionsprospekt enthält im Allgemeinen Angaben zum Emissionsangebot, detaillierte Informationen zur Unternehmenstätigkeit und den Finanzen sowie die geplante Verwendung des Emissionserlöses. Diese Informationen werden im Rahmen einer Due Diligence durch den Lead Manager erarbeitet. Hier spielt die Reputation des Konsortialführers insofern eine wichtige Rolle, da die Investoren bei einer hohen Reputation den Angaben im Emissionsprospekt mehr vertrauen können (Gajewski & Gresse, 2006, S. 6).

### 2.2.3 Platzierungsverfahren und Preisbildung

Nach der Erstellung des Emissionsprospekts muss der Emissionspreis festgelegt und die Aktien entsprechend platziert werden. Grundsätzlich können die Aktien entweder einem breiten Publikum oder einem kleineren ausgewählten Investorenkreis zum Kauf angeboten werden<sup>8</sup>. Dafür stehen den Unternehmen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Allgemein haben sich drei gängige Methoden herausgebildet, deren Anwendung und Ausgestaltung sich von Land zu Land erheblich unterscheiden.

Ausserhalb der USA war bis in die 1990er Jahre das Festpreisverfahren die traditionell dominierende Platzierungspraktik. In den USA fand hingegen vor allem das Bookbuilding-Verfahren Anwendung. Als dritte Variante war darüber hinaus das Auktionsverfahren in einigen Ländern wie zum Beispiel Belgien, Frankreich und Japan verbreitet (Ljungqvist, Jenkinson & Wilhelm, 2003, S. 63 f.). Seither ist eine Ausweitung des Bookbuildings sowohl zu Lasten des Festpreis- als auch des Auktionsverfahrens erkennbar (Jagannathan & Sherman, 2006, S. 2). Bereits 1999

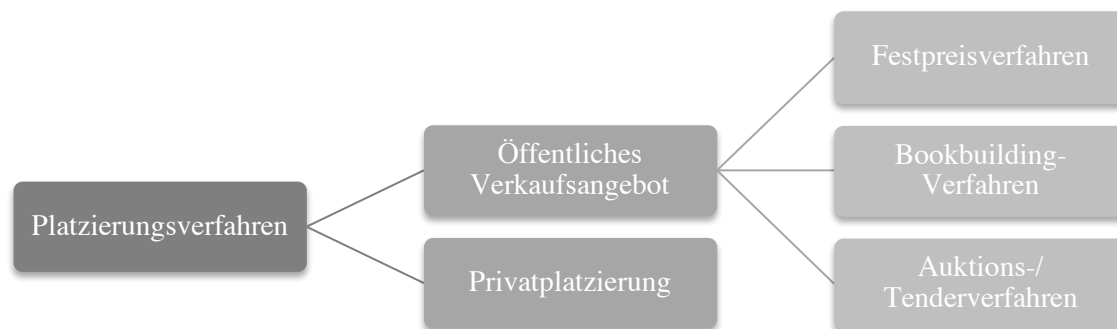
---

<sup>8</sup> In der vorliegenden Arbeit werden nur IPOs analysiert, welche im Rahmen eines öffentlichen Verkaufsangebots stattfinden.



wurden etwa 80% aller weltweit durchgeführten IPOs mittels Bookbuilding-Verfahren realisiert, wobei diese Entwicklung bis in die Gegenwart anhält (Jagannathan & Sherman, 2006, S. 45 f.).

Abbildung 2: Systematisierung der Platzierungsverfahren



Nachfolgend werden die Emissionspraktiken näher charakterisiert, und deren Vor- und Nachteile erläutert. Unabhängig vom ausgewählten Platzierungsverfahren wird zunächst in der Pre-Marketingphase das Interesse potenzieller Investoren geweckt. Dies geschieht mittels der Durchführung von Pressekonferenzen sowie dem Erstkontakt zu ausgewählten Investoren und Research Berichte (Rohleder, 2001, S. 397).

### 2.2.3.1 Festpreisverfahren

Im Rahmen des Festpreisverfahrens wird der Emissionspreis vor Veröffentlichung der Zeichnungsfrist zwischen den emissionsbegleitenden Banken und den Emittenten verbindlich festgelegt (Jenkinson & Ljungqvist, 2001, S. 23). Die Mitglieder des Emissionskonsortiums verpflichten sich vertraglich dazu, die zu emittierenden Aktien im eigenen Namen und auf eigene Rechnung zu einem festen Kurs vom Emittenten zu übernehmen, unabhängig davon, ob die Aktien tatsächlich auf dem Primärmarkt platziert werden können. Die Emissionsbanken werden deshalb während den Preisverhandlungen versuchen, den Emissionspreis so niedrig wie möglich anzusetzen, da sie das Übernahmerisiko weitestgehend reduzieren möchten (Achleitner, 2002, S. 569). Daraus resultiert häufig ein Abschlag von 10 bis 15% (Jakob, 1998, S. 85). Der festgelegte Emissionspreis wird dann den potenziellen Investoren vor Beginn der Zeichnungsfrist im Emissionsprospekt mitgeteilt. Die Investoren haben dann die Möglichkeit, innerhalb einer bestimmten Frist ein Kaufangebot abzugeben (Hunger, 2001, S. 82).

Das Festpreisverfahren ist für den Emittenten vorteilhaft, da die Konsortialbanken die Übernahme des gesamten Emissionsvolumens garantieren. Dadurch wird das Platzierungsrisiko für den Emittenten eliminiert. Des Weiteren hat er bereits vor dem Börsengang eine sichere Kalku-

lationsbasis über die Höhe des Emissionserlöses und muss weniger Aufwand für Marketingevents und Roadshows betreiben. Für die Investoren ist das Festpreisverfahren von Vorteil, da sie den exakten Emissionspreis kennen und darauf basierend ihre Anlageentscheidungen kalkulieren können. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, dass zwischen dem Emittenten und dem Emissionskonsortium ein Emissionspreis ausgehandelt wird, der hauptsächlich auf Basis strategischer Überlegungen und nicht aufgrund der tatsächlichen Marktnachfrage zustande kommt (Rohleder, 2001, S. 396). Gemäss Achleitner (2002, S. 569) resultiert daraus oftmals ein nicht marktgerechter Emissionspreis, was schlussendlich zum Underpricing führen kann.

### 2.2.3.2 Bookbuilding-Verfahren:

Im Gegensatz zum Festpreisverfahren werden beim Bookbuilding-Verfahren der endgültige Emissionspreis sowie das endgültige Emissionsvolumen erst nach Ablauf der Zeichnungsfrist an Hand der eingereichten Zeichnungsaufträge determiniert. Auf diese Weise werden die potenziellen Investoren direkt in den Preisbildungsprozess eingebunden und das Nachfrageverhalten wird berücksichtigt (Achleitner, 2002, S. 570). Der zeitliche Ablauf des Bookbuilding-Verfahrens lässt sich anhand von vier Phasen darstellen: der Pre-Marketingphase, der Marketing- respektive Ordertaking-Phase, der Preisfestlegungs- und Zuteilungsphase sowie der Stabilisierungsphase.

Abbildung 3: Zeitlicher Ablauf des IPO Prozesses beim Bookbuilding-Verfahren



Quelle: In Anlehnung an Achleitner (2002, S. 571)

Mit Hilfe der in der Pre-Marketingphase gewonnenen Informationen und der bereits im Vorfeld vorgenommenen Unternehmensbewertung wird die endgültige Bookbuilding-Spanne respektive Preisspanne durch die Emissionsbank festgelegt. Nach Veröffentlichung der Preisspanne und Bekanntgabe der verbliebenen Zeichnungsfrist beginnt die Marketingphase. Während dieser Phase wird den potenziellen Grossinvestoren die Möglichkeit eingeräumt, mittels umfangreicher Einzelgespräche oder durch Roadshows, das Management der IPO Unternehmung kennenzulernen (Rohleder, 2001, S. 398).

Parallel zur Marketingphase beginnt bereits das Ordertaking, sprich die Entgegennahme der ersten Kauforder und die Registrierung sämtlicher Laufangebote im Orderbuch (Jenkinson & Ljungqvist, 2001, S. 23). Nachdem Ordertaking erfolgt auf Basis der eingegangenen Orders die

endgültige Emissionspreisfestlegung und die Zuteilung der Emission. Bei der Zuteilung der Aktien werden in der Regel institutionelle Anleger bevorzugt, da bei ihnen von einem längerfristigen Anlagehorizont als bei privaten Investoren ausgegangen werden kann (Achleitner, 2002, S. 572).

Der grosse Vorteil des Bookbuilding-Verfahrens im Vergleich zum Festpreisverfahren liegt darin, dass durch die Einbeziehung der Investoren bei der Preisfindung sowie der Qualität der Investoren bei der Zuteilung der Emission eine stabile und längerfristig orientierte Aktionärsstruktur erreicht werden kann (Loughran, 2002, S. 27). Weiter kann der Emissionspreis bei starker Nachfrage an die obere Grenze der Bookbuilding-Spanne angepasst werden, was eine Optimierung des Emissionserlöses bewirkt.

Der Nachteil gegenüber dem Festpreisverfahren ist hingegen, dass der Emittent entscheidende Funktionen, wie die Durchführung von Roadshows und Gesprächen mit potenziellen Investoren selbst durchführen muss (Achleitner, 2002, S. 574). Weiter haben die Emittenten bis zur endgültigen Fixierung des Emissionspreises keine Sicherheit über die Höhe des endgültigen Erlöses (Rohleder, 2001, S. 402). Daher gewährt das Emissionskonsortium in der Regel eine Garantie für eine Preisuntergrenze.

Trotz nachfrageorientierter Emissionspreisfindung kam es in der Vergangenheit auch beim Bookbuilding-Verfahren an vielen Kapitalmärkten zu einem Underpricing. Aus diesem Grund sind in den letzten Jahren weitere alternative Flexibilisierungsformen der beiden Platzierungsverfahren entwickelt worden, wie zum Beispiel *step-up-option* oder das Auktions- respektive Tendersverfahren (Achleitner, 2002, S. 575).

#### 2.2.3.3 Aktionsverfahren (Tendersverfahren):

Wie bereits erwähnt, wurden diese Verfahren entwickelt, um das Underpricing zu reduzieren. Im Gegensatz zu dem Festpreis- und Bookbuilding-Verfahren wird kein Emissionspreis beziehungsweise keine Preisspanne vor der Zeichnungsphase vorgegeben. Stattdessen werden interessierte Investoren lediglich darüber informiert, dass eine bestimmte Anzahl von IPO Aktien zu einem Mindestpreis zur Zeichnung angeboten werden (Cocca, 2000, S. 2 ff.). Die Investoren werden dann aufgefordert, bis zu einem bestimmten Datum ein Angebot abzugeben. Die Zuteilung erfolgt üblicherweise nach dem sogenannten holländischen Auktionsverfahren (Carls, 2013, S. 196 ff.). Dabei erhalten der Reihe nach die Investoren mit den höchsten Angeboten solange eine Zuteilung, bis das gesamte Emissionsvolumen verteilt ist. Der definitive Emissionspreis wird durch das niedrigste Zeichnungsgebot bestimmt, das gerade noch eine Zuteilung erhält. Zu diesem Preis werden dann alle Aktien einheitlich zugeteilt (Weiler, 2001, S. 160).

Eindeutiger Vorteil des Tenderverfahrens ist die stärkere Berücksichtigung der Nachfrage, so dass tendenziell ein höherer Emissionspreis erzielt werden kann, der deutlich näher am ersten Sekundärmarktkurs liegt und somit dem Emittenten grundsätzlich einen höheren Emissionserlös beschert (Roelofsen, 2002, S. 135). Allerdings birgt das Verfahren nicht unerhebliche Risiken für die Emissionsbeteiligten. Da die Aktienzuteilung ausschliesslich auf Basis des gebotenen Preises erfolgt, wird die Qualität der Investoren nicht berücksichtigt. Folglich können weder der Emittent noch die Emissionsbanken Einfluss auf die Zusammensetzung der zukünftigen Aktionäre nehmen. Dadurch werden feindliche Unternehmensübernahmen vereinfacht (Achleitner, 2002, S. 575 f.). Dieses Risiko wird zudem durch das Zeichnungsverhalten der Investorengruppen verstärkt. Während institutionelle Investoren ihren Zeichnungspreis in der Regel sehr rational ermitteln, agieren Privatinvestoren eher emotional und lassen sich häufig zu übertriebenen Preisangeboten hinreissen (Weiler, 2001, S. 161). Weiter lassen sich die privaten Investoren durch einen sehr kurzfristigen Anlagehorizont charakterisieren<sup>9</sup> (Aggarwal, Prabhala & Puri, 2002, S. 1421). Gemäss Jog & Wang (2002, S. 7 ff.) kann sich dadurch auf dem Sekundärmarkt eine sehr starke Volatilität ergeben, die teilweise auch nicht mehr durch Kurspflagemassnahmen der Emissionsbanken geglättet werden kann. Des Weiteren gibt es auf dem Sekundärmarkt praktisch keine potenziellen Nachfrager mehr, die bereit sind, die Aktien zum Sekundärmarktkurs zu erwerben. Dies aufgrund der Tatsache, dass die Aktien nur an diejenigen Investoren zugeteilt werden, die einen Zeichnungspreis geboten haben, der über dem endgültigen Emissionspreis liegt. Folglich fällt der Börsenkurs unter den Emissionspreis (Rohleder, 2001, S. 404).

#### 2.2.4 Stabilisierungsphase

Gleich nach der Notierungsaufnahme des IPOs beginnt die Stabilisierungsphase, in der die Kursschwankungen, ausgelöst durch die Umschichtungstransaktionen der Investoren, geglättet werden sollen. Dazu stehen den Emissionsbanken verschiedene Massnahmen zur Verfügung. Dabei spielt der sogenannte *greenshoe* eine wichtige Rolle. Wie bereits erläutert, ist dieser eine Call Option der konsortialführenden Emissionsbank, innerhalb eines Zeitraumes von circa 30 Tagen nach der Platzierung, zusätzliche Aktien<sup>10</sup> zum Emissionspreis vom Emittenten zu beziehen. Die Emissionsbank wird von dieser Option Gebrauch machen, sofern die Emission stark überzeichnet ist und sich in den ersten Handelstagen ein ausserordentlicher Kursanstieg abzeichnet. Folglich signalisiert eine vollständige Ausübung des *greenshoe* eine erfolgreiche Platzierung des IPOs (Achleitner, 2002, S. 276 f.).

---

<sup>9</sup> auch unter *flipping* bekannt

<sup>10</sup> meistens 10 bis 15% des Emissionsvolumens

### 3 Literatur Review

Nachdem die Grundlagen eines Börsengangs erklärt wurden, folgt nun die Erläuterung der bisherigen relevanten Forschungsergebnisse zum Underpricing und zur langfristigen Performance von IPOs. Des Weiteren werden die in der Literatur meist diskutierten Erklärungsansätze systematisch aufgearbeitet und diskutiert.

#### 3.1 Underpricing

Die folgenden Abschnitte sind so aufgebaut, dass in einem ersten Schritt die bisherigen Studienergebnisse zum Underpricing-Phänomen zu bestimmten Kapitalmärkten dargestellt werden. Anschliessend folgt eine detaillierte Darstellung von Erklärungsmodellen und Hypothesen. Mit dessen Hilfe wird versucht, die Anomalie zu erklären.

##### 3.1.1 Bisherige Studienergebnisse

Das Underpricing-Phänomen wird seit Mitte der 70er Jahre beobachtet und wissenschaftlich untersucht. Die renommierten Ökonomen Logue (1973) und Ibbotson (1975) waren unter den Ersten, welche die positiven Emissionsrenditen nachweisen konnten. Ibbotson (1975) analysiert in seiner Studie den US-amerikanischen Kapitalmarkt in der Zeitperiode von 1960 bis 1996 und stellt dabei ein Underpricing von 11.40% fest. Seither wurde eine Vielzahl von empirischen Untersuchungen zum Underpricing durchgeführt. Loughran, Ritter & Rydqvist (2016) fassen die Ergebnisse renommierter Studien zusammen und ergänzen allfällige Datenlücken. Der von den genannten Autoren verwendete Datensatz wird periodisch aktualisiert.

Die nachfolgenden Tabellen stellen die beobachteten Emissionsrenditen diverser Kapitalmärkte dar. Es handelt sich um gleichgewichtete Durchschnittswerte. Dabei wird zwischen Regionen und Ländern, sowie entwickelten und aufstrebenden Märkten<sup>11</sup> unterschieden. Die Aufteilung basiert auf der Klassifizierung von MSCI Inc.

Aus den Tabellen ist zu entnehmen, dass in den letzten Jahrzehnten an den unterschiedlichsten Kapitalmärkten systematisch positive Zeichnungsrenditen erzielt werden konnten. Das Underpricing scheint daher kein lokales, sondern ein globales Phänomen zu sein.

---

<sup>11</sup> auch unter *developed and emerging markets* bekannt

Tabelle 2: Emissionsrenditen (gleichgewichtete Mittelwerte) in den Industrieländern

| <b>Region/Land</b>                      | <b>Zeitraum</b> | <b>N</b> | <b>Emissionsrendite</b> |
|---|-----------------|----------|-------------------------|
| <b>Amerika</b>                          |                 |          |                         |
| Kanada                                  | 1971-2013       | 720      | 6.50%                   |
| USA                                     | 1960-2015       | 12'819   | 16.90%                  |
| <b>Asien-Pazifik (APAC)</b>             |                 |          |                         |
| Australien                              | 1976-2011       | 1'562    | 21.80%                  |
| Hongkong                                | 1980-2013       | 1'486    | 15.80%                  |
| Japan                                   | 1970-2014       | 3'313    | 42.80%                  |
| Neuseeland                              | 1979-2013       | 242      | 18.60%                  |
| Singapur                                | 1973-2013       | 609      | 25.80%                  |
| <b>Europa</b>                           |                 |          |                         |
| Belgien                                 | 1984-2006       | 114      | 13.50%                  |
| Dänemark                                | 1984-2011       | 164      | 7.40%                   |
| Deutschland                             | 1978-2014       | 779      | 23.00%                  |
| England                                 | 1959-2012       | 4'932    | 16.00%                  |
| Finnland                                | 1971-2013       | 168      | 16.90%                  |
| Frankreich                              | 1983-2010       | 697      | 10.50%                  |
| Irland                                  | 1991-2013       | 38       | 21.60%                  |
| Italien                                 | 1985-2013       | 312      | 15.20%                  |
| Niederlande                             | 1982-2006       | 181      | 10.20%                  |
| Norwegen                                | 1984-2013       | 209      | 8.10%                   |
| Österreich                              | 1971-2013       | 103      | 6.40%                   |
| Portugal                                | 1992-2013       | 32       | 11.90%                  |
| Schweden                                | 1980-2015       | 405      | 25.90%                  |
| Schweiz                                 | 1983-2013       | 164      | 27.30%                  |
| Spanien                                 | 1986-2013       | 143      | 10.30%                  |
| <b>Mittlerer Osten und Afrika (MEA)</b> |                 |          |                         |
| Israel                                  | 1990-2006       | 348      | 13.80%                  |

Quelle: In Anlehnung an Loughran et al. (2016)

Das Ausmass der durchschnittlich erzielbaren Emissionsrenditen unterliegt einer starken Streuung zwischen 3.30% in Russland und 113.50% in China. Grosse Abweichungen sind nicht nur innerhalb der Schwellenmärkte zu erkennen, auch bei den entwickelten Ländern sind grössere Differenzen zwischen den einzelnen Kapitalmärkten festzustellen. So liegt das durchschnittliche Underpricing in Österreich zwischen 1971 und 2013 lediglich bei 6.40%, wobei in Japan während der fast gleichen Zeitperiode, nämlich von 1970 bis 2014, die durchschnittliche Emissionsrendite bei 42.80% liegt. Des Weiteren variieren die Zeichnungsrenditen ebenfalls sehr stark innerhalb der einzelnen Regionen.

Tabelle 3: Emissionsrenditen (gleichgewichtete Mittelwerte) in den Schwellenländern

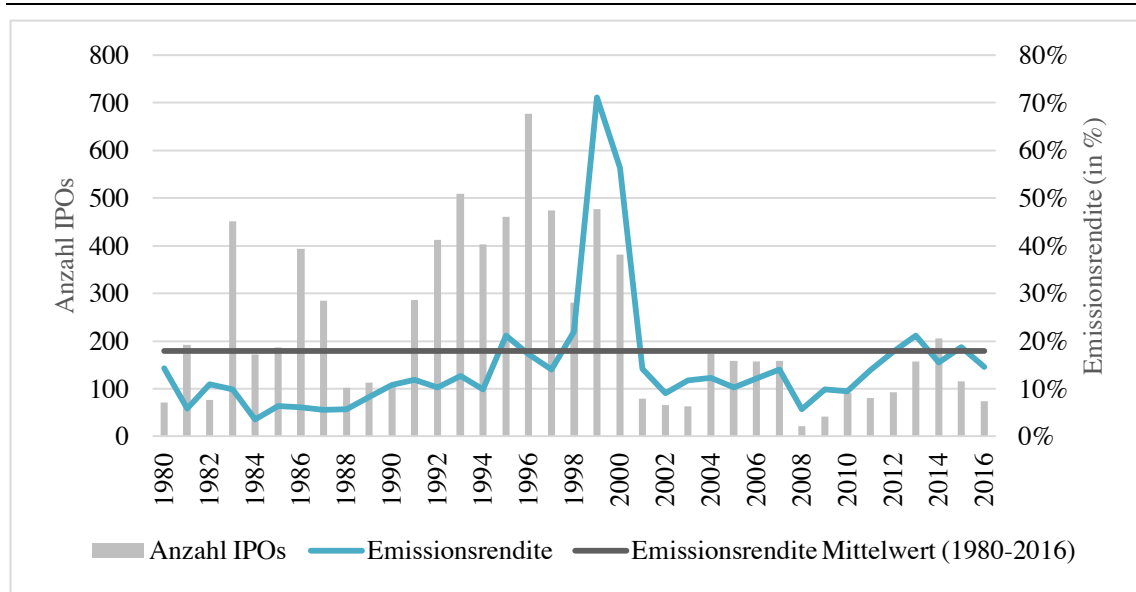
| <b>Region/Land</b>                      | <b>Zeitraum</b> | <b>N</b> | <b>Emissionsrendite</b> |
|---|-----------------|----------|-------------------------|
| <b>Amerika</b>                          |                 |          |                         |
| Brasilien                               | 1979-2011       | 275      | 33.10%                  |
| Chile                                   | 1982-2013       | 81       | 7.40%                   |
| Mexico                                  | 1987-2012       | 123      | 11.60%                  |
| <b>Asien-Pazifik (APAC)</b>             |                 |          |                         |
| China                                   | 1990-2014       | 2'637    | 113.50%                 |
| Indien                                  | 1990-2014       | 2'983    | 88.00%                  |
| Indonesien                              | 1990-2014       | 464      | 24.90%                  |
| Korea                                   | 1980-2014       | 1'758    | 58.80%                  |
| Malaysia                                | 1980-2013       | 474      | 56.20%                  |
| Philippinen                             | 1987-2013       | 155      | 18.10%                  |
| Taiwan                                  | 1980-2013       | 1'620    | 38.10%                  |
| Thailand                                | 1987-2012       | 500      | 35.10%                  |
| <b>Europa</b>                           |                 |          |                         |
| Griechenland                            | 1976-2013       | 373      | 50.80%                  |
| Polen                                   | 1991-2014       | 309      | 12.70%                  |
| Russland                                | 1999-2013       | 64       | 3.30%                   |
| <b>Mittlerer Osten und Afrika (MEA)</b> |                 |          |                         |
| Ägypten                                 | 1990-2010       | 62       | 10.40%                  |
| Südafrika                               | 1980-2013       | 316      | 17.40%                  |
| Türkei                                  | 1990-2014       | 404      | 9.60%                   |

Quelle: In Anlehnung an Loughran et al. (2016)

Beim Vergleich der entwickelten und der aufstrebenden Märkte fällt auf, dass die Emissionsrenditen bei den Industrieländern mit einem Mittelwert von 19.70% wesentlich tiefer ausfallen als bei den Schwellenländern. Dessen durchschnittliches Underpricing liegt nämlich bei 65.90%. Dies ist insofern zu relativieren, da China mit insgesamt 2'637 untersuchten IPOs und einer durchschnittlichen Zeichnungsrendite von 113.50% schwer ins Gewicht fällt. Dennoch liegt die durchschnittliche Emissionsrendite auch ohne China bei 42.1%. Dementsprechend macht es den Anschein, als ob in Ländern, die über einen entwickelten Kapitalmarkt und daher auch über liquide Emissionsmärkte verfügen, tendenziell ein geringeres Underpricing beobachtet werden kann, als in Ländern, in denen nur geringe Volumina emittiert werden. Jedoch gilt es zu erwähnen, dass sich die jeweiligen untersuchten Zeitperioden und Methoden zur Berechnung der Emissionsrenditen von Studie zu Studie unterscheiden (Loughran et al., 2016). Aus diesem Grund sind Schlussfolgerungen aus Direktvergleichen zwischen den einzelnen Kapitalmärkten unter Vorbehalt zu ziehen.

Weiter stellt das nachkommende Diagramm die Entwicklung des US-amerikanischen Emissionsmarktes von 1980 bis 2016 dar. Konkret werden die Anzahl Börsengänge und die beobachteten gleichgewichteten, durchschnittlichen Emissionsrenditen während dieser Periode abgebildet. Aufgrund der Länge der Datenhistorie wird bewusst der US-amerikanische Kapitalmarkt abgebildet. Es soll dem Leser aufzeigen, wie sich ein Emissionsmarkt über die Zeit verändern kann.

Abbildung 4: Entwicklung Emissionsmarkt und -renditen in den USA (1980-2016)



Quelle: In Anlehnung an Ritter (2017a)

Besonders auffallend ist der starke Anstieg der Zeichnungsrenditen auf 71.10% im Jahr 1999 während der Dotcom-Blase und der entsprechende Einbruch, sowohl des Underpricing als auch der Anzahl Börsengänge, in den folgenden drei Jahren. Von 2003 bis 2007 pendelte sich die durchschnittliche Emissionsrendite zwischen 10.30% und 14.00% ein, bis sie sich mit Beginn der Finanzkrise im Jahr 2008 auf 5.70% reduzierte. Ebenfalls sank die Anzahl IPOs auf 21, welche den tiefsten Wert während der entsprechenden Zeitperiode darstellt. In den Folgejahren stiegen das Underpricing und die Anzahl Unternehmen, welche an die Börsen gingen, stetig an. Seit 2013 ist allerdings wieder eher ein Rückgang zu verzeichnen. Über die gesamte Zeitperiode von 1980 bis 2016 lag die durchschnittliche Emissionsrendite bei 17.90%. Dementsprechend verzichteten die Emittenten während dieser Zeitperiode auf kumuliert 155.14 Milliarden USD. Dabei blieben alleine in den Jahren 1999 und 2000 66.94 Milliarden USD *on the table* liegen (Ritter, 2017a, S. 3).



Die IPO-Aktivitäten werden über die einzelnen Jahre als wellenförmig wahrgenommen. Die hohe Zyklizität wird in der Literatur teilweise auch als drittes Phänomen<sup>12</sup> im Zusammenhang mit IPOs betitelt. Des Weiteren scheint das Underpricing zumindest ab dem Jahr 2000 zu einem gewissen Mass mit der Anzahl Börsengängen zu korrelieren. Wird in wissenschaftlichen Studien der Zusammenhang zwischen den IPO-Aktivitäten und dem zu beobachtenden Underpricing untersucht, so wird von sogenannten *hot and cold issue markets* gesprochen. Ibbotson & Jaffe (1975, S. 1027 ff.) definieren in ihrer Studie ein Markt als heiss, wenn die durchschnittliche Rendite der IPOs im ersten Handelsmonat überdurchschnittlich hoch ausfällt. Dabei stellen sie während 1960 und 1979 für den US-Kapitalmarkt eine signifikante Abhängigkeit zwischen den durchschnittlichen Monatsrenditen der ersten beiden Monate nach dem Börsengang fest. In der Studie von Ritter (1984, S. 215 ff.) wird hingegen ein Markt als heiss betitelt, sofern das Underpricing überdurchschnittlich hoch ist. Gemäss seiner Hypothese wagen in heissen Märkten mehr risikobehaftete Unternehmen einen IPO, weshalb die durchschnittlichen Emissionsrenditen ansteigen. Ritter (1984) kann nachweisen, dass mit höherem Risiko behaftete Unternehmen höhere Zeichnungsrenditen aufweisen, jedoch gelingt ihm die Verbindung zu der Anzahl Börsengängen nicht.

Dementsprechend besteht in der Literatur Übereinstimmung, dass das Underpricing ein weltweites, auf allen internationalen Kapitalmärkten zu beobachtendes Phänomen ist. Die Gründe für diese Anomalie werden hingegen nach wie vor intensiv diskutiert. Traditionelle Theorien wie die neoklassische Kapitalmarkttheorie sind nicht in der Lage, die Existenz einer konstant positiven Emissionsrendite zu erklären. Nach der Theorie informationseffizienter Märkte von Fama (1970) verfügen alle Marktteilnehmer über denselben Informationsstand, da in einem (streng) informationseffizienten Kapitalmarkt alle Insiderinformationen im Kurs eingepreist sind (Fama, 1970, S. 388). Ein systematisches Abweichen des Sekundärmarktpreises vom Emissionspreis wäre demzufolge nicht möglich, weil der Emissionspreis aufgrund desselben Informationsstandes aller Marktteilnehmer mit dem Sekundärmarktkurs identisch sein muss. Aus diesem Grund sind die Annahmen im neoklassischen Modell nicht ausreichen, um Underpricing zu erklären (Tietze, 2005, S. 35). Wird die zentrale Annahme eines informationseffizienten Kapitalmarktes aufgehoben, so kann das Underpricing-Phänomen durch verschiedene Erklärungsmodelle begründet werden. Diese kontrovers diskutierten Ansätze werden nachfolgend detailliert dargestellt.

---

<sup>12</sup> Als erstes und zweites Phänomen werden in der vorliegenden Arbeit das Underpricing und die langfristige negative Performance bezeichnet.

### 3.1.2 Erklärungsansätze

Die Kategorisierung der Erklärungsmodelle basiert auf dem Systematisierungsansatz nach Ljungqvist (2007). Demnach lassen sich die Ansätze in folgende vier Kategorien aufteilen: Modelle asymmetrischer Informationsverteilung, Institutionelle Erklärungsansätze, Eigentums- und Kontrollhypothesen sowie Behavioral Finance Ansätze. In den folgenden Abschnitten werden die genannten Modelle diskutiert und deren empirische Evidenz aufgezeigt. Die Diskussion beschränkt sich auf die relevanten Theorien und Studien und ist daher nicht abschliessend.

Tabelle 4: Erklärungsansätze für das Underpricing-Phänomen

| <b>Asymmetrische Informationsverteilung</b> | <b>Institutionelle Erklärungsansätze</b> | <b>Eigentums- und Kontrollhypothesen</b> | <b>Behavioral Finance Ansätze</b>         |
|---|--|--|---|
| Adverse-Selektion-Modelle                   | Monopolmachtthese                        | Kontrollerhaltungshypothese              | Informationskaskadenmodell                |
| Signalling-Modelle                          | Prospekthaftungshypothese                | Reduktion von Agency-Kosten              | Stimmungsinvestoren-Hypothese             |
| Anreizmodelle                               | Kurspflegehypothese                      |  | Erwartungstheorie und mentale Buchführung |
|   | Steuerhypothese                          |  |   |

#### 3.1.2.1 Modelle asymmetrischer Informationsverteilung

Die Theorie der asymmetrischen Informationsverteilung erklärt sich das Underpricing durch die ungleiche Informationsverteilung unter Investoren, zwischen Investoren und Emittent oder zwischen Emittent und Emissionsbank. Die Erklärungsansätze lassen sich in Adverse-Selektion-, Signalling- und Anreizmodelle unterteilen.

Die Adverse-Selektion-Modelle von Rock (1986) und Beatty & Ritter (1986) sind eine der bekanntesten Erklärungsansätze für das Underpricing-Phänomen. Dabei wird von einer asymmetrischen Informationsverteilung zwischen Investoren ausgegangen. Underpricing ist in ihren Modellen eine notwendige Bedingung, damit es wieder zum Gleichgewicht kommen kann. Ansonsten würde aufgrund der Adverse-Selektion-Problematik<sup>13</sup> der Emissionsmarkt zusammenbrechen.

<sup>13</sup> auch als Negativauslese oder Gegenauslese bekannt. Vgl. hierzu *The Market of Lemons* von Akerlof (1970, S. 488 ff.)

*Das Adverse-Selektion-Modell von Rock (1986): Winner's Curse*

Das von Rock (1986) entwickelte Gleichgewichtsmodell, welches in der Literatur als *Winner's Curse* bekannt ist, unterscheidet zwischen informierten und uniformierten Investoren. Rock (1986) stellt dabei folgende Annahmen auf:

- (i) Die gut informierten Investoren verfügen über vollständige Informationen und kennen daher den fairen Wert des Unternehmens. Allerdings unterliegen sie der Restriktion, Aktien leer zu verkaufen, und können nur begrenzt Kredit aufnehmen (Rock, 1986, S. 191).
- (ii) Die uniformierten Investoren können im Unterschied zu den gut informierten nicht zwischen unter- und überbewerteten IPOs unterscheiden. Zu den Uniformierten gehören auch der Emittent und die Emissionsbank. Sie verfügen zwar im Einzelnen über mehr Informationen als Andere, aber über einen geringeren Informationsstand über den gesamten Markt (Rock, 1986, S. 190 f.).
- (iii) Alle Investoren erhalten bei der Aktienallokation eine identische Chance (Rock, 1986, S. 192).

Die rational handelnden informierten Investoren werden nur die Emission zeichnen, die ihrer Meinung nach unterbewertet ist. Die uninformierten Anleger hingegen besitzen nicht die nötigen Informationen, um zwischen unter- und überbewerteten IPOs zu unterscheiden. Sie zeichnen grundsätzlich alle Emissionen, was zu dem Problem der adversen Selektion führt (Rock, 1986, S. 188). Während die überbewerteten Börsengänge nur von den uniformierten Investoren gezeichnet werden, treten bei unterbewerteten Emissionen zusätzlich auch informierte Anleger auf. Folglich übersteigt die Nachfrage das Angebot an unterbewerteten Aktien und es kommt zu einer Überzeichnung der IPOs (Rock, 1986, S. 192).

Die uniformierten Investoren müssen daher die positiven Renditen der unterbewerteten Börsengänge mit den informierten Investoren teilen, während sie aber die negativen Renditen der überbewerteten Emissionen vollständig alleine tragen. Folglich kommt es zu einem *crowding-out* von uninformierten Investoren. Als Konsequenz werden überbewertete IPOs nicht mehr und unterbewertete Emissionen nicht vollständig platziert. Um dies zu verhindern, muss der Emittent das IPO absichtlich unter dem tatsächlich erwarteten Gleichgewichtspreis zum Verkauf anbieten (Rock, 1986, S. 206). Das bewusste durchschnittliche Underpricing ist nun gerade so hoch, dass dadurch die erlittenen Verluste der uniformierten Anleger aus der überproportionalen Zuteilung überwerteter Börsengänge kompensiert werden. Die Informationskosten der informierten Anleger entsprechen der erzielten Überrendite, so dass die Nettorendite der informierten Anleger ebenfalls der Gleichgewichtsrendite entspricht (Rock, 1986, S. 187).

*Das erweiterte Modell von Beatty & Ritter (1986): Ex-ante-Unsicherheit*

In einer Erweiterung des Modells von Rock (1986) argumentieren Beatty & Ritter (1986), dass die Informationsbeschaffung umso essenzieller ist, desto höher die Unsicherheit über dem fairen Wert ist. Dies impliziert, dass eine grössere Anzahl von Investoren bereit sein wird, Informationsbeschaffungskosten auf sich zu nehmen. Dies wiederum bedeutet, dass sich das Problem des *Winner's Curse* für uninformierte Investoren verstärken wird und somit in einem höheren Underpricing resultiert. Wie von Rock (1986) dargestellt, werden die informierten Investoren die Emissionen, bei denen die ex-ante-Unsicherheit geringer ist, stärker nachfragen als die mit höherer Unsicherheit. Dies führt ebenfalls zu einem *crowding-out* (Beatty & Ritter, 1986, S. 214 ff.). Damit liefern Beatty & Ritter (1986) im Unterschied zu Rock (1986) eine Erklärung für die differenzierte Höhe des Underpricings. Zusammenfassend lassen sich also zwei wesentliche Erkenntnisse aus den erläuterten Adverse-Selektion-Modellen festhalten: Das erwartete Underpricing ist umso ausgeprägter, je höher die Informationsasymmetrie zwischen den Investoren und/oder je höher die ex-ante-Unsicherheit in Bezug auf den fairen Aktienwert ist.

*Empirische Evidenz der Adverse-Selektion-Modelle:* Das Modell von Beatty & Ritter (1986) lässt sich empirisch schwer überprüfen, da eine ex-ante-Unsicherheit nur über Proxy-Variablen, wie zum Beispiel das Emissionsvolumen oder firmenspezifische Variablen wie die Bilanzsumme, der Umsatz oder das Eigenkapital dargestellt werden kann. Weiter ist die empirische Überprüfung des Modells von Rock (1986) in der Regel aus Mangel an Nachfrage- und Zuteilungsdaten nicht direkt möglich (Lubig, 2004, S. 164 ff.). Nachfolgend werden renommierte Studien aufgeführt, welche die entsprechenden Modelle empirisch prüfen. Anhand der Ergebnisse kann keine eindeutige Aussage über die Evidenz der Adverse-Selektion-Modelle gemacht werden.

Tabelle 5: Empirische Evidenz der Adverse-Selektion-Modelle

| <b>Modell</b>          | <b>Land</b>    | <b>Autor</b>   | <b>Evidenz</b> |
|------------------------|----------------|--|----------------|
| Rock (1986)            | China          | Coakley, Instefjord & Shen (2007)                      | Ja             |
|                        | England        | Levis (1990)   | Ja             |
|                        | Finnland       | Keloharju (1993)                                       | Ja             |
|                        | Hongkong       | McGuinness (1993)                                      | Nein           |
|                        | Israel         | Amihud, Hauser & Kirsh (2003)                          | Nein           |
|                        | Polen          | Aussenegg (2000a)                                      | Nein           |
|                        | Singapur       | Koh & Walter (1989)                                    | Ja             |
|                        | Diverse Länder | Hanley & Wilhelm (1995)<br>Lee, Taylor & Walter (1999) | Nein<br>Ja     |
| Beatty & Ritter (1986) | China          | Tian (2011)  | Ja             |
|                        | Sri Lanka      | Samarakoon (2010)                                      | Ja             |
|                        | USA            | Ritter (1984)  | Ja             |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

Die von Welch (1989), Allen & Faulhaber (1989), Grinblatt & Hwang (1989) und Carter & Manaster (1990) entwickelten Erklärungsansätze gehen im Unterschied zu den Adverse-Selektion-Modellen von einer asymmetrischen Informationsverteilung zwischen Emittent und Investoren aus. Beim *Signalling* versucht der Agent (Emittent) die Qualität seines Unternehmens durch eine bestimmte Massnahme (Underpricing) zu signalisieren, um die entsprechenden Erwartung der Marktteilnehmer (Investoren) zu verändern.

*Signalling-Modelle: Das Modell von Welch (1989)*

Welch (1989) geht davon aus, dass der Emittent gegenüber den Investoren einen Informationsvorsprung in Bezug auf die Qualität seines Unternehmens hat. Qualitativ gute Unternehmen haben ein starkes Interesse daran, den Investoren zu signalisieren, dass sie sich von den qualitativ schlechten Unternehmen unterscheiden. Falls dies nicht möglich ist, kommt es zur Adverse-Selektion-Problematik. Folglich werden sich gute Unternehmen vom Markt zurückziehen, da sie ihre Aktien unter dem fairen Wert verkaufen müssen. Im Unterschied zu qualitativ schlechten Unternehmen sind qualitativ hochwertige Unternehmen bereit, entsprechende Signalkosten in Kauf zu nehmen (Welch, 1989, S. 422 ff.). Im Modell von Welch (1989) wird Underpricing als Signal verstanden. Qualitativ gute Unternehmen haben keinen Anreiz, Underpricing zu vermeiden. Die durch das Underpricing verursachten Kosten können qualitativ schlechte Unternehmen dazu veranlassen, freiwillig ihre Qualität zu offenbaren, sofern reale Imitationskosten kein ausreichender Grund dafür sind (Welch, 1989, S. 422). Des Weiteren werden die qualitativ guten Unternehmen bei Folgeemissionen für die aus dem Underpricing entstandenen Kosten in Form von höheren Ausgabekursen entschädigt (Welch, 1989, S. 445).

*Signalling-Modelle: Das Modell von Allen & Faulhaber (1989)*

Wie bei Welch (1989) wird auch im Modell von Allen & Faulhaber (1989) Underpricing von Investoren als glaubwürdiges Signal für eine hohe Unternehmensqualität angesehen. Dementsprechend argumentieren sie, dass nur qualitativ gute Unternehmen den Verlust aus entgangenen Emissionserlösen wieder ausgleichen können (Allen & Faulhaber, 1989, S. 304). Im Unterschied zu Welch (1989) findet jedoch ein Lernprozess der Investoren statt, in dem sie ihre A-priori-Wahrscheinlichkeit, ob es sich um eine gute oder schlechte Unternehmung handelt, gemäss der Bayesschen Regel am Ende der Periode anpassen. So werden sie die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um eine gute (schlechte) Gesellschaft handelt, anders einschätzen, wenn sie am Ende der Periode eine hohe (niedrige oder keine) Dividendenzahlung beobachten können (Allen & Faulhaber, 1989, S. 305 ff.). Das Setzen des Signals erfolgt ebenfalls durch Underpricing. Das Signal ist glaubwürdig, dass für schlechte Unternehmen die aus dem Underpricing resultie-

renden Kosten nicht lohnenswert sind. Denn spätestens wenn eine niedrige oder keine Dividendenzahlung erfolgt, werden die Investoren feststellen, dass es sich um ein qualitativ schlechtes Unternehmen handelt. Folglich fällt der Aktienkurs (Allen & Faulhaber, 1989, S. 312).

*Signalling-Modelle: Das Modell von Grinblatt & Hwang (1989)*

Ein weiteres *Signalling*-Modell entwickeln Grinblatt & Hwang (1989). Im Unterschied zur Theorie von Welch (1989) sind Emittenten jedoch nicht risikoneutral sondern risikoavers. Um das Problem der asymmetrischen Informationsverteilung zwischen Emittent und Investor zu lösen, signalisiert das Unternehmen den wahren Wert, indem es seine Aktien zu einem Discount anbietet und einen bestimmten Anteil seiner Aktien zurückbehält. Diese Annahmen basieren im Wesentlichen auf der Theorie von Leland & Pyle (1977), bei welcher der vom Emittenten gehaltene Aktienanteil die zukünftig erwarteten Cashflows signalisiert (Grinblatt & Hwang, 1989, S. 394). Dabei fungiert ein höherer zurückbehaltener Anteil als Signal für höhere Cashflows (Leland & Pyle, 1977, S. 372). Jedoch ist *Signalling* teuer, denn der Emittent muss einen Teil der Aktien zu einem Preis unter dem fairen Wert verkaufen und zusätzlich den anderen Anteil einbehalten. Nur qualitativ gute Unternehmen werden bereit sein, die zusätzlichen Signalkosten auf sich zu nehmen (Grinblatt & Hwang, 1989, S. 400).

*Signalling-Modelle: Das Modell von Carter & Manaster (1990)*

Im Unterschied zu den oben dargestellten *Signalling*-Modellen gehen Carter & Manaster (1990) nur von einer asymmetrischen Informationsverteilung am Primärmarkt aus (Carter & Manaster, 1990, S. 1046). Carter & Manaster (1990) argumentieren, dass bei IPOs mit erhöhtem Risiko die Neigung der Anleger, sich zu informieren, steigt. Für ein risikoarmes Unternehmen erscheint es deshalb sinnvoll, den Markt via Emissionsbank über sein (niedriges) Risiko  $\sigma$  zu informieren (Carter & Manaster, 1990, S. 1050). Emissionsbanken mit einer hohen Reputation meiden Unternehmen mit einem hohen  $\sigma$ , um die Genauigkeit ihrer Schätzung auf Basis der entsprechenden Unternehmensangaben zu erhöhen und die Teilnahme von informierten Investoren an der Emission zu minimieren. Da prestigereiche Emissionsbanken höhere Gebühren verlangen, finden es nur Gesellschaften mit einem niedrigen  $\sigma$  lohnenswert, mit ihnen in Kontakt zu treten. Die Wahl einer Emissionsbank mit hoher Reputation ist demzufolge ein Signal für das niedrige  $\sigma$  des Unternehmens. Bei einem hohen  $\sigma$  wird eine prestigereiche Emissionsbank ein angemessenes Underpricing-Level festlegen, sowie eine höhere Gebühr berechnen, als eine Emissionsbank mit schlechter Reputation verlangen würde (Carter & Manaster, 1990, S. 1052).

*Empirische Evidenz der Signalling-Modelle:* Die Hypothesen von Welch (1989), Allen & Faulhaber (1989) und Grinblatt & Hwang (1989) werden, wie die folgende Tabelle zeigt, empirisch wenig unterstützt. So lehnen Michaely & Shaw (1994) alle drei Hypothesen ab und zeigen im Gegenteil, dass Unternehmen mit einem höheren Underpricing weniger oft eine Folgeemission durchführen und solche mit einem niedrigeren Underpricing höhere Dividenden zahlen (Michaely & Shaw, 1994, S. 279).

Tabelle 6: Empirische Evidenz der Signalling-Modelle

| <b>Modell</b>            | <b>Land</b> | <b>Autor</b>                        | <b>Evidenz</b>                  |      |
|--------------------------|-------------|-------------------------------------|---------------------------------|------|
| Welch (1989)             | England     | Spiess & Pettway (1997)             | Nein                            |      |
|                          |             | Espenlaub & Tonks (1998)            | Nein                            |      |
|                          | Finnland    | Keloharju (1993)                    | Ja                              |      |
|                          | Hongkong    | McGuinness (1993)                   | Ja                              |      |
|                          | Portugal    | Borges (2007)                       | Nein                            |      |
|                          |             | Jenkinson (1990)                    | Nein                            |      |
|                          | USA         | Ruud (1990)                         | Nein                            |      |
|                          |             | Jegadeesh, Weinstein & Welch (1993) | Nein                            |      |
|                          |             | Garfinkel (1993)                    | Nein                            |      |
|                          |             | Michaely & Shaw (1994)              | Nein                            |      |
|                          |             | Welch (1989, 1996)                  | Ja                              |      |
| Allen & Faulhaber (1989) | USA         | Michaely & Shaw (1994)              | Nein                            |      |
| Grinblatt & Hwang (1989) | Deutschland | Wasserfallen & Wittleder (1994)     | Nein                            |      |
|                          | USA         | Michaely & Shaw (1994)              | Nein                            |      |
| Carter & Manaster (1990) | Deutschland | Weinberger (1995)                   | Ja                              |      |
|                          |             | Ehrhardt (1997)                     | Nein                            |      |
|                          |             | Ljungqvist (1997)                   | Nein                            |      |
|                          |             | Tykvova & Walz (2007)               | Nein                            |      |
|                          | England     | Chambers & Dimson (2009)            | Nein                            |      |
|                          |             | Coakley, Hadass & Wood (2009)       | Ja                              |      |
|                          | Hongkong    | McGuinness (1992)                   | Nein                            |      |
|                          | Korea       | Kim, Krinsky & Lee (1995)           | Ja                              |      |
|                          |             | Habib & Ljungqvist (2001)           | Ja                              |      |
|                          |             | USA                                 | Cliff & Denis (2004)            | Nein |
|                          |             |                                     | Leone, Rock & Willenborg (2007) | Ja   |
| Liu & Ritter (2011)      |             |                                     | Nein                            |      |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

*Das Anreizmodell von Baron (1982): Moral Hazard*

Im Allgemeinen geht es bei Anreizmodellen darum, den Informationsnachteil eines Marktteilnehmers finanziell zu entschädigen. Das Modell von Baron (1982) beruht auf der Grundannahme eines Informationsvorsprungs der Emissionsbank gegenüber dem Emittent (Baron, 1982, S. 957). Die Information, welche die Emissionsbank beim *Pre-Selling* erhält, wird nicht an den Emittenten weitergeleitet. Daher muss der zwischen der Emissionsbank und dem Emittenten abgeschlossene Vertrag so ausgestaltet werden, dass die Distributionsanstrengungen der Bank und die von ihr vorgenommene Emissionspreisfestlegung basierend auf ihren privaten Informationen den Interessen des Emittenten gerecht werden (Baron, 1982, S. 956 f.). Der Grund dafür ist ein nach Vertragsabschluss auftretendes Problem, der *Moral Hazard*. Dieser besteht, wenn Individuen eine für das Kollektiv kluge Entscheidung aus Eigeninteresse unterlaufen<sup>14</sup>. Der Emittent kann nach Vertragsabschluss nicht überprüfen, inwieweit deren Bestreben darauf abzielen, den für ihn optimalen Emissionspreis zu erzielen (Baron, 1982, S. 959). Damit die Emissionsbank ihre Informationen mit dem Unternehmen teilt, muss der Emittent eine entsprechende Kompensation zahlen. Das Unternehmen ist dabei umso bereitwilliger, einen tieferen Emissionspreis zu akzeptieren, je höher seine Unsicherheit bezüglich der Nachfrage der Investoren ist (Baron, 1982, S. 975 f.).

*Das Anreizmodell Modell von Benveniste & Spindt (1989): Information Revelation<sup>15</sup>*

Das Modell von Benveniste & Spindt (1989) basiert auf einer asymmetrischen Informationsverteilung zwischen Emissionsbank und Investoren. Weiter differenzieren sie, ähnlich wie Rock (1986), zwischen regulären (informierten) und sporadischen (uninformierten) Investoren. Erstere partizipieren regelmässig am Emissionsmarkt, während Letztere nur ab und zu teilnehmen. Dementsprechend verfügen die regulären Investoren über mehr Erfahrung als die sporadischen Investoren, machen jedoch anzahlmässig die kleinere Gruppe aus (Benveniste & Spindt, 1989, S. 347). Im Gegensatz zu Rock (1986) wird hier angenommen, dass die Emissionsbanken während der Marketing- und der Pre-Marketingphase versuchen, von den regulären Investoren deren erwarteten Marktpreis für den Börsengang herauszufinden<sup>16</sup>. Für die regulären Investoren besteht jedoch kein Anreiz, ihre privaten Informationen über den wahren Wert des Unternehmens preiszugeben, da dies im Fall einer bisherigen Unterbewertung zu einem Preisanstieg führen würde (Benveniste & Spindt, 1989, S. 344). Um trotzdem eine wahrheitsgemässe Offenlegung

---

<sup>14</sup> Moral Hazard ist neben Adverser Selektion ein weiteres Resultat von Agency-Problemen.

<sup>15</sup> auch unter *Partial-Adjustment-Effekt* bekannt

<sup>16</sup> Das Modell von Benveniste & Spindt (1989) beruht auf der Anwendung des Bookbuilding-Verfahrens.



zu induzieren, verfügen die Emissionsbanken mit der Höhe des finalen Zeichnungspreises und der späteren Allokation der zu emittierenden Aktien grundsätzlich über zwei Anreizmechanismen. Insofern stellt das Underpricing zwar eine Vergütung für die Offenlegung der Informationen dar, dennoch kann hierdurch auch der Emissionspreis und das Volumen wahrheitsgemäss angepasst werden. Dadurch wird das Underpricing und das Platzierungsrisiko reduziert (Benveniste & Spindt, 1989, S. 345).

#### *Das Anreizmodell von Chemmanur (1993): Informationsgenerierung*

Die Theorie von Chemmanur (1993) beruht auf ähnlichen Annahmen wie die *Signalling-Modelle* von Welch (1989), Allen & Faulhaber (1989), Grinblatt & Hwang (1989). So verfügen Unternehmensinsider gegenüber aussenstehenden Investoren über private Informationen bezüglich der Unternehmensqualität. Um diese bestehenden Asymmetrien abzubauen, müssen die aussenstehenden Investoren deshalb Kosten für die Informationsbeschaffung aufwenden, um den wahren Unternehmenswert identifizieren zu können (Chemmanur, 1993, S. 285 f.). Dabei bewegt sich der erwartete Sekundärmarktpreis umso mehr in Richtung seines fairen Wertes, desto mehr die Informationsbeschaffung durch aussenstehende Investoren intensiviert wird. Des Weiteren wird die Bedeutung eines zusätzlichen in die Informationsbeschaffung involvierten Investors geringer, desto mehr Informationen sich im Sekundärmarktpreis widerspiegeln (Chemmanur, 1993, S. 295). Dementsprechend haben qualitativ gute Unternehmen ein hohes Interesse daran, dass sich Investoren Informationen beschaffen, damit diese sich im Preis widerspiegeln und somit den erwarteten Unternehmenswert steigern. Jedoch ist die Informationsbeschaffung mit Kosten verbunden, so dass nur ein niedriger Ausgabepreis (Underpricing) genug Investoren dazu bewegen wird, sich zu informieren (Chemmanur, 1993, S. 286).

*Empirische Evidenz der Anreizmodelle:* Bei den vorgestellten Modellen bleiben nach wie vor diverse Fragen offen. Zwar erklärt das Modell von Baron (1982), dass es ohne Underpricing zur *Moral Hazard* kommt, es bleibt aber ungewiss, weshalb gerade Underpricing die richtige Kompensationsmethode ist und nicht etwa ein zu hoher Vergütungssatz (Lubig, 2004, S. 196). Im Benveniste & Spindt (1989) Modell bleibt unklar, warum bei den regulären Investoren keine Kosten der Informationsbeschaffung entstehen und weshalb die sporadischen Investoren nicht versuchen, diese ebenfalls kostenlos von ihnen zu erhalten (Hanley, 1993, S. 249). Empirisch findet das Modell allerdings mehrheitlich Unterstützung, was beim Modell von Chemmanur (1993) nicht der Fall ist. Abschliessend kann gesagt werden, dass anders als Fama (1970) es in seiner These informationseffizienter Märkte beschreibt, Märkte nie vollkommen effizient sind. Es bleibt auch bei Massnahmen zum Abbau von Informationsasymmetrien eine geringe Informationseffizienz bestehen. Andernfalls gäbe es auf Emissionsmärkten keine Überrenditen.

Tabelle 7: Empirische Evidenz der Anreizmodelle

| <b>Modell</b>              | <b>Land</b>    | <b>Autor</b>                        | <b>Evidenz</b> |
|----------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|
| Baron (1982)               | China          | Chen, Fok & Kang (2010)             | Ja             |
|                            | Italien        | Regalli & Soana (2010)              | Ja             |
|                            | USA            | Muscarella & Vetsuypens (1989)      | Nein           |
|                            |                | Barry & Jennings (1993)             | Nein           |
| Benveniste & Spindt (1989) | Finnland       | Keloharju (1993)                    | Nein           |
|                            | Italien        | Cassia et al. (2004)                | Ja             |
|                            | USA            | Hanley (1993)                       | Ja             |
|                            |                | Hanley & Wilhelm (1995)             | Ja             |
|                            |                | Aggarwal (2000)                     | Ja             |
|                            |                | Cliff & Denis (2004)                | Ja             |
|                            | Diverse Länder | Cornelli & Goldrieck (2001, 2003)   | Ja             |
| Chemmanur (1993)           | Frankreich     | Bouzouita, Gajewski & Gresse (2015) | Ja             |
|                            | USA            | Spiess & Pettway (1997)             | Nein           |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

### 3.1.2.2 Institutionelle Erklärungsansätze

Die institutionellen Erklärungssätze machen auf dem Emissionsmarkt bestehende Marktunvollkommenheiten für die Existenz des Underpricing-Phänomens verantwortlich. Die Theorien, welche in der Literatur die grösste Beachtung finden, werden nachfolgend genauer erläutert.

#### *Monopolmachthypothese:*

Der Monopolmachthypothese<sup>17</sup> liegt ein auf institutionelle Rahmenbedingungen zurückgehender Erklärungsansatz zugrunde. Dieser von Logue (1973) und Ritter (1984, S. 232) entwickelte Ansatz führt die positive Emissionsrendite auf einen fehlenden Wettbewerb zwischen den Emissionsbanken zurück (Ritter, 1984, S. 232). Die aus dieser Situation resultierende Monopolstellung der Emissionsbanken stärkt ihre Verhandlungsposition gegenüber Emittenten und erlaubt ihnen dadurch, ihre eigenen Interessen durchzusetzen. Dies beinhaltet das Platzierungsrisiko möglichst zu minimieren. Daher setzen sie den Emissionspreis bewusst niedriger als vom Emittenten angestrebt an (Logue, 1973, S. 92). Der Emittent hat aufgrund des mangelnden Wettbewerbs nur eine beschränkte Möglichkeit, eine andere Emissionsbank zu wählen, um den Emis-

<sup>17</sup> auch unter Monopsonhypothese bekannt

sionserlös zu maximieren. Aus diesem Grund muss er das Underpricing akzeptieren (Ritter, 1984, S. 232).

*Empirische Evidenz der Monopolmachthypothese:* Die Monopolmachthypothese findet in der Empirie Rückhalt. Allerdings kann in der Praxis von einem mangelnden Wettbewerb zwischen den Emissionsbanken nicht die Rede sein. Des Weiteren erscheint es fraglich, dass die Emissionsbank unter rationalen Gesichtspunkten ein niedriges Underpricing anstreben sollte, anstatt ihre eigene Platzierungsgebühr zu maximieren (Tietze, 2005, S. 53).

Tabelle 8: Empirische Evidenz der Monopolmachthypothese

| <b>Modell</b>                   | <b>Land</b> | <b>Autor</b>           | <b>Evidenz</b> |
|---------------------------------|-------------|------------------------|----------------|
| Logue (1973) /<br>Ritter (1984) | Australien  | Finn & Higham (1988)   | Ja             |
|                                 | Deutschland | Uhlir (1989)           | Ja             |
|                                 | Schweiz     | Kunz & Aggarwal (1994) | Ja             |
|                                 | Singapur    | Saunders & Lim (1990)  | Ja             |
|                                 | USA         | Ritter (1984)          | Ja             |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

*Prospekthaftungshypothese:*

Die in der Literatur als Prospekthaftung<sup>18</sup> dargestellte Hypothese geht im Wesentlichen auf Ibbotson (1975) und Tinic (1988) zurück. Gemäss diesem Ansatz wird Underpricing als Absicherung gegen mögliche Klagen von Investoren aus der Prospekthaftung eingesetzt. Regressansprüche können bestehen, sofern vorsätzlich beziehungsweise fahrlässig falsche oder nicht vollständige Angaben im Emissionsprospekt gemacht werden. Insbesondere bei kleineren und risikoreicheren Börsengängen ist das Risiko aus der Prospekthaftung und damit die Wahrscheinlichkeit eines Regressanspruches hoch. Emissionsbanken, bei denen die Kosten eines Reputationsschadens, relativ zu den einzunehmenden Gebühren, zu hoch sind, werden hochspekulative Emissionen ablehnen (Tinic, 1988, S. 802). Gemäss Lowry & Shu (2002) sind selbst einer sehr gewissenhaften Due Diligence Grenzen gesetzt, so dass Underpricing sich als effektive Form der Risikominimierung anbietet (Lowry & Shu, 2002, S. 310).

<sup>18</sup> auch unter Prozessvermeidungshypothese oder *litigation-risk hypothesis* bekannt

*Empirische Evidenz der Prospekthaftungshypothese:* Obwohl die Prozessvermeidungshypothese mit guten Argumenten überzeugt, so scheint sie sich im internationalen Kontext nicht durchgesetzt zu haben. Regressansprüche sind überwiegend in den USA bekannt<sup>19</sup>, jedoch in anderen Ländern nur vereinzelt oder gar nicht anzutreffen (Lubig, 2004, S. 236).

Tabelle 9: Empirische Evidenz der Prospekthaftungshypothese

| <b>Modell</b> | <b>Land</b> | <b>Autor</b>              | <b>Evidenz</b> |
|---------------|-------------|---------------------------|----------------|
| Tinic (1988)  | England     | Jenkinson (1990)          | Nein           |
|               | Finnland    | Keloharju (1993)          | Nein           |
|               | Schweiz     | Kunz & Aggarwal (1994)    | Nein           |
|               | Neuseeland  | Vos & Cheung (1992)       | Nein           |
|               |             | Tinic (1988)              | Ja             |
|               | USA         | Drake & Vetsuypens (1993) | Nein           |
|               |             | Lowry & Shu (2002)        | Ja             |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

*Kurspflegehypothese:*

Die Kurspflegehypothese ist ein relativ neuer Erklärungsansatz, der die Ursache für die positiven Emissionsrenditen vor allem durch Kurspflegemassnahmen der jeweiligen Emissionsbank erklärt. Im Vergleich zu den zuvor aufgeführten Hypothesen führt dieser auf Ruud (1993) basierende Ansatz das Underpricing nicht auf einen zu niedrigen Emissionskurs, sondern auf einen zu hohen Kurs am Sekundärmarkt zurück. Dieser ergibt sich durch preisstabilisierende Massnahmen der Emissionsbank nach der offiziellen Platzierung. Ohne solche Interventionen wäre die durchschnittliche Zeichnungsrendite nahe bei null, sodass kein Underpricing existieren würde (Ruud, 1993, S. 150).

*Empirische Evidenz der Kurspflegehypothese:* Ruud (1993) kann zwar die Hypothese empirisch belegen, allerdings wird in der Literatur vor allem die zentrale Aussage kritisiert, dass die positiven Emissionsrenditen nicht bewusst von den Emissionsbanken vorgenommen werden, sondern eine unbeabsichtigte Folge der Stabilisierungsmassnahmen zur Vermeidung negativer Emissionsrenditen sind (Ljungqvist, 2007, S. 407).

<sup>19</sup> Dies ist vor allem auf die strengeren Rechtsvorschriften des *Securities Act of 1933* zurückzuführen.

Tabelle 10: Empirische Evidenz der Kurspflegehypothese

| <b>Modell</b> | <b>Land</b> | <b>Autor</b>                       | <b>Evidenz</b> |
|---------------|-------------|------------------------------------|----------------|
| Ruud (1993)   | Deutschland | Döhrmann (1990)                    | Ja             |
|               | USA         | Ruud (1993)                        | Ja             |
|               |             | Asquith, Jones & Kieschnick (1998) | Nein           |
|               |             | Prabhala & Puri (1999)             | Nein           |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

#### *Steuerhypothese:*

Rydqvist (1997) formuliert mit seiner Steuerhypothese einen weiteren institutionellen Erklärungsansatz. Er zeigt in seiner Studie anhand des schwedischen Kapitalmarkts, dass in den Jahren vor 1990, in denen Kapitaleinkünfte geringer als Einkommenseinkünfte besteuert wurden, das Underpricing höher war als nach 1990, wo mit der Einführung eines neuen *Tax Codes* die Emissionsrendite zur Einkommenseinkunft deklariert wurde. Somit wurde das Underpricing als eine indirekte Kompensation eingesetzt. Konkret sank die durchschnittliche Emissionsrendite von 41% (1980 bis 1989) auf 8% (1990 bis 1994) (Rydqvist, 1997, S. 295 ff.).

*Empirische Evidenz der Steuerhypothese:* Taranto (2003) kommt in seiner Studie für den US-amerikanischen Kapitalmarkt zu ähnlichen Ergebnissen (Taranto, 2003, S. 36 f.). Allerdings sind während der untersuchten Zeitperiode ebenfalls in Ländern, welche keine Änderungen in der Steuergesetzgebung vorgenommen haben, Rückgänge in den Emissionsrenditen zu erkennen. Aus diesem Grund willigt selbst Rydqvist (1997, S. 312) ein, dass sich die positive Zeichnungsrendite nicht ausschliesslich durch die Steuervorteile erklären lässt. Aus diesem Grund wird diesem Erklärungsansatz keine hohe Aufmerksamkeit beigemessen.

Tabelle 11: Empirische Evidenz der Steuerhypothese

| <b>Modell</b>   | <b>Land</b> | <b>Autor</b>    | <b>Evidenz</b> |
|-----------------|-------------|-----------------|----------------|
| Rydqvist (1997) | Schweden    | Rydqvist (1997) | Ja             |
|                 | USA         | Taranto (2003)  | Ja             |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

#### 3.1.2.3 Eigentums- und Kontrollhypothesen

Die innerhalb dieses Abschnittes dargestellten Erklärungsansätze gehen davon aus, dass Emitenten das Underpricing bewusst zulassen, um nach strategischen Überlegungen die Investoren zu selektieren und entsprechend den Einfluss über die Unternehmung zu steuern. Die beiden

Hypothesen zeigen, dass ein gezieltes Underpricing aus sehr differenzierten Intentionen resultieren kann.

*Kontrollerhaltungshypothese*<sup>20</sup>:

Obwohl das Underpricing aufgrund des Vermögensverzichtes für den Emittenten und die Altaktionäre indirekte Kosten darstellt, basiert dieser Erklärungsansatz auf der Tatsache, dass der Einfluss der ursprünglichen Aktionäre und des Managements durch das Underpricing erhalten bleibt und der Verkaufspreis maximiert wird. Gemäss Brennan & Franks (1997) steigt die Aktiennachfrage bei einer Unterbewertung, so dass es für einzelne Aktionäre schwierig wird, grössere Anteile zu erwerben. Folglich hat das Management mehr Freiraum in der Ausübung seiner Tätigkeit, da Kleinaktionäre grundsätzlich wenig Anreiz haben, sich einzubringen (Brennan & Franks, 1997, S. 393 ff.).

*Empirische Evidenz der Kontrollerhaltungshypothese*: Brennan & Franks (1997, S. 409) können in ihrer Untersuchung empirisch nachweisen, dass kleinere Kaufangebote gegenüber grösseren bevorzugt werden. Dies spricht für die Theorie der Erhaltung der Kontrolle. Ihre Analyse des britischen Marktes zeigt, dass mit jeder Erhöhung des Underpricings der aggregierte Anteil von Grossaktionären um 0.77% zurückgeht. Booth & Chua (1996, S. 307) stimmen der Theorie ebenfalls zu, jedoch mit einem differenzierten Erklärungsansatz. Sie argumentieren, dass der Emittent eine diversifizierte Aktionärsstruktur anstrebt, um die Liquidität am Sekundärmarkt zu erhöhen. Hill (2006), Field & Karpoff (2002) sowie Field & Sheehan (2004, S. 263 ff.) finden hingegen keine Unterstützung für diese Theorie. Ein Grund dafür könnte sein, dass beim Bookbuilding-Verfahren, welches weltweit am meisten angewendet wird, die Emittenten keinen Einfluss auf die Aktienallokation respektive Aktionärsstruktur nehmen können.

Tabelle 12: Empirische Evidenz der Kontrollerhaltungshypothese

| <b>Modell</b>           | <b>Land</b> | <b>Autor</b>            | <b>Evidenz</b> |
|-------------------------|-------------|-------------------------|----------------|
| Brennan & Franks (1997) | England     | Brennan & Franks (1997) | Ja             |
|                         |             | Hill (2006)             | Nein           |
|                         | USA         | Booth & Chua (1996)     | Ja             |
|                         |             | Field & Karpoff (2002)  | Nein           |
|                         |             | Field & Sheehan (2004)  | Nein           |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

<sup>20</sup> auch unter *Reduced-Monitoring-Hypothese* bekannt

*Theorie der Reduktion von Agency-Kosten*<sup>21</sup>:

Stoughton & Zechner (1998) liefern mit ihrem Modell einen Erklärungsansatz, der in diametraler Opposition zu der Theorie von Brennan & Franks (1997) steht. Sie gehen davon aus, dass Investoren nicht homogen in ihren Fähigkeiten sind, das Management des neu gelisteten Unternehmens zu kontrollieren. Vielmehr erleichtern institutionelle Einrichtungen Grossinvestoren, die in der Regel institutionelle Investoren sind, solche Aktivitäten. Von der Fähigkeit einer verbesserten Überwachung profitieren hingegen alle Investoren. Infolgedessen kann auch der Unternehmenswert gesteigert werden. Dementsprechend wird bei Stoughton & Zechner (1998, S. 74) im Unterschied zu Brennan & Franks (1997) Ansatz ein strategischer Investor vor dem Hintergrund einer verbesserten externen Corporate Governance als vorteilhaft gesehen. Für seine entsprechenden Monitoring-Fähigkeiten und dem damit verbundenen Aufwand wird ihm das Aktienpaket zu einem Discount gewährt. Er leistet aufgrund seiner Überwachungs-Fähigkeiten einen Beitrag zur Senkung der Agency-Kosten, welche im Rahmen der Principal-Agent-Theorie<sup>22</sup> entstehen.

*Empirische Evidenz der Theorie der Reduktion von Agency-Kosten:* Hill (2006, S. 102 ff.) überprüft in ihrer Studie die Theorien von Brennan & Franks (1997) und Stoughton & Zechner (1998) empirisch, kann aber weder die eine noch die andere bestätigen. Aus diesem Grund benötigt es innerhalb der Eigentums- und Kontrolltheorien weiterführende Analysen, um zu erfahren, ob die genannten Faktoren den Emissionspreis primär oder lediglich sekundär beeinflussen (Ljungqvist, 2007, S. 412).

Tabelle 13: Empirische Evidenz der Theorie der Reduktion von Agency-Kosten

| <b>Modell</b>              | <b>Land</b> | <b>Autor</b> | <b>Evidenz</b> |
|----------------------------|-------------|--------------|----------------|
| Stoughton & Zechner (1998) | England     | Hill (2006)  | Nein           |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

## 3.1.2.4 Behavioral Finance Erklärungsansätze

Die Behavioral Finance Ansätze sind die modernsten Erklärungstheorien für das Underpricing-Phänomen. Erst mit dem starken Anstieg der Emissionsrenditen Ende der 90er Jahre haben sich die Ökonomen den Theorien und Annahmen der Behavioral Finance zugewendet. Im Wesentlichen wird davon ausgegangen, dass es zu einer positiven Beeinflussung der Nachfrage bei IPOs

<sup>21</sup> auch unter *Increased-Monitoring-Hypothese* bekannt

<sup>22</sup> siehe Jensen & Meckling (1976) für weiterführende Erklärungen zur Principal-Agent-Theorie

kommt, und somit Underpricing keine bewusst vorgenommene Massnahme darstellt (Ljungqvist, 2007, S. 412). Ermöglicht wird diese Anschauungsweise durch die Aufhebung der Rationalitätsannahme und die Annahme, dass Investoren nicht auf Basis von akkumulierten Informationen, sondern aufgrund von sogenannten *Noise*<sup>23</sup> handeln (Shleifer, 2000, S. 10).

*Informationskaskadenmodell*<sup>24</sup>:

Welch (1992) erklärt Underpricing auf Basis eines Kaskadeneffektes. In seinem Modell geht er davon aus, dass Investoren ihre Investitionsentscheidungen häufig nicht nur auf der Basis ihres eigenen Kenntnisstandes treffen, sondern vom Verhalten anderer Investoren abhängig machen. Dadurch kommt es zu einem Herdenverhalten. Um die Platzierung sicherzustellen, ist der Emittent bereit, die Aktie zu einem Discount anzubieten, um das Interesse der Investoren zu wecken. Entsprechend wird ein positiver Kaskadeneffekt ausgelöst und die Aktie kann vollständig platziert werden (Welch, 1992, S. 695 ff.). Da beim Bookbuilding-Verfahren die Zeichnungswünsche nur für die Emissionsbanken einsehbar sind, jedoch nicht für andere interessierte Investoren, kann es bei diesem Verfahren zu keiner Informationskaskade kommen (Ljungqvist, 2007, S. 413).

*Empirische Evidenz des Informationskaskadenmodells*: Die empirische Untersuchung des Kaskadenmodells von Welch (1992) gestaltet sich als sehr schwierig, da die Gründe für einen Kursanstieg nur unzureichend isoliert betrachtet werden können und eine zweifelsfreie Ursache-Wirkungs-Beziehung nicht herzustellen ist (Ljungqvist, 2007, S. 413). Die bisher einzige renommierte Studie erfolgt durch Amihud et al. (2003). Dabei stellen sie fest, dass Börsengänge entweder unter- oder stark überzeichnet sind. Dies kann als Evidenz für das Herdenverhalten interpretiert werden, da durchschnittlich nachgefragte Börsengänge nur selten vorkommen (Amihud et al., 2003, S. 137 ff.).

Tabelle 14: Empirische Evidenz des Informationskaskadenmodells

| <b>Modell</b> | <b>Land</b> | <b>Autor</b>         | <b>Evidenz</b> |
|---------------|-------------|----------------------|----------------|
| Welch (1992)  | Israel      | Amihud et al. (2003) | Ja             |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

<sup>23</sup> Noise Trading respektive Rauschhandeln beschreibt innerhalb der Behavioral Finance ein irrationales Verhalten von den Finanzmarktakteuren.

<sup>24</sup> auch unter Herdenverhalten bekannt



*Stimmungsinvestoren-Hypothese:*

Innerhalb dieses erst seit kurzem diskutierten Erklärungsansatzes wird versucht, das Underpricing durch die Anwesenheit von beschränkt rationalen Stimmungsinvestoren am Sekundärmarkt zu erklären. Diese Investoren lassen sich durch übersteigertes Interesse an den zu platzierenden Aktien charakterisieren, was zu einem Nachfrageüberhang führt. Die Emissionsrendite ist somit nicht mehr als absichtliche Risikoprämie aufgrund von ex-ante-Unsicherheit zu verstehen, sondern kann mittels einer hohen und teilweise beschränkt rationalen Nachfrage der Anleger erklärt werden (Ljungqvist, 2007, S. 414). Ljungqvist, Nanda & Singh (2006)<sup>25</sup> verwenden als eine der ersten diesen Ansatz zur Erläuterung des Underpricing-Phänomens. Innerhalb ihres Modells sind neben institutionellen Investoren die oben erwähnten Stimmungsinvestoren zu unterscheiden. Basierend auf Leerverkaufsrestriktionen und der durch Miller (1977) bekannten *divergence-of-opinion-Hypothese*<sup>26</sup> leiten die Ökonomen ein Gleichgewicht für das Verhalten eines gewinnmaximierenden Emittenten ab. Dabei erfolgt die Aktienallokation zunächst an die institutionellen Investoren. Trotz vorhandener hoher Nachfrage halten diese die Aktien im Bestand und verkürzen dadurch das Angebot bewusst, um den Nachfrageüberhang zu verstärken. Dadurch steigt der Sekundärmarktkurs, so dass die rationalen Investoren einen Gewinn aus dem Verkauf der Aktien an die Stimmungsinvestoren erhalten. Für die institutionellen Investoren birgt diese Strategie erhebliche Risiken, denn wenn es mal zu einer Baisse kommen sollte, kann es sehr schnell zu einem Preiszerfall kommen. Als Gegenleistung für das Eingehen dieses Risikos erhalten sie unterbewertete Aktien, was gemäss Ljungqvist et al. (2006, S. 1667 ff.) letztendlich zum Underpricing führt.

*Empirische Evidenz der Stimmungsinvestoren-Hypothese:* Wie anhand der nachfolgenden Tabelle zu erkennen ist, findet die Hypothese der Stimmungsinvestoren in der Empirie Unterstützung. Allerdings gilt auch hier zu erwähnen, dass aufgrund der fehlenden Datenverfügbarkeit eine direkte Überprüfung nicht möglich ist.

---

<sup>25</sup> Das erste Arbeitspapier von Ljungqvist et al. wurde Ende 2003 veröffentlicht.

<sup>26</sup> siehe Abschnitt 3.2.2.1 für weiterführende Erklärungen

Tabelle 15: Empirische Evidenz der Stimmungsinvestoren-Hypothese

| Modell                   | Land           | Autor                                   | Evidenz |
|--------------------------|----------------|---|---------|
| Ljungqvist et al. (2006) | Deutschland    | Dorn (2009) <sup>27</sup>               | Ja      |
|                          |                | Ritter (1991) <sup>28</sup>             | Ja      |
|                          | USA            | Cook, Jarrell & Kieschnick (2003)       | Ja      |
|                          |                | Ofek & Richardson (2003)                | Ja      |
|                          |                | Cook, Kieschnick & Van Ness (2006)      | Ja      |
|                          | Diverse Länder | Cornelli, Goldreich & Ljungqvist (2006) | Ja      |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

#### *Erwartungstheorie und mentale Buchführung*<sup>29</sup>:

Loughran & Ritter (2002) erklären sich das Underpricing-Phänomen nicht durch das Verhaltensmuster der Investoren, sondern durch das der Emittenten. Der Erklärungsansatz basiert auf der mentalen Buchführung nach Thaler (1980), welche sich mit systematischen Kognitionsproblemen auseinandersetzt. Diese besagt, dass sich der Emittent nur für den Gesamterlös beziehungsweise -verlust interessiert. Die Unternehmung kann durch die Wertsteigerung von zurück-behaltenen Aktien einen Profit aus dem Underpricing schlagen, so dass der entstandene Vermögensverzicht irrelevant wird. So lange dieser Gewinn die Verluste aus dem Vermögensverzicht übersteigt, wird der Emittent die Emissionsbanken, beispielsweise im Rahmen einer späteren Kapitalerhöhung, weiterhin unterbewertete Aktien zeichnen lassen (Loughran & Ritter, 2002, S. 413 ff.).

*Empirische Evidenz der Erwartungstheorie und mentale Buchführung*: Ljungqvist & Wilhelm (2005, S. 1759 ff.) untersuchen diesbezüglich in ihrer Studie die Zufriedenheit der CEOs von IPO Unternehmen in Bezug auf die Emissionsbanken, indem sie analysieren, ob das Unternehmen bei einer allfälligen Kapitalerhöhung dieselben Emissionsbanken miteinbezieht. Gemäss Ljungqvist & Wilhelm (2005) lässt sich anhand der Theorie der mentalen Buchführung ein Teil des Underpricing erklären. Jedoch machen sie keine klaren Aussagen, ob Abweichungen von der erwarteten Nutzermaximierung die Emissionsrenditen massgeblich beeinflussen (Ljungqvist, 2007, S. 417).

<sup>27</sup> Das erste Arbeitspapier wurde von Dong 2002 erstellt und Ende 2003 veröffentlicht.

<sup>28</sup> Die Hypothese wurde nicht explizit untersucht, dennoch können die Ergebnisse als empirische Evidenz interpretiert werden.

<sup>29</sup> auch unter *prospect theory and mental accounting* bekannt

Tabelle 16: Empirische Evidenz der Erwartungstheorie und mentale Buchführung

| Modell                   | Land | Autor                       | Evidenz |
|--------------------------|------|-----------------------------|---------|
| Loughran & Ritter (2002) | USA  | Ljungqvist & Wilhelm (2005) | Ja      |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

### 3.1.3 Zwischenfazit

Die Aufarbeitung der relevanten Literatur hat gezeigt, dass das Underpricing-Phänomen auf allen internationalen Kapitalmärkten zu beobachten ist. Dennoch sind sowohl zwischen den einzelnen Ländern, als auch Zeitperioden grössere Abweichungen festzustellen. Dabei weisen entwickelte Märkte ein wesentlich tieferes Underpricing auf, als jene der aufstrebenden Länder. Weiter werden die IPO-Aktivitäten, gezeigt am Beispiel der USA, über die einzelnen Jahre als wellenförmig wahrgenommen. Im Zusammenhang mit den positiven Emissionsrenditen wird in der Literatur von sogenannten *hot and cold issue*-Märkten gesprochen. Des Weiteren kann keines der vorgestellten Erklärungsansätze das Underpricing-Phänomen vollständig erklären. Eine direkte empirische Überprüfung ist oftmals nicht möglich, weshalb Proxy-Variablen verwendet werden. Diese wiederum lassen viel Raum für Interpretation und dementsprechend Kritik. Ljungqvist (2007, S. 417 f.) argumentiert, dass die asymmetrische Informationsverteilung den Hauptgrund für die Existenz des Underpricing-Phänomens darstellt. Die Verhaltensökonomie hingegen kann Variation im Underpricing-Level über die einzelnen Jahre erklären. Weiter sollen die institutionellen Erklärungsansätze Aufschluss über die Unterschiede zwischen den Ländern und Kapitalmärkten geben. Gemäss Loughran & Ritter (2004, S. 32) könnte es auch möglich sein, dass sich die Gründe respektive die Relevanz der Erklärungsansätze über die Zeit verändert. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird sowohl die Theorie der ex-ante-Unsicherheit nach Beatty & Ritter (1986), als auch die *Signalling*-Theorien und das Modell der *hot issue*-Märkte nach Ritter (1994) mittels einer Regressionsanalyse empirisch überprüft.

## 3.2 Langfristige Performance

Wie bereits in der Einleitung der vorliegenden Arbeit erwähnt, besteht das zweite Phänomen im Zusammenhang mit IPOs in der zu beobachtenden negativen langfristigen bereinigten Performance von IPO Aktien. Nachfolgend werden die Resultate renommierter Studien zusammengefasst und die in der Literatur meist diskutierten Erklärungsansätze für die Existenz dieses Phänomens erläutert.

### 3.2.1 Bisherige Studienergebnisse

Im Gegensatz zu den zahlreichen theoretischen und empirischen Studien die zum Underpricing-Phänomen existieren, fanden langfristige Performanceuntersuchungen von IPOs bis Anfang der 90er Jahre in der Literatur kaum Beachtung. Die Mehrheit, der seit den letzten zwei Jahrzehnten veröffentlichten Studien, befasst sich mit entwickelten Kapitalmärkten. Insbesondere der US-amerikanische Aktienmarkt stellte von Anfang an das bevorzugte Untersuchungsobjekt für Kapitalmarktforscher dar. Einer der ersten Forscher, der die Anomalie der langfristigen Underperformance analysiert, war Ritter (1991). Er untersucht in seiner Studie 1'526 IPO Unternehmen am US-amerikanischen Kapitalmarkt und stellt dabei eine durchschnittliche abnormale Rendite von -10.23% für die einjährige und -29.13% für die dreijährige Haltedauer im Vergleich zum Referenzportfolio fest (Ritter, 1991, S. 10). Eine systematische negative Überrendite von IPO Unternehmen im Vergleich zu anderen börsennotierten Unternehmen beziehungsweise zu Aktienindizes widerspricht der Effizienzmarkthypothese nach Fama (1970) und Jensen (1978). Des Weiteren bedeutet dies, dass eine Handelsstrategie, welche den Benchmark kauft (long) und die IPO Aktien verkauft (short) langfristig eine abnormale positive Rendite erzielt<sup>30</sup>. Allerdings artikulieren Brealey et al. (2011, S. 867), dass es reale Investoren viel schwieriger haben den Markt zu schlagen als Statistiker.

Im nachfolgenden Diagramm werden die Buy-and-Hold Renditen (BHR) beziehungsweise die Buy-and-Hold abnormalen Renditen (BHAR) des US-amerikanischen Emissionsmarktes von 1980 bis 2016 dargestellt. Die Daten wurden ursprünglich in der Studie von Ritter & Welch (2002) veröffentlicht und sind nun durch Ritter (2017b) aktualisiert worden. Die Renditen entsprechen einem gleichgewichteten Durchschnitt und werden mit einer Haltedauer von 36 Monaten (3 Jahre) ab dem ersten Schlusskurs berechnet. Die Renditen des Referenzportfolios entsprechen den kumulierten täglichen Renditen der nach Marktwert gewichteter CRSP Index Unternehmen an der Amex, Nasdaq und NYSE. Die BHAR ergibt sich aus der Differenz zwischen der BHR der IPOs und jene der Vergleichsportfolios.

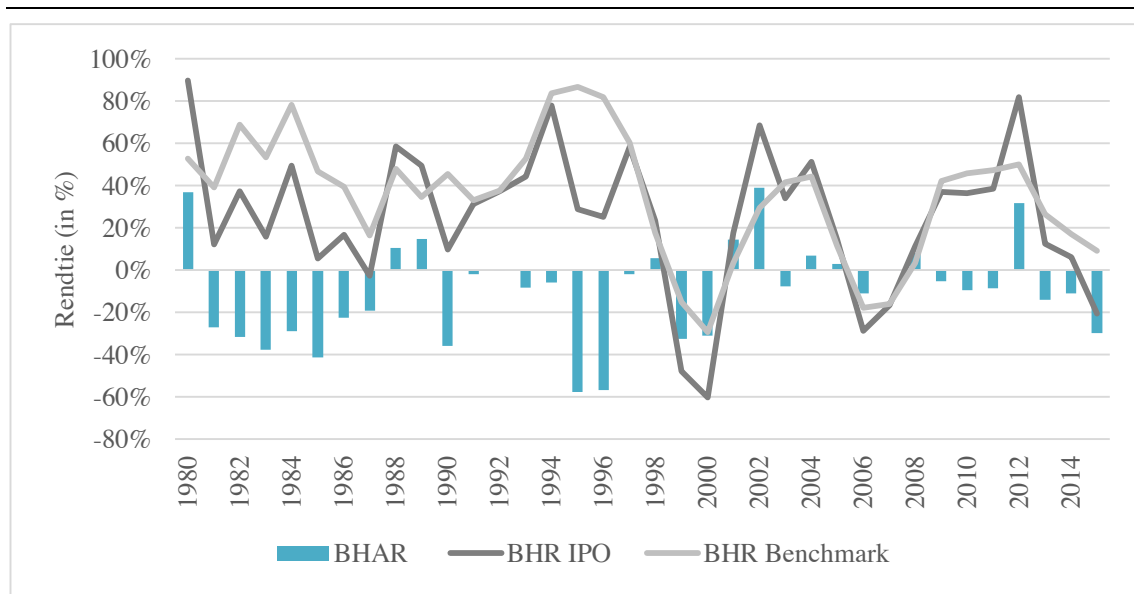
Beim Betrachten der Graphen wird schnell ersichtlich, dass die BHAR lediglich in 10 der insgesamt 36 untersuchten Jahren positiv ist. Dementsprechend verzeichnen die IPO Aktien im Vergleich zum Markt mehrheitlich eine negative Rendite. Konkret liegt der durchschnittliche BHAR über die gesamte Untersuchungsperiode bei -18.70%, was eine klare Evidenz für das Phänomen der langfristigen negativen Performance von IPOs ist. Allerdings scheint es so, als ob die Underperformance in den letzten Jahren etwas tiefer ausfällt. Im Zeitraum von 2001 bis

---

<sup>30</sup> Der Sachverhalt entspricht einem Null-Investment Portfolio.

2015 liegt die durchschnittliche BHAR lediglich bei -2.10%, was innerhalb der gesamten Untersuchungsperiode den tiefsten Wert darstellt. Die *style-adjusted*<sup>31</sup> BHAR hingegen, welche im Diagramm nicht abgebildet wird, fällt in der gleichen Zeitperiode (2001 bis 2016) mit 9.10% wesentlich höher aus. Folglich hat die Wahl des alternativen Referenzportfolios, das zur Bereinigung der langfristigen Renditen der IPOs eingesetzt wird, einen erheblichen Einfluss auf die Höhe der langfristigen Performance<sup>32</sup>. Weiter ist über die Zeit eine hohe Volatilität zu erkennen, weshalb Trendentwicklungen schwierig zu identifizieren sind.

Abbildung 5: Entwicklung Buy-and-Hold (abnormalen) Renditen in den USA (1980-2016)



BHAR: Buy-and-Hold abnormale Rendite (gleichgewichteter Durchschnitt); BHR IPO: Buy-and-Hold Renditen der IPO Aktien (gleichgewichteter Durchschnitt); BHR BM: Buy-and-Hold Rendite der Benchmark (kumulierte tägliche Renditen der nach Marktwert gewichteter CRSP Index Unternehmen an der Amex, Nasdaq und NYSE); Haltedauer: ab dem ersten Schlusskurs 36 Monate oder bis zur Börseneinstellung respektive bis 31.12.2016 bei IPOs, welche 2014/2015 platziert wurden; Jahr: Emissionsjahr

Quelle: In Anlehnung an Ritter (2017b)

Erst nachdem Ritter (1991) seine Studie veröffentlichte, in der er eine signifikant negative marktberingte Rendite für US-amerikanischen IPO Aktien feststellen konnte, entstanden in der Literatur vermehrt Untersuchungen zur langfristigen Kursentwicklung von Neuemissionen. Immer wieder stellen empirische Studien eine langfristige Underperformance von IPO Aktien fest. In den Jahren nach Ritter's (1991) Publikation entwickelte sich in der Literatur die Theorie, dass die langfristige negative Überrendite von IPOs Bestandteil eines so genannten *new issue*

<sup>31</sup> Als Benchmark wird für jeden IPO eine CRSP-gelistete Unternehmen mit einem vergleichbaren Marktwert und Buchwert-Marktwert-Verhältnis (B/M-Ratio) verwendet.

<sup>32</sup> siehe Abschnitt 5.2.3 für weiterführende Erklärungen

*puzzle* ist (Loughran & Ritter, 1995, S. 30). Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über bekannte Studien zur langfristigen Performance von IPO Aktien auf verschiedenen Kapitalmärkten. Es wird erneut zwischen entwickelten und aufstrebenden Märkten sowie Regionen und Länder unterschieden. Sofern die entsprechenden Daten verfügbar sind, werden die BHAR mit einer Haltedauer von 36 Monaten aufgeführt.

Tabelle 17: Studien zur langfristigen Performance von IPOs in den Industrieländern

| Region/Land                 | Autor                    | Zeitraum  | N     | Methode | Rendite |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------|---------|---------|
| <b>Amerika</b>              |                          |           |       |         |         |
| Kanada                      | Kooli & Suret (2004)     | 1991-1998 | 217   | BHAR    | -19.96% |
| USA                         | Ritter (2017b)           | 1980-2015 | 8'175 | BHAR    | -18.70% |
| <b>Asien-Pazifik (APAC)</b> |                          |           |       |         |         |
| Australien                  | Lee et al. (1996)        | 1976-1989 | 169   | CAR     | -51.26% |
| Hongkong                    | Agarwal et al. (2008)    | 1993-1997 | 256   | BHAR    | -48.03% |
| Japan                       | Cai & Wei (1997)         | 1971-1992 | 180   | WR      | -27.00% |
| Neuseeland                  | Firth (1997)             | 1979-1987 | 143   | CAR     | -14.00% |
| Singapur                    | Hin & Mahmood (1993)     | 1976-1984 | 45    | BHAR    | -9.20%  |
| <b>Europa</b>               |                          |           |       |         |         |
| Deutschland                 | Ljungqvist (1997)        | 1970-1990 | 145   | BHAR    | -12.10% |
| England                     | Levis (1993)             | 1980-1988 | 712   | WR      | -8.10%  |
| Finnland                    | Keloharju (1993)         | 1984-1989 | 79    | WR      | -21.10% |
| Frankreich <sup>33</sup>    | Chahine (2004)           | 1996-1998 | 168   | BHAR    | -9.94%  |
| Italien                     | Arosio et al. (2001)     | 1985-1996 | 97    | BHAR    | -11.53% |
| Niederlande                 | Doeswijk et al. (2006)   | 1977-2001 | 154   | CAR     | -10.00% |
| Österreich                  | Aussenegg (2006)         | 1984-1996 | 67    | BHAR    | -47.4%  |
| Portugal <sup>34</sup>      | Duque & Almeida (2000)   | 1992-1998 | 21    | CAR     | -2.80%  |
| Schweden                    | Loughran et al. (1994)   | 1980-1990 | 162   | BHAR    | 1.20%   |
| Schweiz                     | Drobotz et al. (2005)    | 1983-2000 | 87    | BHAR    | -1.69%  |
| Spanien                     | Jaskiewicz et al. (2005) | 1990-2000 | 43    | BHAR    | -36.70% |

N: Anzahl Stichproben; Methode: BHAR: Buy-and-Hold abnormale Renditen, WR: *wealth relative*, CAR: kumulierte abnormale Renditen; Haltedauer: ab dem ersten Schlusskurs 36 Monate, sofern keine zusätzlichen Angaben gemacht werden

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

Die Höhe der durchschnittlichen Renditeentwicklungen variiert je nach Kapitalmarkt sehr stark. Während Bildik & Yilmaz (2006) in ihrer Studie für die Türkei eine durchschnittliche BHAR von -84.50% berechnen, resultiert in der Untersuchung von Kim et al. (1995) für den koreani-

<sup>33</sup> Haltedauer: 24 anstatt 36 Monate

<sup>34</sup> Haltedauer: 12 anstatt 36 Monate

schen Kapitalmarkt gar eine langfristig positive Überrendite von 91.59%. Die Outperformance entspricht keinem Einzelfall. Weiter sind positive abnormale Renditen in Schweden, China, Malaysia und Polen festzustellen. Dementsprechend ist die empirische Evidenz beim Underperformance-Phänomen weniger eindeutig als dies beim Underpricing der Fall ist.

Tabelle 18: Studien zur langfristigen Performance von IPOs in den Schwellenländern

| Region/Land                             | Autor                      | Zeitraum  | N   | Methode | Rendite |
|---|----------------------------|-----------|-----|---------|---------|
| <b>Amerika</b>                          |                            |           |     |         |         |
| Brasilien                               | Aggarwal et al. (1993)     | 1980-1990 | 48  | WR      | -33.00% |
| Chile                                   | Aggarwal et al. (1993)     | 1982-1990 | 18  | WR      | -17.00% |
| Mexico <sup>35</sup>                    | Aggarwal et al. (1993)     | 1987-1990 | 38  | WR      | -19.00% |
| <b>Asien-Pazifik (APAC)</b>             |                            |           |     |         |         |
| China                                   | Chi et al. (2010)          | 1996-2002 | 897 | BHAR    | 16.60%  |
| Indien                                  | Kumar (2007)               | 1999-2006 | 21  | BHAR    | -14.69% |
| Korea                                   | Kim et al. (1995)          | 1985-1988 | 99  | BHAR    | 91.59%  |
| Malaysia                                | Ahmad-Zaluki et al. (2007) | 1990-2000 | 435 | BHAR    | 17.90%  |
| Thailand                                | Vithessonthi (2008)        | 1999-2005 | 21  | BHAR    | -41.68% |
| <b>Europa</b>                           |                            |           |     |         |         |
| Griechenland                            | Thomadakis et al. (2012)   | 1994-2002 | 231 | BHAR    | -31.43% |
| Polen                                   | Aussenegg (2000)           | 1991-1997 | 83  | BHAR    | 11.46%  |
| <b>Mittlerer Osten und Afrika (MEA)</b> |                            |           |     |         |         |
| Türkei                                  | Bildik & Yilmaz (2006)     | 1990-2003 | 190 | BHAR    | -84.50% |

N: Anzahl Stichproben; Methode: BHAR: Buy-and-Hold abnormale Renditen, WR: *wealth relative*, CAR: kumulierte abnormale Renditen; Haltedauer: ab dem ersten Schlusskurs 36 Monate, sofern keine zusätzlichen Angaben gemacht werden

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

Kim et al. (1995, S. 437 f.) nennen zwei wesentliche Gründe für die Abweichung der langfristigen Performanceentwicklung in Korea im Vergleich zu anderen Ländern. Im Gegensatz zu Ritter (1991) und Levis (1993), bei welchen 17% respektive 30% der analysierten Unternehmen die Börsenkotierung, meistens aufgrund von finanzieller Notlage, bereits während den ersten 36 Monaten nach dem IPO einstellen müssen, stellen Kim et al. (1995) während ihrer Untersuchungsperiode keinen Börsenrückzug fest. Dies könnte aufgrund der strikteren Anforderungen und der tendenziell längeren Unternehmensgeschichten in Korea der Fall sein. Des Weiteren argumentieren Kim et al. (1995, S. 438), dass die signifikante Outperformance hauptsächlich im ersten Monat nach dem Börsengang stattfindet. Beim Ausschliessen des ersten Monats ist die langfristige Rendite weder positiv noch negativ statistisch signifikant. Bei der Durchsicht der

<sup>35</sup> Haltedauer: 12 anstatt 36 Monate

restlichen Originalstudien fällt ebenfalls auf, dass die ermittelten Überrenditen oftmals nicht statistisch signifikant sind. Darüber hinaus unterscheiden sich die Untersuchungsperioden und Berechnungsmethoden, welche bei langfristigen Renditen einen wesentlichen Einfluss auf die Resultate haben<sup>36</sup>. Aus diesem Grund sind Direktvergleiche zwischen den einzelnen Kapitalmärkten nur unter Vorbehalt zu ziehen.

Weiter dokumentieren Loughran et al. (1994, S. 165 ff.) einen signifikanten Einfluss bestimmter Kapitalmarktstrukturen und landesspezifischer Investmentvorschriften auf die Entwicklung der langfristigen Performanceentwicklung von IPO-Aktien. Im Gegensatz zu den entwickelten Märkten, wo die Börsengänge überwiegend von privaten Unternehmen durchgeführt werden, finden in den aufstrebenden Märkten zahlreiche IPOs privatisierter Staatsbetriebe statt. Die grösste Schwierigkeit bei der Analyse der langfristigen Überrenditen von IPO Aktien in Schwellenmärkte ist der vergleichsweise geringe Marktumfang. Aus diesem Grund musste die Mehrheit der aufgeführten Autoren bei der Renditebereinigung auf ein selbst konstruiertes Vergleichsportfolio verzichten und sich auf den von den lokalen Börsen bereitgestellten Marktindex beschränken<sup>37</sup>. Des Weiteren ist der Datenumfang oftmals zu klein, um eine repräsentative Untersuchung durchzuführen.

Eine weitere interessante Erkenntnis machen Brav, Geczy & Gompers (2000, S. 209) in ihrer Studie. Sie argumentieren, dass die signifikant negative marktbereinigte Rendite im Wesentlichen nur bei Unternehmen mit einem tiefen Buchwert-Marktwert-Verhältnis (B/M-Ratio) nachzuweisen ist. Aus diesem Grund werden gegenwärtig die Ergebnisse langfristiger Studien intensiv diskutiert und es kommen auch immer wieder Zweifel auf, ob das Underperformance-Phänomen wirklich existiert, oder eher durch fehlerhafte Modellspezifikationen verursacht wird. Auf die methodischen Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Berechnung von langfristigen abnormalen Renditen wird im Abschnitt 5.2 der vorliegenden Arbeit detailliert eingegangen. Nachfolgend werden mögliche Erklärungsansätze für die langfristige Underperformance von IPO Aktien vorgestellt.

---

<sup>36</sup> siehe Abschnitt 5.2.1 für weiterführende Erklärungen

<sup>37</sup> In der vorliegenden Arbeit wird ebenfalls mit Marktindizes gearbeitet.



### 3.2.2 Erklärungsansätze

Im Gegensatz zu den reichlich vorliegenden Hypothesen und Modellen zum Underpricing-Phänomen existieren für die Anomalie der langfristigen Underperformance nur wenige Erklärungsansätze. Konkret haben sich in der finanzierungstheoretischen Literatur drei Haupttheorien etabliert: die *divergence-of-opinion*-Hypothese, die *impresario*-Hypothese sowie die *window-of-opportunity*-Hypothese. Diese Hypothesen erklären sich die negativen langfristigen abnormalen Renditen durch irrationales Anlegerverhalten. Dementsprechend wird die Underperformance als Ergebnis von Kurskorrekturen infolge einer Überbewertung in den ersten Handelstagen auf dem Sekundärmarkt erklärt. Die genannten Hypothesen werden nachfolgend diskutiert und anhand vorhandener Studien auf ihre empirische Evidenz überprüft.

#### 3.2.2.1 Divergence-of-Opinion-Hypothese<sup>38</sup>

Eine theoretische Grundlage zur Erklärung des Underperformance-Phänomens wird von Miller (1977) gelegt. Dieser erklärt das Underpricing und die langfristige Underperformance mit heterogenen und sich im Zeitablauf verändernden subjektiven Erwartungen der Marktteilnehmer unter Unsicherheit. Aufgrund der bestehenden Leerverkaufsrestriktionen bei Neuemissionen sind die ersten Börsenkurse nach Miller (1977) im Wesentlichen von einer kleinen Minderheit von Investoren, die sich vom Kauf der IPO Aktie eine besonders hohe Rendite erhoffen, geprägt. Dabei sind die zu erwartenden positiven Abweichungen der ersten Sekundärmarktkurse von ihrem wahren Wert umso stärker, je höher die Unterschiede in den subjektiven Erwartungen der Investoren ausfallen. Diese Unterschiede in den subjektiven Erwartungen der Marktteilnehmer reduzieren sich, sobald im Laufe der Zeit mehr Informationen über das Unternehmen verfügbar sind. Ausserdem wird der Überoptimismus, der sich in den zu hohen Sekundärmarktkursen reflektiert, weiter reduziert, sofern der *free float*<sup>39</sup> der Aktien ansteigt und damit der Einfluss der überoptimistischen Investoren auf den Marktpreis abnimmt. Folglich entsprechen die Kurse zunehmend dem wahren Unternehmenswert (Miller, 1977, S. 1151 ff.).

*Empirische Evidenz der Divergence-of-Opinion-Hypothese:* Obwohl die Hypothese von Miller (1977) intuitiv plausibel erscheint und sie ebenfalls teilweise empirisch bestätigt wurde, bleiben mindestens die folgenden zwei Fragen offen: Wieso verkaufen pessimistische Investoren die Aktien nicht leer (short selling), und weshalb passen optimistische Anleger ihre Erwartungen nicht basierend auf den Evidenzen des Underperformance-Phänomens an? Ljungqvist et al.

---

<sup>38</sup> auch unter Hypothese der heterogenen Erwartungen bekannt

<sup>39</sup> Als *free float* wird der Aktienanteil eines börsenkotierten Unternehmens bezeichnet, der nicht in festen Händen liegt und somit frei handelbar ist

(2006, S. 1676) argumentieren, dass der Leerverkauf aufgrund der hohen Kosten für die Aktienausleihe eingeschränkt ist. Edwards & Hanley (2010, S. 24) widersprechen dem und stellen fest, dass Leerverkäufe direkt nach dem Börsengang getätigt werden. Für die zweite Frage besteht ebenfalls keine Erklärung, weshalb die Hypothese in der Literatur wenig Unterstützung findet.

Tabelle 19: Empirische Evidenz der Divergence-of-Opinion-Hypothese

| Modell        | Land           | Autor                         | Evidenz |
|---------------|----------------|-------------------------------|---------|
| Miller (1977) | USA            | Houge et al. (2001)           | Ja      |
|               |                | Jenkinson & Ljungqvist (2001) | Ja      |
|               |                | Ritter (2003)                 | Ja      |
|               |                | Dorn (2009)                   | Nein    |
|               |                | Edwards & Hanley (2010)       | Nein    |
|               | Diverse Länder | Cornelli et al. (2006)        | Nein    |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

### 3.2.2.2 Impresario-Hypothese

Diesem verhaltenstheoretischen Erklärungsansatz liegt die Annahme zugrunde, dass der Erfolg eines Börsengangs im Wesentlichen von der Marktstimmung abhängig ist. Die in der Hypothese als *impresarios* bezeichneten Emissionsbanken versuchen nach einer gewissen Zeit innerhalb besonders geeigneter Branchen eine erhöhte Nachfrage nach IPO Aktien zu generieren. Dies indem sie absichtlich den Emissionskurs tief ansetzen, um möglichst viele Investoren anzulocken und so eine Knappheitsillusion zu schaffen. Investoren entwickeln so in bestimmten Perioden und bei bestimmten Emissionsbanken ein überoptimistisches Nachfrageverhalten, welches zu irrational hohen Börseneröffnungskursen, den sogenannten *fads*, führt. Zusammen mit der abnehmenden Informationsasymmetrie bauen sich diese mit der Zeit am Sekundärmarkt ab (Shiller, 1990, S. 62).

*Empirische Evidenz der Impresario-Hypothese:* Die *Impresario-Hypothese*, wie auch andere vorgestellte Modelle, ist nicht direkt überprüfbar. Eine indirekte Analyse erfolgt mittels der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Emissions- und langfristiger Rendite einer IPO Aktie. Ibbotson (1975, S. 235) stellt am US-amerikanischen Kapital einen negativen Zusammenhang zwischen der Zeichnungsrendite und der langfristigen Performance fest. Weiter belegen Paudyal, Saadouni & Briston (1998, S. 427) in ihrer Studie zum malaysischen Kapitalmarkt, dass IPO Aktien mit einer hohen Emissionsrendite langfristig schlechter als der Markt abschliessen, wobei solche mit einer tiefen Zeichnungsrendite über eine längere Zeit den Benchmark schlagen. Yi (2001, S. 53) hingegen kann für die USA keine Korrelation zwischen Emissionsrendite und langfristiger Entwicklung einer IPO Aktie eruieren.

Tabelle 20: Empirische Evidenz der Impresario-Hypothese

| <b>Modell</b>  | <b>Land</b> | <b>Autor</b>          | <b>Evidenz</b> |
|----------------|-------------|-----------------------|----------------|
| Shiller (1990) | Malaysia    | Paudyal et al. (1998) | Ja             |
|                | USA         | Ibbotson (1975)       | Ja             |
|                |             | Yi (2001)             | Nein           |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

### 3.2.2.3 Window-of-Opportunity-Hypothese<sup>40</sup>

Eine weitere Erklärung für die langfristige negative abnormale Rendite bietet die Hypothese des *window-of-opportunity*, welche auf die Studien von Ritter (1991) und Loughran & Ritter (1995) zurückgeht. Auch hier werden überoptimistische Investoren als Ursache für kurzfristiges Underpricing genannt. Allerdings entsteht dieser Optimismus nicht aufgrund firmenspezifischer Charakteristika, sondern er wird durch die Marktphasen beeinflusst. In Phasen von besonders freundlichen Börsenklima schätzen die Investoren die Ertrags- und Wachstumsaussichten von IPO Aktien ausserordentlich optimistisch ein und sind daher bereit, überdurchschnittlich hohes Kursniveau zu akzeptieren. In solchen *hot issue*-Märkten steigt die Anzahl Börsengänge, da die Emittenten sich einen Nutzen in Form höherer Emissionserlöse versprechen. Die Unternehmen können jedoch die überbewerteten Aktienkurse über eine längere Zeit nicht rechtfertigen. Aus diesem Grund kommt es langfristig zur Underperformance.

*Empirische Evidenz Window-of-Opportunity-Hypothese:* Ritter (1991, S. 3) als auch Loughran & Ritter (1995, S. 24) stellen in ihre Studie signifikant schlechtere langfristige Renditen von IPOs fest, welche in *hot issue*-Märkte platziert wurden. Des Weiteren ermitteln Baker & Wurgler (2013, S. 33) einen wesentlichen Einfluss von Marktphasen auf den Entscheid, ob und wann ein Börsengang stattfinden soll.

Tabelle 21: Empirische Evidenz der Window-of-Opportunity-Hypothese

| <b>Modell</b>                                  | <b>Land</b> | <b>Autor</b>             | <b>Evidenz</b> |
|--|-------------|--------------------------|----------------|
| Ritter (1991) /<br>Loughran & Ritter<br>(1995) | USA         | Ritter (1991)            | Ja             |
|  |             | Loughran & Ritter (1995) | Ja             |
|  |             | Baker & Wurgler (2013)   | Ja             |

Quelle: Eigene Darstellung, vgl. die jeweilige Primärliteratur

<sup>40</sup> auch unter *market timing hypothesis* bekannt

### 3.2.3 Zwischenfazit

Die Literatur zur langfristigen Performance von IPOs ist nicht so umfangreich wie jene zum Underpricing-Phänomen. Des Weiteren sind die Ergebnisse der Studien weniger eindeutig. Während in der USA die durchschnittliche BHAR mit einer Haltefrist von 36 Monaten während der Zeitperiode von 1980 bis 2016 bei -18.70% lag, sind in Ländern wie China, Korea, Malaysia, Polen und Schweden positive Renditen festzustellen. Dabei gilt es zu erwähnen, dass die Resultate teilweise nicht statistisch signifikant sind, und sowohl die Berechnungsmethoden als auch die Untersuchungsperioden der einzelnen Studien variieren, so dass Direktvergleiche nur erschwert möglich sind. Des Weiteren können die dargestellten Erklärungsansätze das Phänomen der langfristigen Performance nur bedingt erklären.

## 4 Datengrundlage

Die empirischen Analysen der vorliegenden Arbeit basieren auf einem Datensatz, der in den folgenden Abschnitten vorgestellt wird. Dabei werden zuerst die Erhebung und die verwendeten Datenquellen sowie die vorgenommenen Abgrenzungen erläutert. Anschliessend folgt ein deskriptiver Überblick.

### 4.1 Datenerhebung

Der Datensatz für die vorliegende Arbeit kann grundsätzlich in drei Kategorien aufgeteilt werden. Einerseits beinhaltet dieser Informationen zu den IPO Unternehmen und den Transaktionen (Primärmarkt), andererseits werden Angaben wie die ersten und letzten Handelstage sowie die Schlusskurse der Aktien und der Benchmarks (Sekundärmarkt) für die Berechnung der Emissions- als auch langfristigen Renditen benötigt. Die nachfolgende Tabelle soll dem Leser einen groben Überblick über den Datensatz verschaffen.

Tabelle 22: Aufteilung der Datenbasis

| <b>Unternehmen</b> | <b>Primärmarkt</b>         | <b>Sekundärmarkt</b>       |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| Name               | Aktienart/-status          | Erster Handelstag (Datum)  |
| Land               | Transaktionsart/-währung   | Letzter Handelstag (Datum) |
| Branche            | Ankündigung (Datum)        | Schlusskurse (bereinigt)   |
|                    | Börsengang (Datum)         |                            |
|                    | Emissionspreis (bereinigt) |                            |
|                    | Emissionserlös (Volumen)   |                            |

Die Daten stammen alle von der Bloomberg L.P. Die dazu benötigten *mnemonics* sind im Anhang separat aufgelistet. Bei den Emissionspreisen und den Sekundärmarktkursen handelt es sich um bereinigte Preise, welche allfällige Spin-Offs, Aktiensplits oder Stockdividenden berücksichtigen. Die Schlusskurse der IPO Aktien und der Benchmarks sowie das Datum einer eventuellen Börseneinstellung<sup>41</sup> werden mit Thomson Reuters Datastream überprüft und abgeglichen. Dabei gilt es zu erwähnen, dass Bloomberg L.P. zurzeit noch keine Funktion implementiert hat, die das offizielle *delisting*-Datum für mehrere Titel abfragen lässt. Daher wäre eine manuelle Abfrage notwendig, welche im Rahmen dieser Arbeit in Bezug auf den verwendeten Datensatz aus ressourcentechnischen Gründen nicht möglich ist. Deswegen wird das Datum eines allfälligen Börsenrückzugs dem letzten Handelstag, sprich dem Tag wo das letzte Mal

<sup>41</sup> auch als *delisting* bekannt

Volumen im Markt vorhanden war, gemäss der Bloomberg L.P. respektive der Inaktivsetzung von Thomson Reuters Datastream gleichgesetzt. Falls inkonsistente Informationen vorliegen, erfolgt eine manuelle Abfrage. Angaben zu den IPOs sind auf Thomson Reuters Datastream nicht einsehbar und Datenbanken wie Thomson ONE oder SDC Platinum stehen für die Bearbeitung der vorliegenden Arbeit nicht zur Verfügung. Aus diesem Grund erfolgt eine Überprüfung der Unternehmens- und Transaktionsangaben nur für vereinzelte Titel mittels einer Internetrecherche. Zur Berechnung der Renditen werden die Kurse beziehungsweise Preise in der Transaktionswährung belassen. Um eine Vergleichbarkeit der Erlöse respektive Emissionsvolumina zu gewährleisten, erfolgt eine entsprechende Umwandlung in USD zum Schlusskurs des jeweiligen Tages, an welchen der IPO platziert wurde.

Die Datenaufbereitung sowie die Berechnung der Emissions- und langfristigen abnormalen Renditen erfolgt in Microsoft Excel. Statistische Testverfahren als auch die Regressionsanalyse werden mittels der Ökonometrie-Software EViews durchgeführt.

## 4.2 Abgrenzung

Der Datensatz unterliegt sowohl zeitlichen als auch sachlichen Abgrenzungen. Die Analyse beschränkt sich auf IPOs, die während dem 1. Januar 2005 und 31. Dezember 2016 platziert wurden. Die Untersuchungsperiode wird bewusst so gewählt, damit die zu untersuchenden Emissionsmärkte über verschiedene Konjunkturphasen analysiert werden können und allfällige Trends über die Zeit festzustellen sind.

Um eine repräsentative Untersuchung zu ermöglichen, werden die Emissionsmärkte von insgesamt 46 Ländern analysiert. Der Datensatz beinhaltet sowohl Industrie- als auch Schwellenländer. Die Abgrenzung der Länder erfolgt basierend auf der Klassifizierung von MSCI Inc. Folglich werden sowohl 23 Industrie- als auch 23 Schwellenländer<sup>42</sup>, die im MSCI World Index beziehungsweise MSCI Emerging Markets Index enthalten sind, geprüft. Die Analyse beschränkt sich auf reine IPOs. Dementsprechend werden weder Folge- noch Bezugsrechtsemissionen miteinbezogen. Aufgrund ihrer charakteristischen Eigenschaften sind geschlossene Fonds, Zweckgesellschaften sowie REITs und SPACs<sup>43</sup> ebenfalls nicht Teil der vorliegenden Untersuchung. Basierend auf den genannten Abgrenzungen resultiert ein Datensatz von insgesamt 16'680 Börsengängen, wobei weitere 3'220 IPOs aufgrund von inkonsistenten und fehlenden

---

<sup>42</sup> seit dem 1. Juli 2017 sind es insgesamt 24, da die Klassifizierung von Pakistan änderte.

<sup>43</sup> Real Estate Investment Trust (REIT) und Special Purpose Acquisition Company (SPAC)

Angaben bezüglich Emissionspreis respektive -volumen, ISIN<sup>44</sup>, Branche oder Aktienkurse, eliminiert werden. Weiter beschränkt sich die Untersuchung auf inländische Emissionen, weshalb weitere 1'435 IPOs vom Datensatz entfernt werden. Folglich sind die in der USA als American Depositary Receipt (ADR) bezeichneten Aktienzertifikate der chinesischen Unternehmen Alibaba Group Holding Ltd, welche mit einem Emissionsvolumen von 25 Mrd. USD als grösster Börsengang aller Zeiten gilt, nicht Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Analyse. Der Grund für diese Abgrenzung liegt in den besonderen Charakteristika dieser Unternehmen. Letztendlich resultiert eine Datenbasis von insgesamt 12'025 Börsengängen. Um Querschnittsvergleiche zu ermöglichen und länder-, industrie- und transaktionsspezifische (Emissionserlös) sowie zeitliche Einflüsse auf die Untersuchungsergebnisse zu eruieren, werden entsprechende Substichproben gebildet. Weiter gilt zu erwähnen, dass in der vorliegenden Arbeit bewusst keine Börsengänge unter einer Million USD Emissionsvolumen respektive Emissionspreise unter 5 USD, wie dies oftmals in anderen Studien gemacht wird, aus dem Datensatz entfernt werden. Die Arbeit soll eine umfassende Untersuchung darstellen, welche ebenfalls Erkenntnisse über kleinere IPOs ermöglicht.

Für die Analyse der langfristigen abnormalen Rendite werden als Benchmarks MSCI Indizes der entsprechenden Länder eingesetzt. Es handelt sich um wertgewichtete Preisindizes, welche wie auch die berechneten Buy-and-Hold Renditen keine Dividendenzahlungen abbilden. Der MSCI Index für die Vereinigten Arabischen Emirate (VAE) ist erst ab dem 1. Juni 2005 verfügbar. Folglich wird die Benchmarkrendite frühestens ab diesem Datum berechnet. Da innerhalb der gesamten Untersuchungsperiode nur zwei IPOs vor diesem Datum platziert wurden, hat dies für den weiteren Verlauf der Untersuchung keinen Einfluss. Im Anhang sind alle Indizes, welche als Benchmarks verwendet werden, inklusive der Bloomberg-Ticker aufgeführt.

### 4.3 Deskriptiver Überblick

Die folgenden deskriptiven Statistiken und Diagramme sollen dem Leser einen ersten Überblick über den Datensatz verschaffen. Es wird bewusst nur eine beschränkte Anzahl an Tabellen und Abbildungen aufgeführt. Weitere Aufstellungen sind im Anhang zu finden.

Wie bereits akzentuiert, beinhaltet die Datenbasis insgesamt 12'025 IPOs, welche in 46 verschiedenen Ländern zwischen 2005 und 2016 platziert wurden. Dabei resultiert ein Gesamtemissionserlös von 1.45 Billionen USD, was einem durchschnittlichen Emissionsvolumen von 120.74 Millionen USD entspricht. In den nachfolgenden Tabellen werden die Erlöse der einzel-

---

<sup>44</sup> International Securities Identification Number

nen Länder, aufgeteilt nach Klassifizierung und Region, dargestellt. Dabei gilt zu erwähnen, dass Emissionserlöse, die kleiner als 10'000 USD sind, bei der Minimum Sparte einen Wert von 0.00 ausweisen.

Tabelle 23: Emissionserlöse (in Mio. USD) der Industrieländer (2005-2016)

| <b>Region/Land</b>                      | <b>N</b>     | <b>Summe</b>      | <b>Mittelwert</b> | <b>Min.</b> | <b>Max.</b>      |
|---|--------------|-------------------|-------------------|-------------|------------------|
| <b>Amerika</b>                          |              |                   |                   |             |                  |
| Kanada                                  | 1'313        | 32'694.48         | 24.90             | 0.04        | 1'545.08         |
| USA                                     | 1'642        | 401'284.65        | 244.39            | 0.15        | 19'650.40        |
| <b>Asien-Pazifik (APAC)</b>             |              |                   |                   |             |                  |
| Australien                              | 1'060        | 49'432.60         | 46.63             | 0.00        | 4'839.00         |
| Hongkong                                | 337          | 65'420.45         | 194.13            | 1.42        | 20'524.07        |
| Japan                                   | 930          | 89'164.17         | 95.88             | 0.53        | 10'753.14        |
| Neuseeland                              | 45           | 5'955.61          | 132.35            | 0.15        | 1'423.47         |
| Singapur                                | 196          | 20'955.55         | 106.92            | 1.55        | 5'453.50         |
| <b>Europa</b>                           |              |                   |                   |             |                  |
| Belgien                                 | 40           | 4'348.40          | 108.71            | 0.30        | 1'105.18         |
| Dänemark                                | 24           | 13'786.26         | 574.43            | 1.60        | 2'995.77         |
| Deutschland                             | 105          | 35'911.59         | 342.02            | 0.97        | 5'198.22         |
| England                                 | 232          | 52'114.67         | 224.63            | 0.08        | 3'787.74         |
| Finnland                                | 27           | 2'965.35          | 109.83            | 1.94        | 750.98           |
| Frankreich                              | 172          | 34'530.83         | 200.76            | 0.00        | 8'612.54         |
| Irland                                  | 2            | 93.85             | 46.93             | 25.98       | 67.87            |
| Italien                                 | 105          | 21'602.82         | 205.74            | 0.94        | 3'503.81         |
| Niederlande                             | 17           | 16'868.67         | 992.27            | 38.48       | 4'085.54         |
| Norwegen                                | 62           | 10'585.65         | 170.74            | 0.43        | 1'878.27         |
| Österreich                              | 7            | 3'241.61          | 463.09            | 35.45       | 1'448.35         |
| Portugal                                | 4            | 2'424.23          | 606.06            | 191.10      | 1'243.95         |
| Schweden                                | 181          | 14'296.55         | 78.99             | 0.29        | 939.73           |
| Schweiz                                 | 25           | 10'136.83         | 405.47            | 16.88       | 2'454.12         |
| Spanien                                 | 37           | 23'982.73         | 648.18            | 2.96        | 4'831.68         |
| <b>Mittlerer Osten und Afrika (MEA)</b> |              |                   |                   |             |                  |
| Israel                                  | 31           | 3'013.34          | 97.20             | 1.50        | 1'535.01         |
| <b>Total Industrieländer</b>            | <b>6'594</b> | <b>914'810.90</b> | <b>138.73</b>     | <b>0.00</b> | <b>20'524.07</b> |



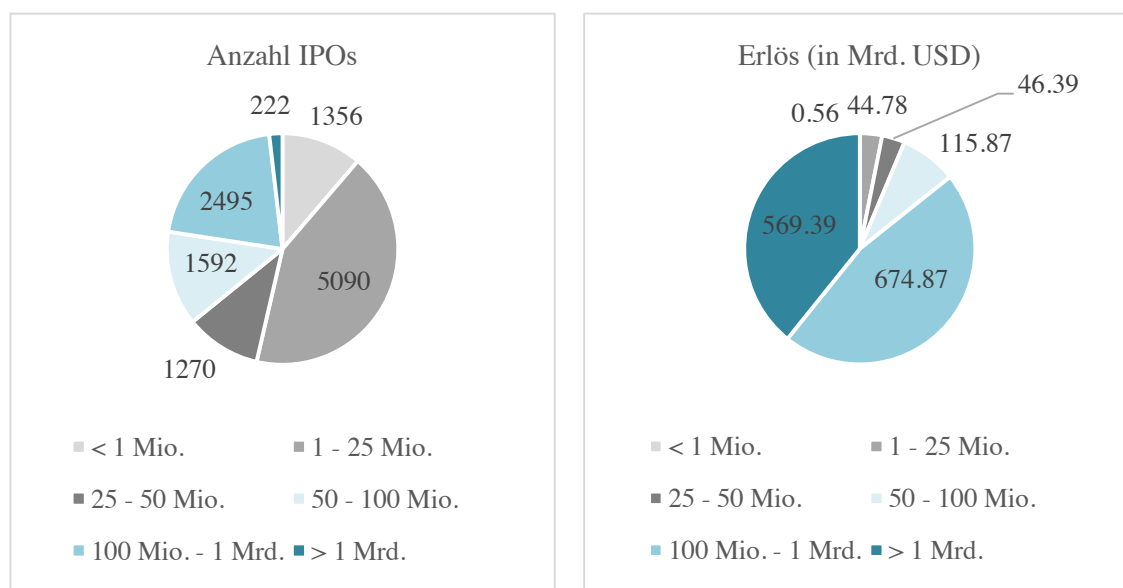
Tabelle 24: Emissionserlöse (in Mio. USD) der Schwellenländer (2005-2016)

| <b>Region/Land</b>                      | <b>N</b>     | <b>Summe</b>      | <b>Mittelwert</b> | <b>Min.</b> | <b>Max.</b>      |
|---|--------------|-------------------|-------------------|-------------|------------------|
| <b>Amerika</b>                          |              |                   |                   |             |                  |
| Brasilien                               | 135          | 75'486.48         | 559.16            | 9.89        | 8'064.05         |
| Chile                                   | 23           | 3'780.32          | 164.36            | 14.82       | 464.99           |
| Kolumbien                               | 8            | 4'344.20          | 543.03            | 9.98        | 2'740.61         |
| Mexico                                  | 39           | 13'538.95         | 347.15            | 48.84       | 1'094.46         |
| Peru                                    | 6            | 928.12            | 154.69            | 0.08        | 460.00           |
| <b>Asien-Pazifik (APAC)</b>             |              |                   |                   |             |                  |
| China                                   | 1'547        | 241'049.50        | 155.82            | 11.35       | 10'110.38        |
| Indien                                  | 640          | 43'172.00         | 67.46             | 0.18        | 3'500.26         |
| Indonesien                              | 226          | 16'648.06         | 73.66             | 1.04        | 1'340.04         |
| Malaysia                                | 271          | 25'182.75         | 92.93             | 0.87        | 4'673.85         |
| Philippinen                             | 53           | 6'911.86          | 130.41            | 0.41        | 621.40           |
| Südkorea                                | 777          | 36'243.59         | 46.65             | 1.01        | 4'273.95         |
| Taiwan                                  | 610          | 9'676.77          | 15.86             | 0.64        | 604.78           |
| Thailand                                | 265          | 17'151.82         | 64.72             | 0.80        | 2'179.58         |
| <b>Europa</b>                           |              |                   |                   |             |                  |
| Griechenland                            | 13           | 627.75            | 48.29             | 0.00        | 484.58           |
| Polen                                   | 642          | 18'856.17         | 29.37             | 0.00        | 2'574.76         |
| Russland                                | 5            | 910.25            | 182.05            | 1.68        | 400.00           |
| Tschechien                              | 4            | 969.10            | 242.28            | 11.35       | 842.85           |
| Ungarn                                  | 6            | 153.50            | 25.58             | 3.83        | 95.08            |
| <b>Mittlerer Osten und Afrika (MEA)</b> |              |                   |                   |             |                  |
| Ägypten                                 | 14           | 3'805.98          | 271.86            | 40.54       | 893.56           |
| Katar                                   | 4            | 1'575.99          | 394.00            | 40.11       | 887.51           |
| Südafrika                               | 32           | 3'482.36          | 108.82            | 0.78        | 678.94           |
| Türkei                                  | 95           | 7'628.85          | 80.30             | 0.20        | 1'941.47         |
| VAE                                     | 16           | 4'934.58          | 308.41            | 18.60       | 1'579.13         |
| <b>Total Schwellenländer</b>            | <b>5'431</b> | <b>537'058.95</b> | <b>98.89</b>      | <b>0.00</b> | <b>10'110.38</b> |

Die Industrieländer machen gerechnet an der Anzahl IPOs etwa 55% und in Bezug auf das Emissionsvolumen circa 63% des gesamten Datensatzes aus. Folglich fällt der durchschnittliche Emissionserlös bei den Schwellenländern mit 99 Millionen USD rund 40 Millionen USD tiefer aus als bei den Industrieländern. Um Unterschiede zwischen den Emissionsgrössen zu eruieren, wird der Datensatz in 6 Kategorien unterteilt. Die folgenden Kreisdiagramme stellen die Anteile der jeweiligen Kategorie, einerseits mengenmässig, andererseits in Bezug auf den Gesamtemissionserlös, dar. Beim Betrachten der Abbildungen wird ersichtlich, dass die IPOs mit einem Emissionsvolumen zwischen 1 und 25 Millionen USD mengenmässig zwar circa 42% aller Börsengänge ausmachen, jedoch lediglich 44.78 Milliarden USD (von insgesamt 1.45 Billionen USD) am gesamten Volumen generieren. Genau das Gegenteil ist bei den IPOs mit einem Emissionsvolumen über einer Milliarde USD der Fall. Im gesamten Datensatz fallen nur 222

Börsengänge in diese Kategorie. Sie generieren mit rund 569 Mrd. USD etwa 39% des gesamten Emissionsvolumens.

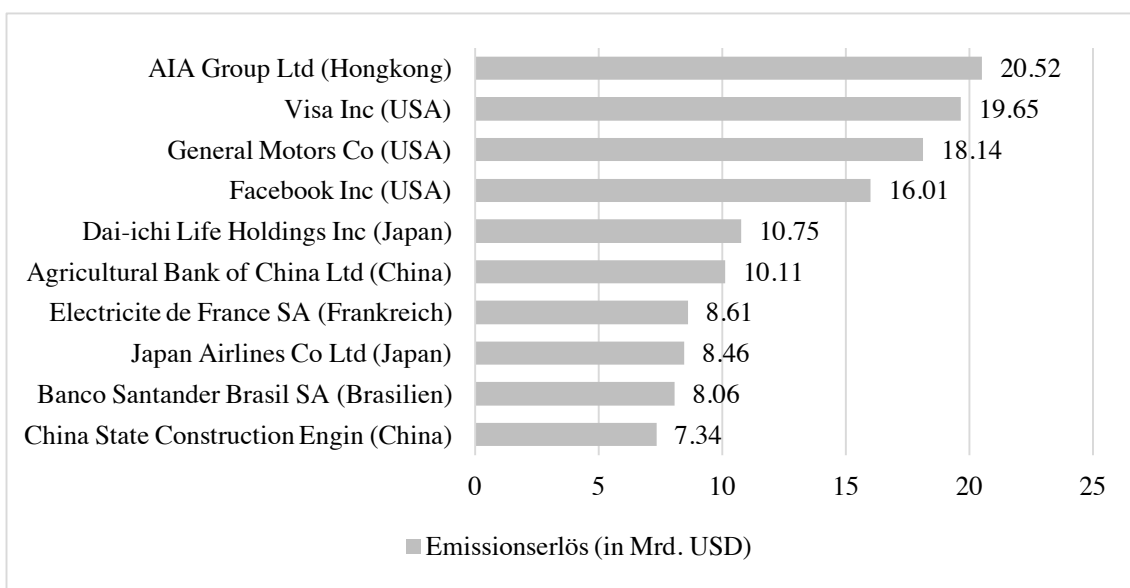
Abbildung 6: Anzahl IPOs und Emissionserlös (in Mrd. USD) nach Emissionsvolumen



Die zehn grössten IPOs werden im folgenden Diagramm dargestellt. Sie haben zusammen während der Untersuchungsperiode erstmalig Aktien im Wert von 127.67 Mrd. USD platziert, was rund 9% des gesamten Emissionsvolumens darstellt. Dabei gilt es zu beachten, dass sich die vorliegende Arbeit ausschliesslich mit inländischen IPOs befasst. Im Fall von Agricultural Bank of China Ltd (China) bedeutet dies, dass nur 10.11 Milliarden USD von den insgesamt 19.30 Milliarden USD Emissionsvolumen Teil der Untersuchung ist. Die restlichen 9.19 Milliarden USD sind nämlich nicht in Shanghai, sondern an der Börse in Hongkong platziert worden. In Bezug auf das zu untersuchende Underpricing-Phänomen ist Visa Inc höchst interessant. Das Unternehmen platzierte am 19. März 2008 mit einem Emissionspreis von 44.00 USD insgesamt 406 Millionen Aktien. Die Börse schloss am ersten Tag mit einem Kurs von 56.50 USD, was in einem Vermögensverzicht von über 5 Milliarden USD resultierte. Dies gilt in der Geschichte des US-amerikanischen Kapitalmarkts als absoluter Höchstwert (ADR ausgeschlossen<sup>45</sup>) (Ritter, 2017c).

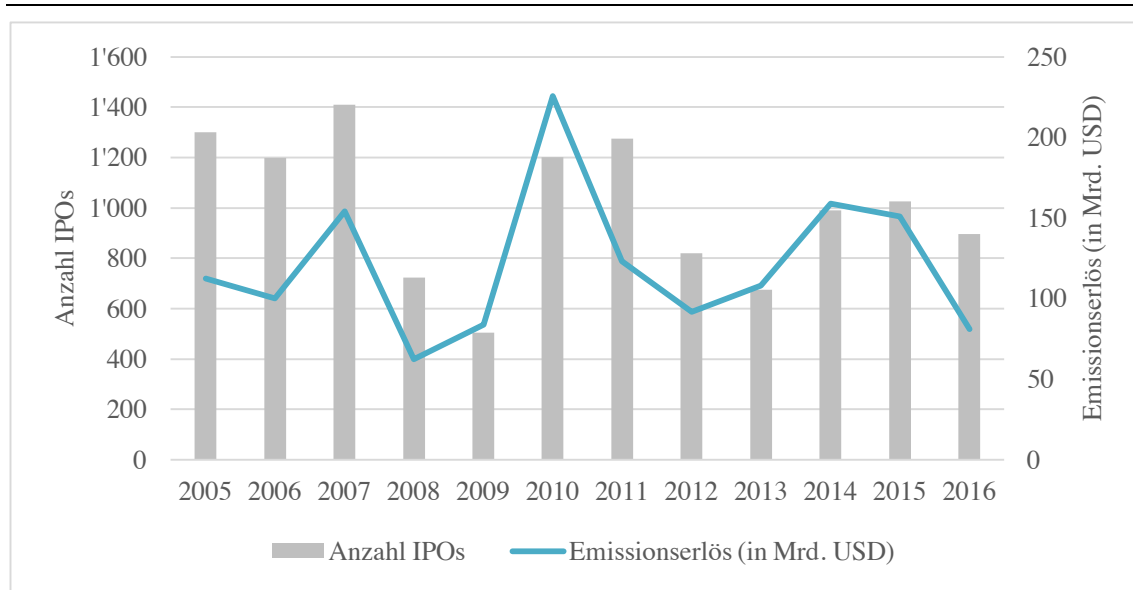
<sup>45</sup> Alibaba Group Holding Ltd, welche am 19. September 2014 an der NYSE ihre Aktien platzierte, verzeichnete am ersten Handelstag einen Vermögensverzicht von insgesamt 8.3 Mrd. USD

Abbildung 7: Die grössten (inländischen) IPOs nach Emissionserlös (in Mrd. USD)



Des Weiteren ist interessant zu sehen, wie sich die Emissionsmärkte über die Zeit verändern und gewisse Zyklen erkennbar werden. Nachfolgend wird die Anzahl IPOs und die Emissionserlöse über die gesamte Untersuchungsperiode von 2005 bis 2016 abgebildet. Es fällt auf, dass vor der Finanzkrise (2005 bis 2007) überdurchschnittlich viele Unternehmen an die Börse gingen, die gesamten Emissionserlöse allerdings nur durchschnittlich hoch waren. Dies impliziert, dass während dieser Periode viele Unternehmen mit kleineren Emissionsvolumina den Schritt an die Börse wagten. Nicht weiter überraschend ist, dass im Zuge der Finanzkrise zwischen 2008 und 2009 sowohl die Anzahl IPOs als auch die Emissionserlöse stark zurückgingen. Im Jahr 2010 und 2011 erholten sich die Emissionsmärkte weitgehend, bevor die Anzahl Börsengänge und die Transaktionsvolumina im Jahr 2012 und 2013 wieder etwas zurückgingen. In den Folgejahren, sprich 2014 und 2015, entwickelte sich der Markt zurück zum Durchschnittsniveau, bevor die Erlöse 2016 wieder etwas einbrachen.

Abbildung 8: Anzahl IPOs und Emissionserlöse (in Mrd. USD) von 2005-2016



Wie bereits unter Abschnitt 4.2 erwähnt, wird der Datensatz neben den zeitlichen, geografischen und transaktionsspezifischen Aspekten ebenfalls in Substichproben nach Branchen aufgeteilt. Die folgende Tabelle fasst die deskriptive Statistik der genannten Stichproben in Bezug auf das Emissionsvolumen zusammen. Es sind grössere Abweichungen zwischen den einzelnen Branchen erkennbar. Während in der Rohstoff- und Technologieindustrie die durchschnittlichen Emissionsvolumina lediglich bei 48.91 Millionen USD beziehungsweise 63.61 Millionen USD liegen, sind es bei der Versorgungsbranche 372.60 Millionen USD. Der letztgenannten Industrie sind allerdings innerhalb des Datensatzes lediglich 164 Unternehmen zuzuordnen.

Tabelle 25: Emissionserlöse (in Mio. USD) nach Branche (2005-2016)

| Branche          | N      | Summe        | Mittelwert | Min. | Max.      |
|------------------|--------|--------------|------------|------|-----------|
| Energie          | 780    | 147'873.00   | 189.58     | 0.01 | 5'198.22  |
| Finanzen         | 1'593  | 386'878.00   | 242.86     | 0.00 | 20'524.07 |
| Gesundheitswesen | 1'155  | 93'980.95    | 81.37      | 0.02 | 4'353.90  |
| Industrie        | 1'644  | 183'782.00   | 111.79     | 0.00 | 5'453.50  |
| Kommunikation    | 664    | 97'920.10    | 147.47     | 0.00 | 16'006.89 |
| Konsumgüter      | 2'439  | 278'353.00   | 114.13     | 0.00 | 18'140.10 |
| Rohstoffe        | 1'777  | 86'906.12    | 48.91      | 0.00 | 4'673.85  |
| Technologie      | 1'809  | 115'072.00   | 63.61      | 0.02 | 3'112.88  |
| Versorgung       | 164    | 61'105.64    | 372.60     | 0.08 | 8'612.54  |
| Total            | 12'025 | 1'451'870.00 | 120.74     | 0.00 | 20'524.07 |

Bei der langfristigen Performanceanalyse ist es zudem interessant zu beobachten, wie viele Unternehmen bereits nach kurzer Zeit eine Börseneinstellung vornehmen (müssen). Es gilt zu erwähnen, dass im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Gründe für ein eventuelles *delisting* nicht eruiert werden können, da wiederum eine manuelle Abfrage notwendig wäre. Mögliche Ursachen für eine Börseneinstellung können daher sowohl Übernahmen, als auch Suspensionen oder Insolvenzen sein. In den nachfolgenden Tabellen werden die Anzahl *delistings*, welche in den ersten drei Jahren nach dem IPO vollzogen wurden, dargestellt.

Tabelle 26: Anzahl Börseneinstellungen den Industrieländern

| Region/Land                             | N     | Börseneinstellung nach IPO |         |         |     | Total  | in % |
|---|-------|----------------------------|---------|---------|-----|--------|------|
|   |       | 1. Jahr                    | 2. Jahr | 3. Jahr |     |        |      |
| <b>Amerika</b>                          |       |                            |         |         |     |        |      |
| Kanada                                  | 1'313 | 36                         | 92      | 69      | 197 | 15.00% |      |
| USA                                     | 1'642 | 40                         | 81      | 103     | 224 | 13.64% |      |
| <b>Asien-Pazifik (APAC)</b>             |       |                            |         |         |     |        |      |
| Australien                              | 1'060 | 21                         | 20      | 30      | 71  | 6.70%  |      |
| Hongkong                                | 337   | 0                          | 4       | 3       | 7   | 2.08%  |      |
| Japan                                   | 930   | 2                          | 6       | 23      | 31  | 3.33%  |      |
| Neuseeland                              | 45    | 0                          | 0       | 0       | 0   | 0.00%  |      |
| Singapur                                | 196   | 0                          | 5       | 2       | 7   | 3.57%  |      |
| <b>Europa</b>                           |       |                            |         |         |     |        |      |
| Belgien                                 | 40    | 4                          | 0       | 2       | 6   | 15.00% |      |
| Dänemark                                | 24    | 1                          | 0       | 1       | 2   | 8.33%  |      |
| Deutschland                             | 105   | 0                          | 1       | 2       | 3   | 2.86%  |      |
| England                                 | 232   | 5                          | 8       | 5       | 18  | 7.76%  |      |
| Finnland                                | 27    | 0                          | 0       | 1       | 1   | 3.70%  |      |
| Frankreich                              | 172   | 4                          | 8       | 5       | 17  | 9.88%  |      |
| Irland                                  | 2     | 0                          | 0       | 0       | 0   | 0.00%  |      |
| Italien                                 | 105   | 3                          | 1       | 4       | 8   | 7.62%  |      |
| Niederlande                             | 17    | 0                          | 1       | 1       | 2   | 11.76% |      |
| Norwegen                                | 62    | 3                          | 8       | 2       | 13  | 20.97% |      |
| Österreich                              | 7     | 0                          | 0       | 0       | 0   | 0.00%  |      |
| Portugal                                | 4     | 0                          | 0       | 0       | 0   | 0.00%  |      |
| Schweden                                | 181   | 0                          | 4       | 7       | 11  | 6.08%  |      |
| Schweiz                                 | 25    | 0                          | 0       | 0       | 0   | 0.00%  |      |
| Spanien                                 | 37    | 0                          | 3       | 1       | 4   | 10.81% |      |
| <b>Mittlerer Osten und Afrika (MEA)</b> |       |                            |         |         |     |        |      |
| Israel                                  | 31    | 0                          | 1       | 1       | 2   | 6.45%  |      |
| Total Industrieländer                   | 6'594 | 119                        | 243     | 262     | 624 | 9.46%  |      |

Tabelle 27: Anzahl Börseneinstellungen in den Schwellenländern

| Region/Land                             | N     | Börseneinstellung nach IPO |         |         | Total | in %   |
|---|-------|----------------------------|---------|---------|-------|--------|
|   |       | 1. Jahr                    | 2. Jahr | 3. Jahr |       |        |
| <b>Amerika</b>                          |       |                            |         |         |       |        |
| Brasilien                               | 135   | 4                          | 3       | 5       | 12    | 8.89%  |
| Chile                                   | 23    | 0                          | 0       | 0       | 0     | 0.00%  |
| Kolumbien                               | 8     | 0                          | 0       | 1       | 1     | 12.50% |
| Mexico                                  | 39    | 0                          | 0       | 0       | 0     | 0.00%  |
| Peru                                    | 6     | 0                          | 0       | 0       | 0     | 0.00%  |
| <b>Asien-Pazifik (APAC)</b>             |       |                            |         |         |       |        |
| China                                   | 1'547 | 2                          | 0       | 4       | 6     | 0.39%  |
| Indien                                  | 640   | 2                          | 3       | 2       | 7     | 1.09%  |
| Indonesien                              | 226   | 0                          | 1       | 0       | 1     | 0.44%  |
| Malaysia                                | 271   | 1                          | 0       | 4       | 5     | 1.85%  |
| Philippinen                             | 53    | 0                          | 0       | 0       | 0     | 0.00%  |
| Südkorea                                | 777   | 1                          | 2       | 16      | 19    | 2.45%  |
| Taiwan                                  | 610   | 0                          | 6       | 1       | 7     | 1.15%  |
| Thailand                                | 265   | 0                          | 2       | 2       | 4     | 1.51%  |
| <b>Europa</b>                           |       |                            |         |         |       |        |
| Griechenland                            | 13    | 0                          | 0       | 0       | 0     | 0.00%  |
| Polen                                   | 642   | 21                         | 21      | 18      | 60    | 9.35%  |
| Russland                                | 5     | 0                          | 0       | 1       | 1     | 20.00% |
| Tschechien                              | 4     | 0                          | 0       | 1       | 1     | 25.00% |
| Ungarn                                  | 6     | 0                          | 1       | 0       | 1     | 16.67% |
| <b>Mittlerer Osten und Afrika (MEA)</b> |       |                            |         |         |       |        |
| Ägypten                                 | 14    | 0                          | 0       | 0       | 0     | 0.00%  |
| Katar                                   | 4     | 0                          | 0       | 0       | 0     | 0.00%  |
| Südafrika                               | 32    | 0                          | 2       | 1       | 3     | 9.38%  |
| Türkei                                  | 95    | 1                          | 1       | 3       | 5     | 5.26%  |
| VAE                                     | 16    | 0                          | 0       | 0       | 0     | 0.00%  |
| Total Schwellenländer                   | 5'431 | 32                         | 42      | 59      | 133   | 2.45%  |

Der prozentuale Anteil der Börseneinstellungen an der Gesamtanzahl IPOs liegt bei den Industrieländern mit 9.46% wesentlich höher. Dies mag auf den ersten Blick erstaunen, allerdings ist dieser Prozentsatz vergleichbar mit anderen Studien. Ritter (1991) ermittelt in seiner Studie zum US-amerikanischen Kapitalmarkt eine Börseneinstellungsquote von 17% in den ersten drei Jahren nach dem IPO. Mögliche Gründe für die Abweichung zwischen den Industrie- und Schwellenländern sind im Rahmen der vorliegenden Arbeit mit den verfügbaren Informationen nicht eruiert worden.

## 5 Methodik

Bei der Berechnung kurzfristiger sowie langfristiger IPO Renditen ist eine exakte Festlegung der Untersuchungsmethodik und deren ausführliche Darstellung essenziell. Insbesondere bei der langfristigen Renditenberechnung müssen zahlreiche methodologische Vorgehensweisen festgelegt werden, damit systematische Verzerrungen der Untersuchungsergebnisse und daraus resultierende fehlerhafte Schlussfolgerungen vermieden werden. Daher folgt eine detaillierte Beschreibung der Untersuchungsmethodologie, welche ebenfalls einen Vergleich mit bisherigen oder zukünftigen Studien ermöglichen soll.

Im Allgemeinen lassen sich Renditen mit zwei verschiedenen Ansätzen berechnen, was auch für die Emissions- und die langfristigen abnormalen Renditen gilt. Der erste Ansatz beinhaltet die diskrete beziehungsweise einfache Rendite  $R_{i,t}$ , die sich wie folgt definiert:

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} = \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} - 1 \quad (1)$$

mit  $R_{i,t}$ : diskrete beziehungsweise einfache Rendite der Aktie  $i$   
 $P_{i,t}$ : Kurs der Aktie  $i$  zum Zeitpunkt  $t$   
 $P_{i,t-1}$ : Kurs der Aktie  $i$  zum Zeitpunkt  $t-1$

Der zweite Ansatz entspricht der stetigen respektive logarithmierten Rendite  $r_{i,t}$ , die sich entsprechend definiert:

$$r_{i,t} = \ln\left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}}\right) = \ln(1 + R_{i,t}) \quad (2)$$

mit  $r_{i,t}$ : stetige beziehungsweise logarithmierten Rendite der Aktie  $i$   
 $P_{i,t}$ : Kurs der Aktie  $i$  zum Zeitpunkt  $t$   
 $P_{i,t-1}$ : Kurs der Aktie  $i$  zum Zeitpunkt  $t-1$

Bei kleinen Renditen welche nahe Null liegen, unterscheiden sich die beiden Renditen nur unwesentlich. Weichen jedoch die Renditen stark von Null ab, sind deutliche Differenzen zu erkennen. Dabei sind diskrete Renditen immer grösser als stetige Renditen. Bei kurzfristigen Ereignisstudien. Bei kurzfristigen Ereignisstudien werden häufig stetige Renditen verwendet, da diese über die Zeitachse addiert werden können und im Vergleich zu diskreten Renditen eher normalverteilt sind. Hingegen fehlt den stetigen Renditen die Additivität beziehungsweise die lineare Verknüpfung innerhalb eines Portfolios. Dementsprechend ist die Summe der gewichteten stetigen Renditen der einzelnen Aktien ungleich der stetigen Portfoliorendite. Aufgrund dieser fehlenden Additivität respektive linearen Verknüpfung innerhalb von Portfolios sind die

Eigenschaften stetiger Renditen von Aktienkursen, wie zum Beispiel die Normalverteilung, nicht auf Portfoliorenditen oder abnormale Renditen zu übertragen (Barber & Lyon, 1997, S. 349 f.).

Aus diesen Gründen empfehlen Barber & Lyon (1997, S. 350) insbesondere bei langfristigen Ereignisstudien die Verwendung diskreter Renditen. Die Ergebnisse, welche auf stetigen Renditen basieren, sind systematisch negativ verzerrt. Deshalb werden in der vorliegenden Arbeit sowohl für die Emissions- als auch langfristigen abnormalen Renditen ausschliesslich diskrete Renditen berechnet. Weiter gilt festzuhalten, dass sich alle berechneten Renditen auf die Kursgewinne beschränken und somit eventuelle Gewinnausschüttungen ignoriert werden.

## 5.1 Underpricing

Die empirische Analyse des Underpricing-Phänomens basiert einerseits auf der Berechnung der Emissionsrenditen, andererseits sollen mögliche Einflussfaktoren mittels einer Regressionsanalyse überprüft und erklärt werden. In den nachfolgenden Abschnitten wird das methodische Vorgehen beider Analysen genauer erläutert.

### 5.1.1 Berechnung der Emissionsrendite

Die ökonomische Vorgehensweise für die Untersuchung der Emissionsrendite entspricht im Wesentlichen den Methoden von Ritter (2017a) und weiteren renommierten Ökonomen. Die Berechnung der unbereinigten Emissionsrendite  $IR_i$  erfolgt als Differenz zwischen dem Schlusskurs der Aktie  $i$  am ersten Handelstag  $P_{i,1}$  und dem Emissionspreis der Aktie  $i$   $P_{i,0}$  in Relation zum Emissionspreis der Aktie  $i$   $P_{i,0}$ :

$$IR_i = \frac{P_{i,1} - P_{i,0}}{P_{i,0}} = \frac{P_{i,1}}{P_{i,0}} - 1 \quad (3)$$

mit  $IR_i$ : Emissionsrendite beziehungsweise *initial return* der Aktie  $i$   
 $P_{i,0}$ : Emissionspreis der Aktie  $i$   
 $P_{i,1}$ : Schlusskurs der Aktie  $i$  am ersten Handelstag

Dabei wird in der Literatur von einem Underpricing gesprochen, sofern  $IR_i$  grösser als Null ist. Ist hingegen  $IR_i$  kleiner als Null, so kommt dies einem Overpricing gleich. Bei der Gleichung handelt es sich um eine unbereinigte IPO Rendite. Weiter gilt zu erwähnen, dass der Tag des Börsengangs nicht zwingend dem ersten Handelstag entsprechen muss. Konkret weichen die Daten bei 2'083 von den insgesamt 12'025 untersuchten IPOs voneinander ab. In den meisten Fällen liegen nur wenige Tage dazwischen. Grundsätzlich wird als erster Handelstag den Tag



verwendet, an dem der entsprechende Titel das erste Mal Volumen aufweist. Falls dies vor dem IPO sein sollte, gilt der Tag des Börsengangs als Stichtag.

In der vorliegenden Arbeit wird bewusst auf die Berechnung einer marktbereinigten Emissionsrendite verzichtet. Nach Beatty & Ritter (1986, S. 218) sind die durchschnittlichen täglichen Marktrenditen tiefer als 0.10%. Des Weiteren kann Ehrhardt (1997, S. 88) in seiner Studie nachweisen, dass die Korrelation der bereinigten und unbereinigten Emissionsrenditen bei 0.995% liegt, so dass weder ökonomisch noch statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Renditen bestehen.

Die Analyse der *initial returns* erfolgt auf Basis von gleich- und erlösgewichteten Durchschnittswerten. Dies erlaubt Unterschiede zwischen kleinen und grösseren Börsengänge zu eruieren.

$$\overline{IR} = \sum_{i=1}^N w_i IR_i \quad \text{mit } w_i = \frac{1}{n} \text{ oder } \frac{E_i}{\sum_{i=1}^N E_i} \quad (4)$$

- mit
- $\overline{IR}$ : durchschnittliche Emissionsrendite der Stichprobe
  - $IR_i$ : Emissionsrendite beziehungsweise *initial return* der Aktie  $i$
  - $w_i$ : Gewichtungsfaktor
  - $n$ : Anzahl IPOs in der Stichprobe
  - $E_i$ : Gesamterlös der Aktie  $i$

### 5.1.2 Statistische Testverfahren

Um die durchschnittliche Emissionsrendite  $\overline{IR}$  auf statistische Signifikanz zu überprüfen, wird der Erwartungswertest und der Mediantest herangezogen. Des Weiteren werden im Rahmen der Substichprobenanalyse Differenzentests durchgeführt, um signifikante Unterschiede zwischen den Renditen der Substichproben zu eruieren. Zudem sollen lineare Zusammenhänge zwischen den Emissionsrenditen und möglichen Einflussfaktoren mittels einer Regressionsanalyse untersucht werden. Die genannten Testverfahren werden in den nachkommenden Abschnitten kurz erläutert.

#### 5.1.2.1 Erwartungswertest

Für den Erwartungswertest wird der t-Test herangezogen. Dieser hat sich in der Literatur als Standardtest etabliert und setzt normalverteilte Emissionsrenditen voraus (Barber & Lyon, 1997, S. 358). Die Prüfgrösse  $t$  für den t-Tests berechnet sich wie folgt:

$$t = \frac{\overline{IR}}{\sigma(IR)/\sqrt{n}} \quad (5)$$

- mit  $t$ : Prüfgrösse des t-Tests  
 $\overline{IR}$ : durchschnittliche Emissionsrendite der Stichprobe  
 $\sigma(IR)$ : geschätzte Standardabweichung der Emissionsrenditen im Querschnitt  
 $n$ : Anzahl IPOs in der Stichprobe

Überschreitet der ermittelte t-Wert den oberen beziehungsweise unterschreitet er den unteren kritischen Wert des gewählten Signifikanzniveaus<sup>46</sup>, wird die Nullhypothese  $H_0: \overline{IR} = 0$  verworfen. In diesem Fall wird die Alternativhypothese  $H_A: \overline{IR} \neq 0$  angenommen. Diese besagt, dass die durchschnittliche Emissionsrendite systematisch von Null verschieden ist, was ein Un- beziehungsweise bei positiven Renditen ein Overpricing impliziert.

#### 5.1.2.2 Mediantest

Mediantests haben gegenüber Erwartungswerttest den Vorteil, dass bei ihnen keine Annahmen hinsichtlich der Renditenverteilung bestehen. Als ein häufig angewendeter Mediantest ist der Wilcoxon-Vorzeichenrangtest hervorzuheben, der ebenfalls in der vorliegenden Arbeit verwendet wird. Dabei wird überprüft, ob eine Verteilung symmetrisch ist. Bei dem Test werden zunächst die Renditen transformiert, indem der hypothetische Median ( $MED_0 = 0$ ) von den Emissionsrenditen  $IR_i$  abgezogen wird:

$$IR'_i = IR_i - MED_0 \quad (6)$$

- mit  $IR'_i$ : transformierte Emissionsrendite der Aktie  $i$   
 $IR_i$ : Emissionsrendite beziehungsweise *initial return* der Aktie  $i$   
 $MED_0$ : hypothetischer Median

Die transformierten Emissionsrenditen  $IR'_i$  werden den Beträgen nach sortiert und Rangzahlen zugeordnet. Anschliessend erfolgt die Zuweisung der Vorzeichen der transformierten Werte zu den Rangzahlen. Die Prüfgrösse des Wilcoxon-Vorzeichenrangtests  $T^+$  berechnet sich aus der Summe der Rangzahlen mit positiven Vorzeichen  $r_i^+$ , wobei sich für Stichprobengrössen

---

<sup>46</sup> 1%, 5% und 10%

$n > 20$  folgende standard-normalverteilte Approximation der Prüfgrösse ergibt (Newbold, Carlson & Thorne, 2013, S. 624 f.):

$$T^* = \frac{T^+ - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}} \quad (7)$$

mit  $T^*$ : Prüfgrösse des t-Tests  
 $T^+$ : Prüfgrösse des Wilxcon-Vorzeichenrangtests  
 $n$ : Anzahl IPOs in der Stichprobe

### 5.1.2.3 Differenzentest

Neben der aggregierten Betrachtung der Emissionsrenditen soll in der vorliegenden Arbeit untersucht werden, ob spezifische Faktoren einen Einfluss auf die Höhe der Renditen haben. Diesbezüglich wird der Datensatz in Stichproben unterteilt, die anschliessend analysiert werden. Um einen wesentlichen Einfluss der entsprechenden Faktoren zu eruieren, ist zu überprüfen, ob sich die Renditen der Substichproben signifikant unterscheiden. Dazu werden der Mittelwertdifferenz- und der Mediantdifferenztest herangezogen. Diese werden nachfolgend ebenfalls kurz erklärt.

Für die Überprüfung der Mittelwerte wird der Welch-Test herangezogen. Dieser hat gegenüber dem ANOVA-Test den Vorteil, dass der adjustierte F-Test heterogene Varianzen, die beim verwendeten Datensatz vorzufinden sind, berücksichtigt. Die im Rahmen des Tests untersuchte Nullhypothese  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_k$  besagt, dass die Substichproben aus einer Grundgesamtheit stammen und somit gleiche Mittelwerte und Varianzen aufweisen. Bei einer Verwerfung der Nullhypothese wird die Alternativhypothese  $H_1: \exists i, j: \mu_i \neq \mu_j$  angenommen, bei der unterstellt wird, dass mindestens eine Substichprobe aus einer anderen Grundgesamtheit stammt.

Die Vorgehensweise basiert auf der Überlegung, dass die Streuung zwischen den Durchschnittswerten der Substichproben der Streuung innerhalb der Substichproben entsprechen sollte, sofern die Substichproben aus der gleichen Grundgesamtheit stammen. Die Prüfgrösse F notiert sich wie folgt:

$$F^* = \frac{\sum_{g=1}^G w_g (\bar{x}_g - \bar{x}^*)^2}{G-1} \cdot \frac{1}{1 + \frac{2(G-2)}{G^2-1} \sum_{g=1}^G \frac{(1-h_g)^2}{n_g-1}} \quad (8)$$

mit  $w_g = \frac{n_g}{s_g^2}$ ,  $h_g = \frac{w_g}{\sum_{g=1}^G w_k}$  und  $\bar{x}^* = \sum_{g=1}^G h_k \bar{x}_g$

- mit  $F^*$ : Prüfgrösse des t-Tests  
 $w_g$ : Gewichtungsfunktion  
 $s_g^2$ : Stichproben Varianz in der Substichprobengruppe  
 $h_g$ : normalisierte Gewichtungsfunktion  
 $\bar{x}^*$ : Mittelwert der Gesamtstichprobe  
 $\bar{x}_g$ : Mittelwert der Substichprobengruppe  
 $G$ : Anzahl Substichprobengruppen  
 $n$ : Anzahl IPOs in der Substichprobengruppe

Als Mediantest wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit der Kruskal-Wallis-Test herangezogen. Bei der Nullhypothese wird davon ausgegangen, dass die Substichproben gleich verteilt sind. Demgegenüber unterstellt die Alternativhypothese, dass die Verteilung mindestens einer Substichprobe von den restlichen Substichproben verschieden ist. Wie auch beim Wilcoxon-Vorzeichenrangtest werden die Renditen der gesamten Stichprobe der Grösse nach sortiert und diesen anschliessend Rangzahlen von  $r = 1$  bis  $n$  zugeordnet. Danach wird für jede Substichprobe die Summe der Ränge gebildet. Gemäss Newbold et al. (2013, S. 659) definiert sich die Prüfgrösse  $W$  wie folgt :

$$W = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1) \quad (9)$$

- mit  $W$ : Prüfgrösse des t-Tests  
 $R_i$ : Summe der Ränge  
 $n$ : Anzahl IPOs in der Stichprobe

Bei hinreichender Anzahl an Stichproben folgt die Prüfgrösse  $W$  einer  $\chi^2$ -Verteilung mit  $K-1$  Freiheitsgraden.

#### 5.1.2.4 Regressionsanalyse

Um den Einfluss bestimmter Faktoren auf die Emissionsrenditen zu analysieren und einen Teil der vorgestellten Theorien respektive Hypothesen zu überprüfen, wird in der vorliegenden Arbeit nebst den Substichprobenanalysen ebenfalls eine Regressionsanalyse durchgeführt. Dafür wird das Verfahren der kleinsten Quadrate<sup>47</sup> herangezogen, das einen linearen Zusammenhang zwischen den unabhängigen Variablen, den sogenannten Regressoren, und der abhängigen Variable beziehungsweise dem Regressand, unterstellt. Das Grundmodell lässt sich wie folgt notieren:

$$IR_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^n x_{k,i} \beta_k + \varepsilon_i \quad (10)$$

|     |                   |  |
|-----|-------------------|--|
| mit | $IR_i$ :          | Emissionsrendite beziehungsweise <i>initial return</i> der Aktie $i$ |
|     | $\beta_0$ :       | Regressionskonstante   |
|     | $x_{k,i}$ :       | unabhängige Untersuchungsvariable $i$ (Regressor)                    |
|     | $\beta_k$ :       | Regressionskoeffizient der unabhängigen Untersuchungsvariable $x_i$  |
|     | $n$ :             | Anzahl der unabhängigen Untersuchungsvariablen (Regressoren)         |
|     | $\varepsilon_i$ : | Residuum   |

Die Meinungen über die zu verwendenden Regressoren variiert in der Literatur stark und ist ebenfalls abhängig von Theorie, welche untersucht werden soll. Die Darlegung der unabhängigen Untersuchungsvariablen, welche im Rahmen der vorliegenden Regressionsanalyse eingesetzt werden, erfolgt in der nachfolgenden Tabelle. Des Weiteren basiert die statistische Schätzung eines Regressionsmodells auf gewissen Annahmen beziehungsweise Voraussetzungen. Die Auswertung der Überprüfung dieser Modellprämissen wird im Anhang dargelegt und diskutiert.

---

<sup>47</sup> auch unter *ordinary least squares* (OLS) bekannt

Tabelle 28: Unabhängige Variablen des Regressionsmodells

| Unabhängige Variable          | Abkürzung         | Definition   | Erwartung | Hypothese/Modell                                       |
|-------------------------------|-------------------|--|-----------|--|
| Anzahl IPOs im Vormonat       | LN_Anzahl         | Ln (Anzahl IPOs im Vormonat)   | +         | Informationskaskadenmodell<br><i>Hot issue</i> -Märkte |
| Emissionserlös (in USD)       | LN_Erlös          | Ln (Erlös)   | -         | Ex-ante-Unsicherheit<br><i>Hot issue</i> -Märkte       |
| Emissionspreis (in USD)       | LN_Preis          | Ln (Preis)   | -         | Signalling<br>Ex-ante-Unsicherheit                     |
| <i>Hot Issue</i> -Märkte      | D_Hot             | Dummy Variable:<br>1 = hot issue-Märkte <sup>48</sup><br>0 = alle anderen Perioden | +         | <i>Hot issue</i> -Märkte                               |
| Klassifizierung               | D_Klassifizierung | Dummy Variable:<br>1 = Industrieland<br>0 = Schwellenland                          | -         | Keine bestimmte Zuordnung                              |
| Private Equity <sup>49</sup>  | D_PE              | Dummy Variable:<br>1 = PE unterstützt<br>0 = kein PE involviert                    | -         | Ex-ante-Unsicherheit                                   |
| Technologie                   | D_Technologie     | Dummy Variable:<br>1 = Technologieunternehmen<br>0 = alle anderen Unternehmen      | -         | Ex-ante-Unsicherheit                                   |
| Venture Capital <sup>50</sup> | D_VC              | Dummy Variable:<br>1 = VC gesichert<br>0 = kein VC involviert                      | -         | Ex-ante-Unsicherheit                                   |

<sup>48</sup> siehe Abschnitt 6.1.2 für weiterführende Erklärungen

<sup>49</sup> auch unter ausserbörsliches Eigenkapital bekannt

<sup>50</sup> auch unter Risikokapital bekannt

## 5.2 Langfristige Performance

Die Untersuchungsmethodik der langfristigen Kursentwicklung von IPO Aktien basiert auf dem Konzept der abnormalen Renditen. Dabei lassen sich grundsätzlich zwei Vorgehensweisen heranziehen, die sich sowohl in den Untersuchungsansätzen als auch in der Spezifizierung der Renditeberechnung, der Benchmarks beziehungsweise Kapitalmarktmodelle und der Signifikanztests deutlich unterscheiden.

Die erste Variante stellt die klassische Ereignisstudie dar. Bei dieser Methode werden mehrjährige abnormale Renditen direkt nach einem bestimmten Ereignis untersucht. Die zweite Vorgehensweise beinhaltet sogenannte Kalenderzeitmethoden, bei denen monatliche abnormale Renditen nach einem bestimmten Ereignis analysiert werden. Bei diesem Verfahren werden abnormale Renditen auf Basis von Kalendermonaten berechnet, die anschliessend kumuliert werden. Zusätzlich lassen sich bei dieser Vorgehensweise im Rahmen von Regressionen die erwarteten Renditen durch ein Kapitalmarktmodell, wie das CAPM von Sharpe (1964) und Lintner (1965), das Drei-Faktoren-Modell von Fama und French (1993) oder das Vier-Faktoren-Modell von Carhart (1997), darstellen und somit die abnormale Aktienperformance analysieren (Lyon, Barber & Tsai, 1999, S. 192 ff.).

Im Rahmen der Methodenforschung wird der klassischen Ereignisstudie gegenüber Kalenderzeitmethoden ein konzeptioneller Vorteil zugeschrieben. Durch die Anwendung von BHARs lässt sich die Aktienperformance aus der Anlegerperspektive abbilden. Allerdings gilt festzuhalten, dass die in klassischen Ereignisstudien berechneten BHARs oftmals nicht normalverteilt sind, so dass gewisse Autoren Kalenderzeitmethoden empfehlen. Aktuelle Studien stellen jedoch bei der Anwendung von Kalenderzeitmethoden, insbesondere dem Drei-Faktoren-Modell von Fama und French (1993), diverse methodische Probleme fest. Diese führen zu verzerrten Ergebnissen. Demgegenüber haben verschiedene Untersuchungen gezeigt, dass die statistischen Schwierigkeiten klassischer Ereignisstudien durch sorgfältige Spezifizierung der Benchmarks und angepasste Testverfahren deutlich reduziert werden können, so dass sich in klassischen Ereignisstudien unverzerrte Resultate erzielen lassen (Lyon et al., 1999, S. 178 ff.).

Bei der Analyse der bestehenden Studien zur langfristigen Performance von IPO Aktien ist festzustellen, dass die grosse Mehrheit die Vorgehensweise der klassischen Ereignisstudien anwendet. Aufgrund aktueller methodischer Erkenntnisse und bestehender Untersuchungen zur Aktienkursentwicklung von IPOs wird für die vorliegende Untersuchung ebenfalls die Methodik der klassischen Ereignisstudie gewählt. Innerhalb dieser Vorgehensweise stehen grundsätzlich zwei unterschiedliche Ansätze zur Verfügung, die nachfolgend detailliert beschrieben und miteinander verglichen werden.

### 5.2.1 Berechnung der langfristigen abnormalen Rendite

Innerhalb der klassischen Ereignisstudien lassen sich die langfristigen abnormalen Renditen grundsätzlich mittels CARs oder BHARs berechnen. In der vorliegenden Arbeit werden BHARs verwendet. Dieser Entscheid wird nachfolgend basierend auf einer detaillierten Herleitung bei-der Berechnungsverfahren und der Darlegung von konzeptionellen Unterschieden und statisti-schen Eigenschaften begründet.

#### 5.2.1.1 Berechnung der kumulierten abnormalen Rendite (CAR)

Für die Berechnung kumulierter abnormaler Renditen werden zunächst monatliche abnormale Renditen bestimmt. Die abnormale Rendite der Aktie  $i$  für den Monat  $t$   $AR_{i,t}$  berechnet sich als Differenz der Rendite der Aktie  $R_{i,t}$  und der Benchmark  $R_{m,t}$ :

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad (11)$$

mit  $AR_{i,t}$ : abnormale Rendite der Aktie  $i$  für den Monat  $t$   
 $R_{i,t}$ : Rendite der Aktie  $i$  für den Monat  $t$   
 $R_{m,t}$ : Rendite der Benchmark  $m$  für den Monat  $t$

Die abnormalen Renditen  $AR_{i,t}$  werden danach über den Untersuchungszeitraum  $T$  zusammen-gefasst, indem sie über die Monate 1 bis  $T$  summiert werden. Die kumulierte abnormale Rendite der Aktie  $i$  über den Zeitraum  $T$   $CAR_{i,T}$  definiert sich wie folgt:

$$CAR_{i,T} = \sum_{t=1}^T AR_{i,t} \quad (12)$$

mit  $CAR_{i,T}$ : kumulierte abnormale Rendite der Aktie  $i$  über den Zeitraum  $T$   
 $AR_{i,t}$ : abnormale Rendite der Aktie  $i$  für den Monat  $t$

Um die durchschnittliche langfristige abnormale Rendite von IPO Aktien zu ermitteln, wird anschliessend der Durchschnitt der kumulierten abnormalen Renditen gebildet. Die durch-schnittliche kumulierte abnormale Performance der  $n$  Aktien über den Untersuchungszeitraum  $T$  berechnet sich wie folgt:



$$\overline{CAR}_T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N CAR_{i,T} \quad (13)$$

mit  $\overline{CAR}_T$ : durchschnittliche kumulierte abnormale Rendite über den Zeitraum  $T$   
 $CAR_{i,T}$ : kumulierte abnormale Rendite der Aktie  $i$  über den Zeitraum  $T$   
 $n$ : Anzahl IPOs in der Stichprobe

Die durchschnittliche kumulierte abnormale Rendite  $\overline{CAR}_T$  stellt die durchschnittliche Summe monatlicher abnormaler Renditen von  $n$  Aktien über  $T$  Monaten dar. Dabei gilt zu beachten, dass die Wertentwicklung des Portfolios nicht die Rendite repräsentiert, die ein Investor durch den Kauf der entsprechenden Aktien über den Untersuchungszeitraum erzielt, da dieser keine periodischen Portfolioanpassungen vornimmt (Barber & Lyon, 1997, S. 192).

### 5.2.1.2 Berechnung der Buy-and-Hold abnormalen Rendite (BHAR)

Dem Verfahren Buy-and-Hold abnormaler Renditen wird unterstellt, dass Investoren Aktien nach einem bestimmten Ereignis kaufen und über den gesamten Untersuchungszeitraum halten. Anders als bei kumulativen abnormalen Renditen wird bei der Buy-and-Hold Rendite das Produkt der monatlichen Renditen  $R_{i,t}$  gebildet. Die Buy-and-Hold Rendite der Aktie  $i$  über den Untersuchungszeitraum  $T$   $BHR_{i,T}$  notiert sich wie folgt:

$$BHR_{i,T} = \prod_{t=1}^T (1 + R_{i,t}) - 1 \quad (14)$$

mit  $BHR_{i,T}$ : Buy-and-Hold Rendite der Aktie  $i$  über den Zeitraum  $T$   
 $R_{i,t}$ : diskrete beziehungsweise einfache Rendite der Aktie  $i$

Die Buy-and-Hold Rendite der Benchmark  $m$  über die entsprechende Untersuchungsperiode  $T$  berechnet sich wie folgt:

$$BHR_{m,T} = \prod_{t=1}^T (1 + R_{m,t}) - 1 \quad (15)$$

mit  $BHR_{m,T}$ : Buy-and-Hold Rendite der Benchmark  $m$  über den Zeitraum  $T$   
 $R_{m,t}$ : diskrete beziehungsweise einfache Rendite der Benchmark  $m$

Die Buy-and-Hold abnormale Rendite der Aktie  $i$  über die Analyseperiode  $T$  ergibt sich aus der Differenz der Buy-and-Hold Rendite der Aktie  $i$  und der Benchmark  $m$ :

$$BHAR_{i,T} = BHR_{i,T} - BHR_{m,T} \quad (16)$$

mit  $BHAR_{i,T}$ : Buy-and-Hold abnormale Rendite der Aktie  $i$  über den Zeitraum  $T$

$BHR_{i,T}$ : Buy-and-Hold Rendite der Aktie  $i$  über den Zeitraum  $T$

$BHR_{m,T}$ : Buy-and-Hold Rendite der Benchmark  $m$  über den Zeitraum  $T$

Anschliessend wird mittels der Querschnittsaggregation die gleichgewichtete durchschnittliche Buy-and-Hold abnormale Rendite für  $n$  IPO Aktien über den Untersuchungszeitraum  $T$  gebildet:

$$\overline{BHAR}_T = \sum_{i=1}^N w_i BHAR_{iT} \quad \text{mit } w_i = \frac{1}{n} \text{ oder } \frac{E_i}{\sum_{i=1}^N E_i} \quad (17)$$

mit  $\overline{BHAR}_T$ : durchschnittliche Buy-and-Hold abnormale Rendite ü. den Zeitraum  $T$

$BHAR_{i,T}$ : Buy-and-Hold abnormale Rendite der Aktie  $i$  über den Zeitraum  $T$

$w_i$ : Gewichtungsfaktor

$n$ : Anzahl IPOs in der Stichprobe

$E_i$ : Gesamterlös der Aktie  $i$

Das dargestellte Berechnungsverfahren BHAR impliziert ein passives Investment in die Aktien und den Benchmark, bei dem keine periodischen Anpassungen vorgenommen werden. Dementsprechend stellt diese Methode die langfristige Wertentwicklung der zu untersuchenden Aktien gegenüber einer Benchmark aus Anlegersicht dar (Barber & Lyon, 1997, S. 369 f.).

Eng verwandt mit dieser Methode ist die *wealth relative* Berechnung nach Ritter (1991, S. 8), welcher in der bestehenden Literatur ebenfalls teilweise angewendet wird und sich wie folgt darstellen lässt:

$$WR_T = \frac{1 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i BHR_{i,T}}{1 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i BHR_{m,T}} \quad (18)$$

mit  $WR_T$ : *wealth relative* über den Zeitraum  $T$

$BHR_{i,T}$ : Buy-and-Hold Rendite der Aktie  $i$  über den Zeitraum  $T$

$BHR_{m,T}$ : Buy-and-Hold Rendite der Benchmark  $m$  über den Zeitraum  $T$

$n$ : Anzahl IPOs in der Stichprobe

### 5.2.1.3 Konzeptionelle Unterscheide und statistische Eigenschaften

Die Verwendung von CARs oder BHARs wird anhand konzeptioneller Überlegungen und empirischer Evidenzen kontrovers diskutiert. Barber und Lyon (1997) argumentieren, dass CARs den multiplikativen (*compounding*) Effekt von Renditen, der besonders bei langfristiger Halte-dauer einen bedeutenden Einfluss haben kann, nicht berücksichtigt<sup>51</sup>. Des Weiteren betrachten Barber & Lyon (1997, S. 346) CARs als verzerrter Schätzer der BHARs, da sie nicht die tatsächliche langfristige Rendite eines Investments abbilden.

Demgegenüber argumentieren Fama (1998, S. 294) sowie Mitchell & Stafford (2000, S. 296), dass aufgrund der multiplikativen Verknüpfung monatlicher Renditen mit zunehmenden Analysehorizont die BHARs steigen, obwohl keine abnormalen Renditen nach der ersten Phase erkennbar sind<sup>52</sup>. Zudem weisen BHARs oftmals deutliche rechtsschiefe Verteilungen auf<sup>53</sup>. Dagegen sind CARs aufgrund der additiven Verknüpfung monatlicher Renditen eher normalverteilt (Fama, 1998, S. 295).

Dennoch ist aufgrund der stärkeren Investorenorientierung das Berechnungsverfahren der BHARs dem der CARs konzeptionell überlegen. Aus diesem Grund werden die langfristigen abnormalen Renditen in der vorliegenden Analyse ebenfalls mit BHARs berechnet.

## 5.2.2 Statistische Testverfahren

Um die unter anderem durch rechtsschiefe Verteilung hervorgerufenen Verzerrungen in den Teststatistiken zu vermeiden, schlagen Lyon et al. (1999, S. 173 ff.) bei langfristigen abnormalen Renditen die Verwendung des *bootstrapped skewness-adjusted* t-Tests als Erwartungswerttest vor. Gegenüber dem Standardtest, welcher bei den Emissionsrenditen zur Anwendung kommt, lassen sich durch diesen für asymmetrisch verteilte Zufallsvariablen unverzerrte Teststatistiken erzielen. Lyon et al. (1999, S. 198) zeigen im Rahmen ihrer Simulationsanalyse für zufällige Stichproben, dass die Teststatistiken des *bootstrapped skewness-adjusted* t-Tests unverzerrt sind. Bei nicht zufälligen Stichproben, wie dies bei der vorliegenden Analyse der Fall ist, kommt es gemäss Jegadeesh & Karceski (2009) weiterhin zu verzerrten Ergebnissen. Auch

---

<sup>51</sup> auch als *measurement bias* bekannt; Beispiel: Eine Aktie generiert in zwei aufeinanderfolgenden Monaten Renditen von 0% und 44%. Der Benchmark weist für die beiden Monate Renditen von jeweils 20% aus. Der BHAR über zwei Monate beträgt 0%  $[(1.0 \times 1.44) - (1.2 \times 1.2)]$ , während der CAR bei 4%  $[(0\% - 20\%) + (44\% - 20\%)]$  liegt (Barber & Lyon, 1997, S. 346).

<sup>52</sup> Beispiel: Eine Aktie erzielt im ersten Jahr eine Rendite von 10% und der Benchmark eine Rendite von 0%, so dass eine abnormale Rendite von 10% resultiert. Im darauffolgenden Jahr generieren Aktie und Benchmark eine Rendite von jeweils 100%. Obwohl im zweiten Jahr keine abnormale Rendite erkennbar ist, steigt die zweijährige BHAR auf 20%  $[(1.1 \times 2.0) - (1.0 \times 2.0)]$  (Fama, 1998, S. 294).

<sup>53</sup> auch unter *skewness bias* bekannt

Mitchell & Stafford (2000, S. 302) charakterisieren den *bootstrapped skewness-adjusted* t-Test als fehlerhaft. Aus diesem Grund werden im Rahmen der langfristigen Performanceanalyse, trotz rechtsschiefer Verteilung, dieselben statistischen Testverfahren angewendet wie bei der Analyse der Emissionsrenditen<sup>54</sup>. Es wird daher auf weiterführende Erklärungen innerhalb dieses Abschnittes verzichtet.

### 5.2.3 Spezifikation des Analysenzeitraums

Für die Analyse der langfristigen Aktienkursentwicklung wird in der vorliegenden Arbeit ein Zeitraum von 12, 24 und 36 Monate nach dem Börsengang gewählt. Gemäss Mitchell & Stafford (2000, S. 297) sind 36 Monate ausreichend, um die langfristigen Auswirkungen von IPOs zu erfassen. Cowan & Sergeant (2001, S. 744) stellen ebenfalls fest, dass langfristige Renditen bei Untersuchungsperioden von 3 Jahren weniger verzerrt sind als bei solchen von fünf oder mehr Jahren. Wie bei Ritter (2017b) werden die langfristigen abnormalen Renditen ab dem Schlusskurs des ersten Handelstages berechnet.

### 5.2.4 Spezifikation der Benchmarks

Um ereignisinduzierte Kursentwicklungen untersuchen zu können, werden gemäss dem Konzept der abnormalen Rendite normale beziehungsweise ereignisunabhängige Renditen benötigt (Kothari & Warner, 2007, S. 20). Diese lassen sich mittels eines Kapitalmarktmodells oder einer Benchmark bestimmen, die nach Fama (1970, S. 410 f.) und Jensen (1978, S. 96 f.) so zu spezifizieren sind, dass sie die Risiken der zu analysierenden Aktien widerspiegeln.

Bei langfristigen Performanceanalysen kommt der Auswahl des Kapitalmarktmodells respektive der Benchmark eine besondere Bedeutung zu, da sich Fehler in der Risikoadjustierung bei langfristigen Analysen wesentlich stärker auswirken als bei kurzfristigen Untersuchungsperioden (Kothari & Warner, 1997, S. 303). Das *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) von Sharpe (1964) und Lintner (1965) stellt ein häufig verwendetes Kapitalmarktmodell dar, welches die Rendite des gesamten Aktienmarktes berücksichtigt. Verschiedene empirische Studien stellen allerdings fest, dass das CAPM nur bedingt in der Lage ist, die Aktienrenditen ausreichend zu beschreiben. Banz (1981) sowie Fama & French (1992) argumentieren, dass zusätzliche Faktoren wie die Marktkapitalisierung und das B/M-Verhältnis den Erklärungsgehalt des CAPM wesentlich erhöhen, und folglich als weitere Risikofaktoren zu berücksichtigen sind (Kothari &

---

<sup>54</sup> siehe Abschnitt 5.1.2 für weiterführende Erklärungen

Warner, 2007, S. 20 f.). Weiter erhöht Carhart (1997) die Erklärungskraft indem er das von Fama & French (1993) implementierte Drei-Faktoren-Modell um einen Momentum-Faktor erweitert. Trotz Erweiterungen werden die Kapitalmarktmodelle in der finanzwirtschaftlichen Forschung als nicht ausreichend betrachtet, um die Aktienrenditen korrekt zu definieren<sup>55</sup> (Kothari & Warner, 2007, S. 22 f.). Aus diesem Grund werden die langfristigen Renditen in der vorliegenden Arbeit durch Benchmarks bereinigt.

Als Benchmarks stehen grundsätzlich Indizes, Kontrollfirmen oder eigens zusammengestellte Portfolios, sogenannte Referenzportfolios, zur Verfügung. Diese sind bezüglich Industrie, Region und Unternehmenscharakteristika so spezifiziert, dass sie die Risikoeigenschaften der zu analysierenden Aktien widerspiegeln und somit möglichst genau die zu erwartende Aktienrendite abbilden. Die Auswahl und Konzeption der Benchmarks hat dabei wesentliche Auswirkungen auf die abnormalen Renditen und kann zu Verzerrungen<sup>56</sup> in den Schätzern von Stichproben führen (Kothari & Warner, 2007, S. 23 ff.). Nachfolgend werden die wichtigsten Ursachen von Verzerrungen bei langfristigen abnormalen Rendite erläutert.

*New Listing Bias:* Der New Listing Bias besteht, sobald IPO Aktien als Benchmark verwendet werden beziehungsweise in den Benchmarks enthalten sind. Gemäss empirischen Studien weisen IPO Aktien nach dem Börsengang eine negative Performance auf, welche sich negativ auf die Benchmarkrendite auswirkt und zu einer positiven Verzerrung respektive Überschätzung von abnormalen Renditen führt (Barber & Lyon, 1997, S. 346).

*Rebalancing Bias:* Gleichgewichtete Portfolios unterstellen periodische Anpassungen den jeweiligen Gewichtungen, bei welchen implizit Aktien mit positiven Renditen verkauft und die Aktien mit negativen Renditen gekauft werden. Die negative Autokorrelation führt aufgrund der Gleichgewichtung, die einer Portfolioumschichtung gleichkommt, zu einer künstlichen Steigerung der Portfolio- respektive Benchmarkrenditen, die sich negativ auf die abnormalen Renditen auswirkt (Barber & Lyon, 1997, S. 348 f.).

*Skewness Bias:* Wie bereits erläutert, sind langfristige abnormale Renditen in der Regel rechtsschief verteilt. Die Bereinigung langfristiger Performance aufgrund unterschiedlicher Eigenschaften von Renditeverteilungen einzelner Aktien und Vergleichsportfolios kann eine positive Verteilungsschiefe langfristiger abnormaler Renditen zusätzlich begünstigen (Barber & Lyon, 1997, S. 343).

---

<sup>55</sup> Problem der Joint Hypothesis kann entstehen, bei welchem abnormale Renditen in empirischen Untersuchungen nicht zwingend auf die fehlende Informationseffizienz der Kapitalmärkte zurückzuführen sind, sondern das Ergebnis eines fehlspezifizierten Modelles darstellen

<sup>56</sup> Eine Verzerrung respektive Bias bezeichnet die systematische Über- oder Unterschätzung des wahren Wertes

Aufgrund von Datenlimitationen ist es in der vorliegenden Untersuchung nicht möglich, für jede IPO Aktie eine Kontrollfirma respektive -aktie als Benchmark zu verwenden oder eigene Referenzportfolios zusammenzustellen. Wie aus der Erläuterung der Datengrundlage zu entnehmen ist, werden MSCI Indizes der entsprechenden Länder als Benchmarks eingesetzt. Es handelt sich um wertgewichtete Preisindizes, die den oben diskutierten *Rebalancing Bias* minimieren sollen. Des Weiteren werden bewusst Preisindizes verwendet, die keine Dividendenzahlungen beinhalten, da die oben vorgestellten Buy-and-Hold Renditen ebenfalls nur die Kursentwicklung berücksichtigen.

## 6 Resultate

Die vorliegende Datenauswertung beinhaltet, wie dies aus der Erläuterung der Methodik hervorgeht, die empirische Überprüfung des Underpricing-Phänomens und der langfristigen abnormalen Renditen. Ziel der Datenanalyse und deren Auswertung ist es, mit den zugrundeliegenden Ergebnissen eventuelle Existenzen der beiden Anomalien aufzudecken und zu erklären. Des Weiteren sollen mittels Substichproben länder-, industrie- und transaktionsspezifische (Emissionserlös) sowie zeitliche Einflüsse auf die Untersuchungsergebnisse dargestellt werden. Basierend auf den Erkenntnissen aus den Substichprobenanalysen werden Handelsstrategien aufgedeckt, mit welchen zwischen 2005 und 2016 aus Investorensicht überdurchschnittlich hohe Renditen erzielt werden konnten.

Weiter gilt zu erwähnen, dass sich Direktvergleiche mit bisherigen Studien, welche im Abschnitt 3 vorgestellt wurden, schwierig gestalten. Sowohl die zeitliche als auch sachliche Abgrenzung sowie die Methodik bei den langfristigen abnormalen Renditen variiert von Studie zu Studie stark, was einen wesentlichen Einfluss auf die Studienergebnisse hat. Aus diesem Grund liegt der Fokus der vorliegenden Datenauswertung im Aufzeigen und der Darlegung von Unterschieden innerhalb des verwendeten Datensatzes, anstatt auf dem Vergleich zu anderen Studien. Im Text integriert befindet sich eine bestimmte Auswahl an Tabellen und Darstellungen. Weitere Abbildungen sowie die Originalauszüge aus EViews sind im Anhang aufgeführt.

### 6.1 Underpricing

Die Auswertung der empirischen Analyse der Emissionsrenditen erfolgt in drei Schritten. Zunächst werden die berechneten Renditen des gesamten Datensatzes inklusive deren statistische Signifikanz ausgewiesen. Danach folgen die Resultate zu den Substichproben- und Regressionsanalysen, welche Erkenntnisse zu den geografischen und zeitlichen Unterschieden sowie die Bedeutung von bestimmten Einflussfaktoren auf die Emissionsrenditen liefern.

#### 6.1.1 Gesamtstichprobenanalyse

Für den Untersuchungszeitraum zwischen 2005 und 2016 resultiert für die 12'025 untersuchten IPOs ein durchschnittliches gleichgewichtetes Underpricing von 33.31%. Folglich konnte ein Investor, der in jeden IPO den gleichen Geldbetrag investierte, und diesen Anteil nach erfolgreicher Zuteilung unmittelbar am ersten Börsentag zum Schlusskurs verkaufen würde, eine syste-

matische Überrendite von 33.31% erzielen<sup>57</sup>. Der Mittelwert der erlösgewichteten Emissionsrendite liegt mit 16.11% wesentlich tiefer. Dies impliziert, dass bei grösseren Börsengängen kleinere Zeichnungsrenditen zu erzielen sind. Das ermittelte durchschnittliche Underpricing ist sowohl nach dem t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte als auch nach dem Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane auf dem 1%-Niveau signifikant, was für die Existenz des Underpricing-Phänomens spricht. In den folgenden zwei Tabellen sind die Emissionsrenditen der einzelnen Kapitalmärkte ausgewiesen. Dabei wird zwischen Industrie- und Schwellenländer unterschieden. Neben den berechneten Emissionsrenditen und der Auswertung der statistischen Testverfahren wird ebenfalls die deskriptive Statistik ausgewiesen.

Insgesamt kann über die gesamte Untersuchungsperiode von 2005 bis 2016 in 45 der 48 untersuchten Länder, sowohl bei den gleich- als auch bei den erlösgewichteten durchschnittlichen Emissionsrenditen eine positive Entwicklung festgestellt werden. Lediglich in Israel resultieren mit -5.45% beziehungsweise -15.40% negative gleich- und erlösgewichtete durchschnittliche Zeichnungsrenditen. Weiter fallen innerhalb des Untersuchungszeitraums in Griechenland und Ungarn die erlösgewichteten Mittelwerte der Emissionsrenditen mit -0.93% respektive -3.05% negativ aus. Allerdings fehlt es den genannten Resultaten an statistischer Signifikanz. Die Testverfahren beschränken sich wiederum auf den t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und den Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane. Über den gesamten Datensatz sind in 33 (von insgesamt 48) Ländern mit beiden Testverfahren statistisch signifikante, wenn auch teilweise nur schwach signifikante, positive Emissionsrenditen festzustellen. In den restlichen 15 Ländern sind aufgrund zu kleiner Stichproben und teilweise sehr hohen Standardabweichungen keine oder nur unzureichende statistische Signifikanzen festzustellen. Jedoch gilt zu beachten, dass aufgrund der rechtsschiefen Verteilung<sup>58</sup> die Nullhypothese bei positiven Renditen tendenziell in zu geringem Ausmass verworfen wird.

Folglich kann in allen untersuchten Ländern, welche eindeutige Aussagen zulassen, das Underpricing-Phänomen belegt werden. Dies ist eine klare Evidenz dafür, dass die Anomalie einerseits existiert, und es andererseits kein lokales, sondern ein globales Phänomen ist, welches auf vielen Kapitalmärkten der Welt nachweisbar ist. In Bezug auf die eingangs der Arbeit gestellte (erste) Fragestellung bedeutet dies, dass die Anomalie als evident erklärt werden kann. Dementsprechend konnten Investoren zwischen 2005 und 2016 an den meisten Kapitalmärkten durch regelmässige Zeichnung von IPOs eine systematische Überrendite erzielen.

---

<sup>57</sup> Es gilt zu beachten, dass in der Realität nicht für jeden IPO eine Zuteilung möglich ist, insbesondere bei starküberzeichneten IPOs nicht.

<sup>58</sup> Das entsprechende Histogramm wird im Anhang aufgeführt.



Tabelle 29: Emissionsrenditen in den Industrieländern (2005-2016)

| Land        | N     | Emissionsrenditen |                |        | Min.    | Max.     | STABW   | Schiefe | t-Test   | Wilcoxon-Test |
|-------------|-------|-------------------|----------------|--------|---------|----------|---------|---------|----------|---------------|
|             |       | gleichgewichtet   | erlösgewichtet | Median |         |          |         |         |          |               |
| Australien  | 1'060 | 16.48%            | 7.94%          | 7.49%  | -97.40% | 319.99%  | 39.76%  | 2.92    | 13.50*** | 14.38***      |
| Belgien     | 40    | 1.97%             | 1.43%          | 2.21%  | -99.90% | 25.62%   | 17.97%  | -4.58   | 0.69     | 3.59***       |
| Dänemark    | 24    | 2.27%             | 9.72%          | 2.22%  | -84.10% | 30.00%   | 22.48%  | -2.36   | 0.49     | 1.62          |
| Deutschland | 105   | 4.65%             | 3.85%          | 1.27%  | -45.99% | 69.22%   | 14.04%  | 0.70    | 3.40***  | 3.47***       |
| England     | 232   | 12.04%            | 7.18%          | 7.20%  | -54.52% | 500.00%  | 36.61%  | 10.58   | 5.01***  | 10.02***      |
| Finnland    | 27    | 3.12%             | 4.35%          | 3.32%  | -33.33% | 45.24%   | 15.11%  | -0.11   | 1.07     | 1.70*         |
| Frankreich  | 172   | 4.69%             | 5.93%          | 0.16%  | -18.39% | 136.18%  | 15.18%  | 4.78    | 4.05***  | 4.20***       |
| Hongkong    | 337   | 51.40%            | 10.91%         | 6.17%  | -38.88% | 2100.00% | 205.87% | 6.26    | 4.58***  | 9.69***       |
| Irland      | 2     | 9.69%             | 11.52%         | 9.69%  | 5.58%   | 13.79%   | 5.81%   | 0.00    | 2.36     | 0.89          |
| Israel      | 31    | -5.45%            | -15.40%        | -7.21% | -79.98% | 186.38%  | 41.19%  | 3.08    | -0.74    | 2.77***       |
| Italien     | 105   | 8.26%             | 3.45%          | 3.33%  | -20.00% | 70.45%   | 14.12%  | 1.87    | 6.00***  | 5.68***       |
| Japan       | 930   | 78.39%            | 15.94%         | 39.86% | -50.11% | 863.64%  | 113.22% | 2.38    | 21.11*** | 21.67***      |
| Kanada      | 1'313 | 51.83%            | 4.98%          | 25.00% | -99.91% | 975.00%  | 92.78%  | 3.55    | 20.24*** | 24.48***      |
| Neuseeland  | 45    | 9.74%             | 9.37%          | 5.16%  | -49.99% | 150.00%  | 25.70%  | 3.53    | 2.54**   | 3.95***       |
| Niederlande | 17    | 3.25%             | 3.95%          | 3.38%  | -3.33%  | 14.86%   | 4.85%   | 0.62    | 2.76**   | 2.46**        |
| Norwegen    | 62    | 1.16%             | 1.26%          | 0.00%  | -23.00% | 40.00%   | 9.90%   | 1.05    | 0.92     | 0.81          |
| Österreich  | 7     | 3.35%             | 9.96%          | 1.03%  | -6.10%  | 27.35%   | 11.30%  | 1.52    | 0.78     | 0.21          |
| Portugal    | 4     | 8.30%             | 5.35%          | 2.07%  | -2.19%  | 31.25%   | 15.49%  | 1.07    | 1.07     | 0.91          |
| Schweden    | 181   | 8.13%             | 10.45%         | 2.35%  | -60.00% | 147.33%  | 28.79%  | 1.70    | 3.80***  | 3.43***       |
| Schweiz     | 25    | 3.87%             | 8.34%          | 4.65%  | -26.12% | 15.94%   | 8.34%   | -1.76   | 2.32**   | 2.84***       |
| Singapur    | 196   | 21.68%            | 4.00%          | 8.70%  | -37.50% | 178.05%  | 41.02%  | 2.11    | 7.40***  | 7.25***       |
| Spanien     | 37    | 6.11%             | 8.96%          | 4.00%  | -20.69% | 66.15%   | 15.48%  | 1.82    | 2.40**   | 2.48**        |
| USA         | 1'642 | 12.82%            | 13.39%         | 5.18%  | -99.86% | 266.67%  | 25.30%  | 2.98    | 20.52*** | 21.99***      |

N: Anzahl Stichproben; Erlösgewichtete Emissionsrenditen: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); STABW: Standardabweichung; Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveau.

Tabelle 30: Emissionsrenditen in den Schwellenländern (2005-2016)

| Land         | N     | Emissionsrenditen |                |         |         |          | STABW   | Schiefe | t-Test   | Wilcoxon-Test |
|--------------|-------|-------------------|----------------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|---------------|
|              |       | gleichgewichtet   | erlösgewichtet | Median  | Min.    | Max.     |         |         |          |               |
| Ägypten      | 14    | 27.44%            | 48.33%         | 8.29%   | -6.73%  | 167.60%  | 48.94%  | 2.02    | 2.10*    | 2.45**        |
| Brasilien    | 135   | 3.75%             | 6.55%          | 0.74%   | -20.00% | 52.13%   | 9.58%   | 1.22    | 4.55***  | 3.81***       |
| Chile        | 23    | 4.62%             | 4.69%          | 2.59%   | -2.89%  | 26.57%   | 6.88%   | 1.56    | 3.22***  | 2.79***       |
| China        | 1'547 | 54.87%            | 36.85%         | 43.99%  | -26.34% | 538.12%  | 65.23%  | 3.10    | 33.09*** | 32.90***      |
| Griechenland | 13    | 18.79%            | -0.93%         | 6.67%   | -36.51% | 94.72%   | 35.18%  | 0.73    | 1.93*    | 1.61          |
| Indien       | 640   | 18.00%            | 14.32%         | 6.36%   | -73.92% | 300.42%  | 42.74%  | 2.64    | 10.65*** | 10.74***      |
| Indonesien   | 226   | 23.36%            | 17.37%         | 13.02%  | -18.13% | 70.13%   | 25.91%  | 0.58    | 13.55*** | 10.96***      |
| Katar        | 4     | 436.55%           | 311.22%        | 267.12% | -4.97%  | 1216.94% | 556.25% | 0.77    | 1.57     | 1.28          |
| Kolumbien    | 8     | 9.69%             | 30.27%         | -1.02%  | -6.17%  | 46.07%   | 20.16%  | 1.05    | 1.36     | 0.59          |
| Malaysia     | 271   | 17.83%            | 11.88%         | 8.96%   | -70.70% | 404.51%  | 46.53%  | 3.55    | 6.31***  | 7.38***       |
| Mexico       | 39    | 3.87%             | 4.34%          | 0.22%   | -6.38%  | 34.04%   | 8.79%   | 2.08    | 2.75***  | 2.24**        |
| Peru         | 6     | 3.16%             | 6.13%          | 1.27%   | 0.00%   | 11.43%   | 4.52%   | 1.13    | 1.71     | 1.64          |
| Philippinen  | 53    | 11.22%            | 2.25%          | 6.40%   | -46.72% | 50.00%   | 20.69%  | 0.44    | 3.95***  | 3.80***       |
| Polen        | 642   | 28.67%            | 7.92%          | 7.40%   | -98.32% | 900.00%  | 82.02%  | 4.67    | 8.86***  | 9.36***       |
| Russland     | 5     | 0.56%             | 3.55%          | -0.12%  | -6.71%  | 7.71%    | 5.78%   | 0.02    | 0.22     | 0.00          |
| Südafrika    | 32    | 15.76%            | 5.86%          | 3.50%   | -39.00% | 118.00%  | 31.87%  | 1.75    | 2.80***  | 3.09***       |
| Südkorea     | 777   | 33.29%            | 25.08%         | 19.67%  | -33.20% | 160.00%  | 44.84%  | 0.94    | 20.70*** | 17.29***      |
| Taiwan       | 610   | 36.47%            | 34.99%         | 23.44%  | -18.49% | 726.07%  | 53.51%  | 5.43    | 16.83*** | 19.97***      |
| Thailand     | 265   | 41.29%            | 11.29%         | 18.64%  | -29.20% | 200.72%  | 58.23%  | 1.45    | 11.54*** | 11.01***      |
| Tschechien   | 4     | 2.57%             | 0.24%          | 1.10%   | 0.07%   | 8.00%    | 3.69%   | 1.03    | 1.39     | 1.64          |
| Türkei       | 95    | 9.78%             | 5.72%          | 3.25%   | -30.30% | 460.88%  | 47.99%  | 8.86    | 1.99*    | 4.28***       |
| Ungarn       | 6     | 1.71%             | -3.05%         | 2.37%   | -8.00%  | 8.54%    | 5.90%   | -0.56   | 0.71     | 0.63          |
| VAE          | 16    | 178.41%           | 113.93%        | 48.10%  | -25.98% | 641.00%  | 209.49% | 0.73    | 3.41***  | 2.97***       |

N: Anzahl Stichproben; Erlösgewichtete Emissionsrenditen: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); STABW: Standardabweichung; Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

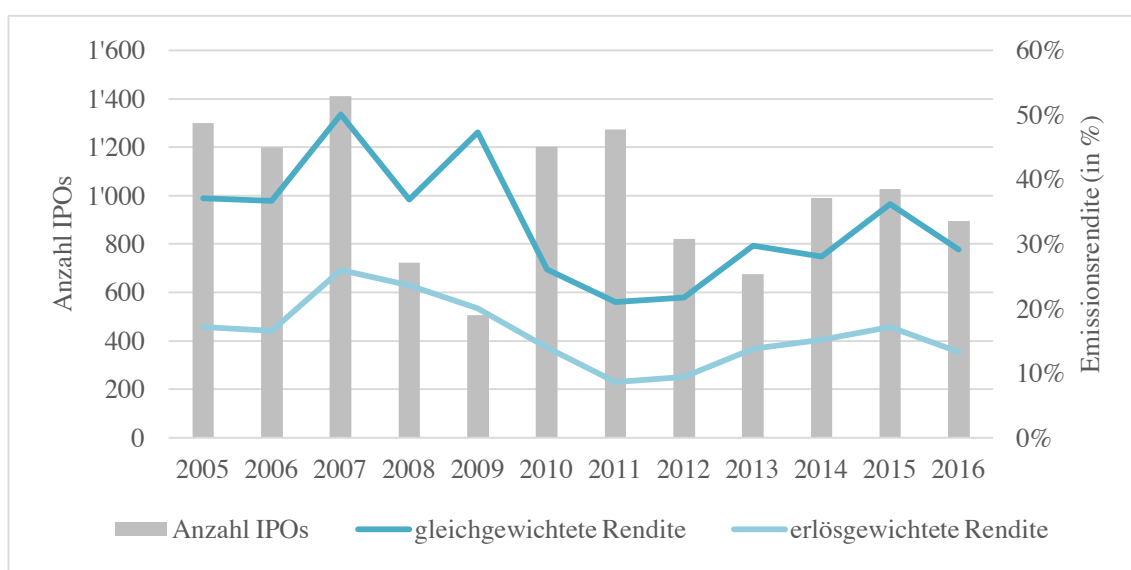
Im Allgemeinen entsprechen die Resultate der vorliegenden Arbeit denen der bisherigen Untersuchungsergebnisse. Lediglich für Hongkong, Kanada, Katar und VAE sind grössere Abweichungen festzustellen. Wobei für die beiden letztgenannten Länder nur eine limitierte Anzahl an Studien existiert. Die Differenzen lassen sich, wie zu Beginn dieses Abschnittes erwähnt, durch unterschiedliche zeitliche als auch sachlichen Abgrenzungen erklären. So werden zum Beispiel in vielen Studien kleinere IPOs vom Datensatz entfernt. Um nun geografische und zeitliche Unterschiede sowie den Einfluss von weiteren Faktoren auf die Emissionsrendite zu analysieren, werden in den folgenden Abschnitten die Resultate zu den Substichproben- und Regressionsanalysen diskutiert.

### 6.1.2 Substichprobenanalysen

Die nachfolgende Auswertung der Substichprobenanalysen zeigt den Einfluss länder-, industrie- und transaktionsspezifischer (Emissionserlös) sowie zeitlicher Aspekte auf. Des Weiteren soll basierend auf den Resultaten Handelsstrategien aufgedeckt werden, mit welchen während dem Untersuchungszeitraum von 2005 bis 2016 aus Investorensicht die höchsten Renditen erzielt werden konnten.

Wie aus dem Literatur Review zu entnehmen ist, verändert sich nicht nur die Anzahl Börsengänge respektive das Emissionsvolumen über die Zeit, sondern auch die Emissionsrenditen. Um diesbezüglich weitere Erkenntnisse zu erlangen, werden in der unten dargestellten Abbildung die Zeichnungsrenditen inklusive der Anzahl Börsengänge über die gesamte Untersuchungsperiode abgebildet.

Abbildung 9: Anzahl IPOs und Emissionsrenditen von 2005-2016



Der Verlauf der Graphen ist grundsätzlich konsistent mit denen aus anderen Studien, insbesondere jener des US-amerikanischen Kapitalmarktes, welcher in Abschnitt 3.1.1 abgebildet ist. Dementsprechend sind im Zuge der Finanzkrise sowohl die Anzahl Börsengänge als auch die Emissionsrenditen zurückgegangen. Während andere Studien bereits ab 2009 wieder einen Anstieg der Emissionsrenditen feststellen, bleibt bei der vorliegenden Arbeit der Abwärtstrend hingegen bis 2011 bestehen. Folglich scheinen die Renditen im Vergleich zu anderen Untersuchungen ein wenig verzögert auf Marktereignisse zu reagieren. Ein Grund dafür könnte sein, dass wegen der vielen Stichproben die durchschnittlichen Renditen eine tiefere Volatilität aufweisen und somit weniger sensibel reagieren.

Wie aus der unten dargestellten Tabelle zu entnehmen ist, sind die durchschnittlichen Emissionsrenditen für jedes einzelne Untersuchungsjahr sowohl nach dem t-Test als auch nach dem Wilcoxon-Rangtest auf dem 1%-Niveau statistisch signifikant. Dies impliziert, dass über die gesamte Untersuchungsperiode von 2005 bis 2016 mit IPO Aktien am ersten Börsentag systematische Überrenditen erzielt werden konnten. Dabei unterliegen die Emissionsrendite gewissen Zyklen, wie dies auch Loughran & Ritter (2004) in ihrer Studie feststellen.

Tabelle 31: Substichprobenanalyse nach Jahr (Underpricing)

| Jahr  | N      | Emissionsrenditen |                |        | t-Test   | Wilcoxon-Test |
|-------|--------|-------------------|----------------|--------|----------|---------------|
|       |        | gleichgewichtet   | erlösgewichtet | Median |          |               |
| 2005  | 1'300  | 37.10%            | 17.19%         | 9.39%  | 15.06*** | 22.24***      |
| 2006  | 1'200  | 36.69%            | 16.59%         | 14.78% | 18.47*** | 23.00***      |
| 2007  | 1'411  | 50.05%            | 25.99%         | 19.00% | 21.82*** | 23.63***      |
| 2008  | 724    | 36.86%            | 23.61%         | 9.33%  | 11.77*** | 12.33***      |
| 2009  | 505    | 47.28%            | 20.00%         | 25.00% | 12.14*** | 15.79***      |
| 2010  | 1'201  | 26.10%            | 13.98%         | 12.91% | 20.66*** | 21.99***      |
| 2011  | 1'274  | 20.99%            | 8.60%          | 8.70%  | 15.45*** | 16.98***      |
| 2012  | 821    | 21.73%            | 9.43%          | 10.00% | 13.61*** | 16.35***      |
| 2013  | 676    | 29.75%            | 13.80%         | 11.08% | 13.38*** | 16.43***      |
| 2014  | 991    | 28.08%            | 15.14%         | 10.64% | 15.40*** | 19.92***      |
| 2015  | 1'027  | 36.20%            | 17.17%         | 16.94% | 10.48*** | 21.90***      |
| 2016  | 895    | 29.18%            | 13.32%         | 14.29% | 11.48*** | 19.03***      |
| Total | 12'025 | 33.31%            | 16.11%         | 12.63% | 49.08*** | 66.84***      |

N: Anzahl Stichproben; Erlösgewichtete Emissionsrenditen: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

In den Jahren 2005 bis 2009 und 2015 sind abnormal hohe Renditen, sprich über 33.31% beziehungsweise 16.11%, festzustellen. Gemäss der Definition von Ritter (1984, S. 215 ff.) handelt es sich dabei um so genannte *hot issue*-Märkte<sup>59</sup>. Wie bereits unter Abschnitt 3.1.1 erläutert, wagen gemäss seiner Hypothese in heissen Märkten mehr risikobehaftete Unternehmen einen IPO, weshalb die durchschnittlichen Emissionsrenditen ansteigen. Des Weiteren argumentieren Beatty & Ritter (1986) im Rahmen ihrer ex-ante-Unsicherheit-Hypothese<sup>60</sup>, dass die erwartete Emissionsrendite umso ausgeprägter ist, je höher die Informationsasymmetrie zwischen den Investoren und/oder je höher die ex-ante-Unsicherheit in Bezug auf den fairen Aktienwert ist. Zur Überprüfung beider Hypothesen wird in der vorliegenden Analyse, wie dies auch häufig in anderen Studien gemacht wird, das Emissionsvolumen als Proxy-Variable eingesetzt. Im Rahmen der Stichprobenanalyse wird der Datensatz in sechs Gruppen unterteilt. Die entsprechenden Resultate sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 32: Substichprobenanalyse nach Emissionserlös (Underpricing)

| Erlös (in USD)  | N     | Emissionsrenditen |                |           | t-Test   | Wilcoxon-Test |
|-----------------|-------|-------------------|----------------|-----------|----------|---------------|
|                 |       | gleichgewichtet   | erlösgewichtet | Median    |          |               |
| < 1 Mio.        | 1'356 | 58.12%            | 46.95%         | 25.00%    | 20.83*** | 24.56***      |
| 1-25 Mio.       | 5'090 | 37.41%            | 36.82%         | 13.31%    | 30.67*** | 41.52***      |
| 25-50 Mio.      | 1'270 | 35.62%            | 35.01%         | 17.03%    | 18.70*** | 23.34***      |
| 50-100 Mio.     | 1'592 | 25.62%            | 25.35%         | 13.76%    | 22.73*** | 25.94***      |
| 100 Mio.-1 Mrd. | 2'495 | 17.01%            | 14.73%         | 7.17%     | 25.26*** | 29.01***      |
| > 1 Mrd.        | 222   | 13.03%            | 12.65%         | 7.17%     | 8.95***  | 9.34***       |
| Differenzentest |       | 94.42***          |                | 281.88*** |          |               |

N: Anzahl Stichproben; Erlösgewichtete Emissionsrenditen: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; Differenzentest: Welch F-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Kruskal-Wallis-Test für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Wie aus der Tabelle zu entnehmen ist, sind bei kleineren IPOs signifikant höhere Underpricings festzustellen. Während bei Börsengängen mit einem Emissionsvolumen unter einer Million USD eine durchschnittliche gleichgewichtete Emissionsrendite von 58.12% resultiert, liegt der entsprechende Mittelwert bei den IPOs mit einer Transaktionsgrösse über einer Milliarde USD lediglich bei 13.03%. Des Weiteren zeigen die Differenztests, dass sich die Emissionsrenditen der einzelnen Substichproben statistisch signifikant unterscheiden. Folglich hat der Emissionserlös einen signifikanten Einfluss auf die Höhe der Zeichnungsrendite. Dies wird ebenfalls

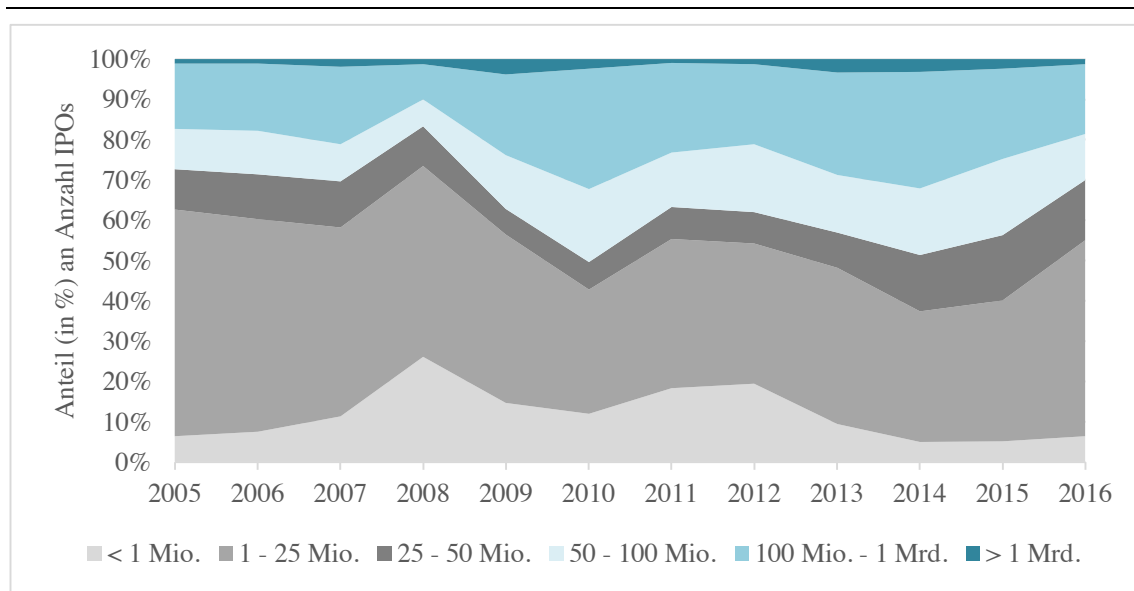
<sup>59</sup> Ritter (1984) definiert die *hot issue*-Märkte basierend auf monatlichen (anstatt jährlichen) Durchschnittrenditen.

<sup>60</sup> siehe Abschnitt 3.1.2.1 für weiterführende Erklärungen

durch die Regressionsanalyse bestätigt. Entsprechende Resultate werden im nächsten Abschnitt diskutiert.

In Bezug auf die Hypothesen von Ritter (1984) und Beatty & Ritter (1986) implizieren die Resultate, dass bei einer Verwendung des Emissionsvolumens als Proxy-Variablen für risikobehaftete Unternehmen oder ex-ante-Untersicherheit, beide Hypothesen mit den oben dargestellten Ergebnissen empirisch belegt werden. Um nun im Rahmen der *hot issue*-Hypothese zu überprüfen, ob in den so genannten heißen Phasen (2005 bis 2009, 2015) effektiv mehr risikobehaftete Unternehmen, sprich kleinere IPOs, an die Börse gingen, wird der prozentuale Anteil an der Gesamtanzahl Börsengänge der einzelnen Grössenkatgorien über den Untersuchungszeitraum von 2005 bis 2016 in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 10: Anteil (in %) an Anzahl IPOs der Emissionserlösubstichproben



Anhand des oben dargestellten Diagramms lässt sich nicht erkennen, dass mehr risikobehaftete Unternehmen, sprich Börsengänge mit geringem Volumen, in den zuvor definierten *hot issue*-Phasen Aktien platzieren. Im Gegenteil, von 2005 bis 2009 und 2015 ist der prozentuale Anteil der IPOs mit Emissionserlösen unter einer Million USD an der Gesamtanzahl Börsengänge teilweise sehr niedrig. Aus diesem Grund kann im Rahmen der vorliegenden Datenauswertung zwar nachgewiesen werden, dass mit höherem Risiko behaftete Unternehmen höhere Zeichnungsrenditen aufweisen, jedoch gelingt, wie bei Ritter (1984), die Verbindung zu der Anzahl Börsengänge nicht.

Um die geografischen Einflüsse auf die Emissionsrenditen zu untersuchen, wird der gesamte Datensatz in vier Wirtschaftsregionen aufgeteilt. Die Resultate der entsprechenden Substichprobenanalyse folgen in der nachkommenden Tabelle. In Europa sind mit 15.11% beziehungsweise

6.23% die tiefsten durchschnittlichen Emissionsrenditen festzustellen, was grundsätzlich für einen effizienten Kapitalmarkt spricht. Die höchsten gleichgewichteten durchschnittlichen Zeichnungsrenditen sind mit 40.04% in der Region Asien-Pazifik erkennbar. Die hohen Renditen in dieser Region werden hauptsächlich durch China (54.87%), Hongkong (51.40%) und Japan (78.39%), welche zusammen mit 2'814 Stichproben rund 40% der gesamten Anzahl Beobachtungen innerhalb dieser Region ausmachen, beeinflusst. Bei den untersuchten IPOs im Mittleren Osten und Afrika resultiert mit 51.32% ein sehr hoher Mittelwert der erlösgewichteten Renditen. Folglich fällt das Underpricing in dieser Region bei grösseren IPOs höher aus. Die hohen Test-Werte der Differenzentests implizieren, dass sich die Emissionsrenditen der einzelnen Substichproben statistisch signifikant unterscheiden.

Tabelle 33: Substichprobenanalyse nach Region (Underpricing)

| Region          | N     | Emissionsrenditen |                |           | t-Test   | Wilcoxon-Test |
|-----------------|-------|-------------------|----------------|-----------|----------|---------------|
|                 |       | gleichgewichtet   | erlösgewichtet | Median    |          |               |
| Amerika         | 3'166 | 28.41%            | 11.74%         | 9.96%     | 24.38*** | 33.83***      |
| APAC            | 6'957 | 40.04%            | 22.67%         | 20.00%    | 42.03*** | 55.61***      |
| Europa          | 1'710 | 15.11%            | 6.23%          | 4.00%     | 11.42*** | 15.83***      |
| MEA             | 192   | 32.55%            | 51.32%         | 2.00%     | 3.59***  | 4.80***       |
| Differenzentest |       | 79.43***          |                | 489.57*** |          |               |

N: Anzahl Stichproben; Erlösgewichtete Emissionsrenditen: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; Differenzentest: Welch F-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Kruskal-Wallis-Test für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Nebst der geografischen Unterteilung werden in der vorliegenden Arbeit ebenfalls mögliche Unterschiede zwischen Industrie- und Schwellenländer eruiert und dargelegt. Wie aus der folgenden Tabelle zu entnehmen ist, sind nur bei den durchschnittlichen erlösgewichteten Renditen grössere Abweichungen zwischen den zwei Klassifizierungen zu erkennen. Bei den Industrieländern fällt diese wesentlich tiefer aus. Dementsprechend hat das Emissionsvolumen bei den Industrieländern einen grösseren Einfluss auf die Emissionsrendite, als dies bei den Schwellenländern der Fall ist. Gemäss der Differenzentests unterscheiden sich die Zeichnungsrenditen der beiden Substichproben statistisch signifikant.

Tabelle 34: Substichprobenanalyse nach Klassifizierung (Underpricing)

| Klassifizierung | N     | Emissionsrenditen |               |           | t-Test   | Wilcoxon-Test |
|-----------------|-------|-------------------|---------------|-----------|----------|---------------|
|                 |       | gleichgewichtet   | erlögewichtet | Median    |          |               |
| Industrieländer | 6'594 | 31.62%            | 10.58%        | 8.81%     | 30.93*** | 45.60***      |
| Schwellenländer | 5'431 | 35.38%            | 25.52%        | 19.84%    | 41.76*** | 48.84***      |
| Differenzentest |       | 8.02***           |               | 182.31*** |          |               |

N: Anzahl Stichproben; Erlögewichtete Emissionsrenditen: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; Differenzentest: Welch F-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Kruskal-Wallis-Test für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Weiter ist interessant zu sehen, wie sich die Emissionsrenditen zwischen den verschiedenen Branchen unterscheiden. In der Versorgungsindustrie und im Gesundheitswesen sind die Zeichnungsrenditen der untersuchten IPOs nur etwa halb so hoch wie bei den Technologieunternehmen. In Bezug auf die Technologieunternehmen ist festzustellen, dass gemäss der Theorie die ex-ante-Unsicherheit bei solchen Unternehmen kleiner sein sollte. Folglich wäre eine tiefe Emissionsrendite zu erwarten. Verschiedene Studien stellen jedoch genau das Gegenteil fest, was mit den vorliegenden Resultaten belegt wird. Der Einfluss der Technologieunternehmen auf die Emissionsrenditen wird ebenfalls mittels Regressionsanalyse untersucht. Die entsprechenden Resultate werden im nachfolgenden Abschnitt diskutiert.

Tabelle 35: Substichprobenanalyse nach Branche (Underpricing)

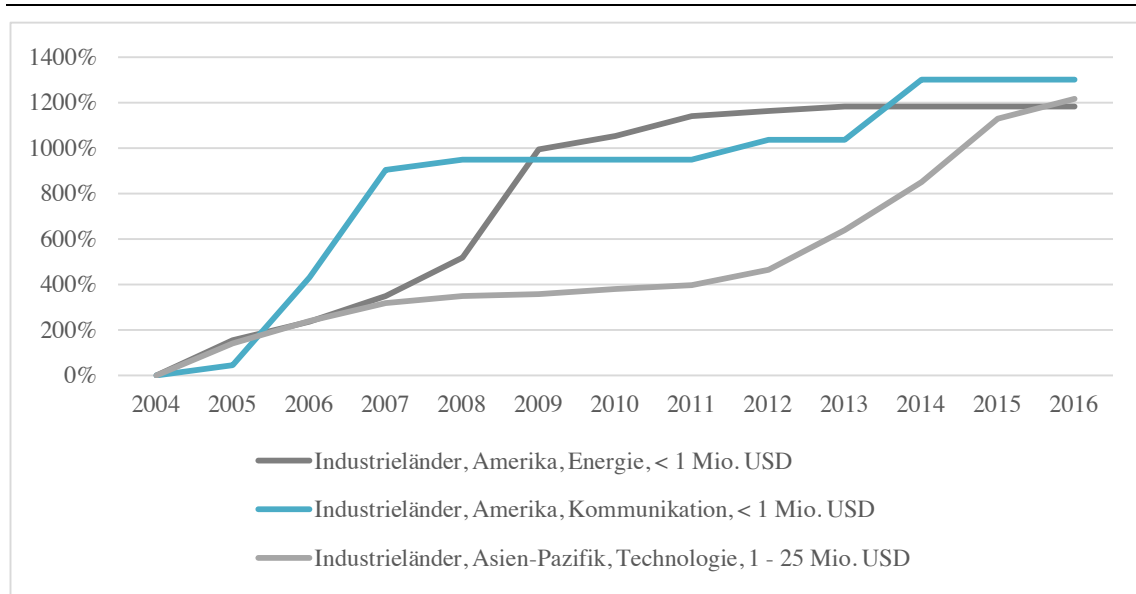
| Branche         | N     | Emissionsrenditen |               |           | t-Test   | Wilcoxon-Test |
|-----------------|-------|-------------------|---------------|-----------|----------|---------------|
|                 |       | gleichgewichtet   | erlögewichtet | Median    |          |               |
| Energie         | 780   | 28.54%            | 12.56%        | 9.12%     | 10.86*** | 15.49***      |
| Finanzen        | 1'593 | 29.55%            | 15.06%        | 7.50%     | 14.57*** | 23.45***      |
| Gesundheit      | 1'155 | 24.62%            | 16.49%        | 9.15%     | 14.60*** | 18.22***      |
| Industrie       | 1'644 | 32.34%            | 18.23%        | 15.91%    | 20.94*** | 25.97***      |
| Kommunikation   | 664   | 39.09%            | 14.56%        | 13.76%    | 12.81*** | 15.43***      |
| Konsumgüter     | 2'439 | 30.57%            | 13.76%        | 10.91%    | 21.97*** | 29.55***      |
| Rohstoffe       | 1'777 | 36.63%            | 23.04%        | 15.44%    | 22.93*** | 25.82***      |
| Technologie     | 1'809 | 44.60%            | 24.80%        | 20.93%    | 19.47*** | 29.24***      |
| Versorgung      | 164   | 20.53%            | 11.27%        | 5.51%     | 4.81***  | 6.31***       |
| Differenzentest |       | 9.32***           |               | 164.38*** |          |               |

N: Anzahl Stichproben; Erlögewichtete Emissionsrenditen: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; Differenzentest: Welch F-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Kruskal-Wallis-Test für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.



Basierend auf den Resultaten aller Substichprobenanalysen lassen sich Handelsstrategien ableiten, mit welchen während der Untersuchungsperiode von 2005 bis 2016 aus Investorensicht überdurchschnittlich hohe Emissionsrenditen erzielt werden konnten. In der nachfolgenden Tabelle werden die aggregierten Substichproben mit den höchsten kumulierten Renditen (gleichgewichtete Mittelwerte) aufgeführt.

Abbildung 11: Substichproben mit höchsten kumulierten Emissionsrenditen (2005-2016)



Demnach warfen Investments in sehr kleine IPOs in amerikanischen Industrieländer, sowohl in der Energie- als auch Kommunikationsbranche aus Sicht der Investoren besonders hohe Renditen ab. Die durchschnittliche annualisierte Rendite liegt bei den genannten Handelsstrategien über den gesamten Untersuchungszeitraum über 80%. Weiter scheinen kleinere Technologie-IPOs in Industrieländer in der Region Asien-Pazifik ebenfalls sehr rentabel gewesen zu sein.

### 6.1.3 Regressionsanalyse (Gesamtstichprobe)

Die Ergebnisse der durchgeführten Regressionsanalyse werden in der folgenden Tabelle dargestellt. Den ausgewiesenen t-Statistiken ist zu entnehmen, dass sowohl die Anzahl IPOs im Vormonat als auch das Involvieren eines *Venture Capitalist* keinen signifikanten Einfluss auf die Emissionsrenditen hat. In Bezug auf die Anzahl Börsengänge überrascht dies insofern, da gemäss der Abbildung 9 die Anzahl Transaktionen und die Höhe der Emissionsrenditen, mit Ausnahme der Jahre 2009 bis 2011, scheinbar korrelieren. Folglich kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit das Informationskaskadenmodell von Welch (1992) nicht bestätigt werden. Die restlichen Variablen sind alle auf dem 1%-Niveau statistisch signifikant, wobei der Emissionspreis, die PE-Unterstützung und die Technologieunternehmen nicht die, gemäss der Theorie zu erwar-

tenden, Vorzeichen aufweisen. In Bezug auf die Technologieunternehmen ist dies nicht weiter überraschend, da es sich bei den Resultaten der Substichprobenanalysen bereits abgezeichnet hat. Dementsprechend kann anhand des angewendeten Regressionsmodells die Hypothese der ex-ante-Unsicherheit von Beatty & Ritter (1986) und die *Signalling*-Theorien nicht empirisch belegt werden.

Tabelle 36: Regressionsanalyse (Output)

| Variable                    | Koeffizient | Standardfehler | t-Statistik |
|-----------------------------|-------------|----------------|-------------|
| LN_ANZAHL                   | 0.0053      | 0.0212         | 0.25        |
| LN_ERLÖS                    | -0.0710     | 0.0045         | -15.74***   |
| LN_PREIS                    | 0.0187      | 0.0059         | 3.16***     |
| D_HOT                       | 0.1420      | 0.0140         | 10.12***    |
| D_KLASSIFIZIERUNG           | -0.0794     | 0.0143         | -5.54***    |
| D_PE                        | 0.1279      | 0.0196         | 6.52***     |
| D_TECHNOLOGIE               | 0.0934      | 0.0247         | 3.79***     |
| D_VC                        | 0.0235      | 0.0389         | 0.60        |
| C                           | 1.4161      | 0.1132         | 12.51***    |
| N                           | 12'025      |                |             |
| Korrigiertes R <sup>2</sup> | 0.04        |                |             |
| SSE                         | 0.73        |                |             |
| SSR                         | 6358.55     |                |             |
| F-Statistik                 | 71.77***    |                |             |

LN\_ANZAHL: logarithmierte Anzahl IPOs im Vormonat; LN\_ERLÖS: logarithmierter Emissionserlös (in USD); LN\_PREIS: logarithmierter Emissionspreis (in USD); D\_HOT: Dummy Variable, 1 für *hot issue*-Märkte (2005-2009; 2015), 0 für anderenfalls; D\_KLASSIFIZIERUNG: Dummy Variable, 1 für Industrieländer; 0 für Schwellenländer; D\_PE: Dummy Variable, 1 für Private Equity unterstützt; 0 für anderenfalls; D\_TECHNOLOGY: Dummy Variable, 1 für Technologieunternehmen, 0 für anderenfalls; D\_VC: Dummy Variable, 1 für Venture Capital gesichert, 0 für anderenfalls; SSE: Summe der quadrierten Fehler; SSR; Residuenquadratsumme; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Die Höhe des Emissionsvolumens und die Industrieländer, wie dies bereits bei der Auswertung der Substichprobenanalysen festgestellt wurde, weisen einen negativen Zusammenhang mit den Emissionsrenditen auf. Demzufolge lässt sich die Theorie der *hot issue*-Märkte nach Ritter (1984) bestätigen, wobei die Verbindung zur Anzahl IPOs auch im Rahmen der Regressionsanalyse nicht nachgewiesen werden kann. Die durchschnittliche Emissionsrendite fällt in den *hot issue*-Phasen, unter sonst gleichen Bedingungen, 14.20% höher aus als in allen anderen Jahren.

Des Weiteren impliziert der hohe Wert der F-Statistik eine statistische Signifikanz für das gesamte Regressionsmodell. Das korrigierte Bestimmtheitsmass ist mit 4% erwartungsgemäss tief. Dementsprechend können lediglich 4% der Variationen in den Emissionsrenditen durch das Regressionsmodell, sprich die Abweichungen in den unabhängigen Variablen, erklärt werden. Dies überrascht nicht, da die Emissionsrenditen von weiteren länder-, transaktions- und indust-

riespezifischen Faktoren abhängen, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht abgebildet werden können. Bevor nun die Darlegung der Resultate aus der langfristigen Performanceanalyse folgt, werden die Erkenntnisse aus der empirischen Untersuchung des Underpricing-Phänomens in einem Zwischenfazit kurz zusammengefasst.

#### 6.1.4 Zwischenfazit

Für die 12'025 untersuchten IPOs, welche zwischen 2005 und 2016 in 46 verschiedenen Länder platziert wurden, resultiert ein durchschnittliches Underpricing von 33.31% (gleichgewichtet) beziehungsweise 16.11% (erlösgewichtet). In allen 33 Ländern, welche aufgrund der Signifikanz der Resultate eindeutige Aussagen zulassen, kann eine positive Zeichnungsrendite festgestellt werden. Dies ist eine klare Evidenz dafür, dass die Anomalie einerseits existiert und es andererseits kein lokales, sondern ein globales Phänomen ist.

Des Weiteren ist zu beobachten, dass die Emissionsrenditen gewissen Zyklen unterliegen. In den Jahren 2005 bis 2009 und 2015 sind überdurchschnittlich hohe Renditen erzielt worden. Zudem hat das Emissionsvolumen einen signifikanten Einfluss auf das Underpricing. Bei Börsengängen mit einem Transaktionsvolumen kleiner als einer Million USD resultiert eine durchschnittliche gleichgewichtete Emissionsrendite von 58.12%, während diese bei Transaktionen über einer Milliarde USD lediglich bei 13.03% liegt. In Bezug auf die Regionen und die Branchen sind ebenfalls grössere Unterschiede festzustellen. In Europa liegt das Underpricing mit 15.11% am tiefsten, was grundsätzlich für einen effizienten Kapitalmarkt spricht. Demgegenüber resultiert während der Untersuchungsperiode in Asien-Pazifik eine durchschnittliche Zeichnungsrendite von 40.04%. Betreffend den Industrien fällt das durchschnittliche Underpricing mit 44.60% in der Technologiebranche am höchsten aus. Die Regressionsanalyse kann grundsätzlich die Erkenntnisse aus den Stichprobenanalysen bestätigen. In Bezug auf die getesteten Theorien kann lediglich die Hypothese der *hot issue*-Märkte nach Ritter (1984) unterstützt respektive belegt werden.

## 6.2 Langfristige Performance

Die Untersuchung beziehungsweise die Auswertung der langfristigen Performance der analysierten IPOs erfolgt wiederum auf Basis des gesamten Datensatzes und auf Stichprobenanalysen. Wie aus der vorgestellten Methodologie zu entnehmen ist, basiert die gesamte Untersuchung auf Buy-and-Hold abnormalen Renditen mit einer Haltedauer von 36 Monate ab dem ersten Schlusskurs. Dies erlaubt eine separate Betrachtung der beiden Phänomene. Bei einer allfälligen Börseneinstellung wird die Rendite bis zum Tag des *delistings* berechnet. Des Weiteren

ren werden IPOs, welche im Jahr 2016 platziert wurden, aufgrund der kurzen Halteperiode bewusst von den Berechnungen ausgeschlossen. Für Börsengänge, welche im Jahr 2014 und 2015 stattgefunden haben, gilt der 31. Dezember 2016 als Stichtag für die Renditenberechnung.

### 6.2.1 Gesamtstichprobenanalyse

Die Ergebnisse zu den Buy-and-Hold abnormalen Renditen der insgesamt 11'130<sup>61</sup> untersuchten Unternehmen sind in den nachfolgenden zwei Tabellen dargestellt. Über die gesamte Stichprobe resultiert ein Mittelwert der gleich- beziehungsweise erlösgewichteten BHAR von 8.39% und -7.13%. Grundsätzlich impliziert dies, dass IPOs mit grösseren Emissionsvolumen über eine längere Zeitperiode wesentlich schlechter abschliessen. Inwieweit dies zutrifft, wird im Rahmen der folgenden Substichprobenanalysen genauer erläutert und diskutiert.

Anhand der unten aufgeführten Tabellen lässt sich erkennen, dass die Resultate nicht mehr so eindeutig sind, wie dies beim Underpricing der Fall ist. Entgegen der Anomalie ist in der Hälfte aller untersuchten Kapitalmärkte eine positive durchschnittliche gleichgewichtete BHAR zu ermitteln. Folglich sind in der vorliegenden Untersuchung im Vergleich zu den vorgestellten Studienergebnissen öfters positive abnormale Renditen zu beobachten. Allerdings fehlt es den Resultaten, wie auch oftmals in anderen Untersuchungen festzustellen ist, teilweise an statistischer Signifikanz. Aufgrund der ausgeprägten rechtsschiefen Verteilung<sup>62</sup> kann es allerdings, wie bereits im Abschnitt 5.2.2 akzentuiert, zu Verzerrungen in den Teststatistiken kommen. Dies führt dazu, dass die Nullhypothese bei negativen abnormalen Renditen zu oft beziehungsweise bei positiven abnormalen Renditen in geringem Ausmass verworfen wird. Dies soll bei der Auswertung der vorliegenden Analyse berücksichtigt werden. Dementsprechend kann das Phänomen der langfristigen Underperformance anhand der Ergebnisse aus der Gesamtstichprobenanalyse nicht nachgewiesen werden. Es benötigt weiterführende Untersuchungen, die im Rahmen dieser Arbeit durch die nachkommenden Substichprobenanalysen erfolgen.

---

<sup>61</sup> reduzierte Anzahl an Stichproben, da die 895 IPOs, welche im Jahr 2016 platziert wurden, nicht Teil der langfristigen Performanceanalyse sind.

<sup>62</sup> Das entsprechende Histogramm wird im Anhang aufgeführt.

Tabelle 37: Buy-and-Hold (abnormale) Renditen in den Industrieländern (2005-2016)

| Land        | N     | BHR<br>IPO | BHR BM  | BHAR                 |                     |         | STABW  | Schiefe | t-Test   | Wilcoxon-<br>Test |
|-------------|-------|------------|---------|----------------------|---------------------|---------|--------|---------|----------|-------------------|
|             |       |            |         | gleichge-<br>wichtet | erlösge-<br>wichtet | Median  |        |         |          |                   |
| Australien  | 979   | -1.22%     | -2.21%  | 1.00%                | 4.08%               | -43.01% | 231.5% | 11.55   | 0.13     | 11.33***          |
| Belgien     | 39    | -21.60%    | -26.66% | 5.06%                | 0.53%               | 6.82%   | 43.2%  | 0.02    | 0.73     | 0.65              |
| Dänemark    | 21    | -21.44%    | 23.51%  | -44.95%              | -10.20%             | -45.19% | 69.6%  | -0.16   | -2.96*** | 2.54**            |
| Deutschland | 100   | -17.71%    | 4.92%   | -22.63%              | 14.58%              | -44.50% | 83.3%  | 1.25    | -2.72*** | 3.27***           |
| England     | 201   | 3.58%      | 6.37%   | -2.78%               | 4.12%               | -16.47% | 165.5% | 9.09    | -0.24    | 3.73***           |
| Finnland    | 20    | 34.55%     | 1.20%   | 33.35%               | 37.08%              | 24.93%  | 78.4%  | 0.40    | 1.90*    | 1.70*             |
| Frankreich  | 160   | -9.47%     | -2.20%  | -7.27%               | 34.57%              | -23.62% | 81.0%  | 2.30    | -1.14    | 3.39***           |
| Hongkong    | 292   | 30.83%     | 6.87%   | 23.96%               | 11.92%              | -22.35% | 159.8% | 4.93    | 2.56**   | 1.65*             |
| Irland      | 2     | -29.32%    | 28.59%  | -57.91%              | -57.19%             | -57.91% | 2.3%   | 0.00    | 36.00**  | 0.89              |
| Israel      | 28    | -25.54%    | -19.03% | -6.51%               | -17.24%             | -32.73% | 80.4%  | 0.91    | -0.43    | 0.92              |
| Italien     | 93    | -20.32%    | -13.95% | -6.37%               | 17.93%              | -14.91% | 49.6%  | 0.86    | -1.24    | 2.07**            |
| Japan       | 850   | -17.05%    | -8.33%  | -8.72%               | -4.59%              | -30.38% | 103.5% | 4.21    | -2.46**  | 11.07***          |
| Kanada      | 1'290 | -4.23%     | 5.57%   | -9.81%               | -8.81%              | -55.93% | 226.1% | 11.03   | -1.56    | 16.11***          |
| Neuseeland  | 42    | -6.20%     | -0.42%  | -5.78%               | 9.98%               | -12.35% | 60.4%  | 0.26    | -0.62    | 0.83              |
| Niederlande | 12    | 30.80%     | 15.69%  | 15.11%               | 14.06%              | 1.65%   | 41.2%  | 1.19    | 1.27     | 0.82              |
| Norwegen    | 60    | 19.76%     | 6.40%   | 13.37%               | 28.23%              | 13.09%  | 80.6%  | 0.93    | 1.28     | 0.80              |
| Österreich  | 7     | 41.08%     | -5.25%  | 46.32%               | 58.79%              | 4.98%   | 134.5% | 1.26    | 0.91     | 0.59              |
| Portugal    | 4     | -3.92%     | -31.34% | 27.42%               | 69.47%              | 7.64%   | 72.0%  | 0.75    | 0.76     | 0.18              |
| Schweden    | 114   | 15.79%     | 7.90%   | 7.89%                | 36.25%              | 4.81%   | 85.0%  | 0.91    | 0.99     | 0.04              |
| Schweiz     | 22    | 33.27%     | 7.39%   | 25.88%               | 9.52%               | -5.43%  | 148.9% | 3.57    | 0.82     | 0.23              |
| Singapur    | 189   | -8.89%     | -0.75%  | -8.14%               | -10.59%             | -30.94% | 77.4%  | 2.79    | -1.45    | 4.09***           |
| Spanien     | 32    | -9.46%     | -13.05% | 3.58%                | 6.30%               | -7.78%  | 79.0%  | 2.36    | 0.26     | 1.28              |
| USA         | 1'548 | 5.27%      | 11.61%  | -6.35%               | -1.36%              | -21.26% | 105.6% | 4.92    | -2.36**  | 9.46***           |

N: Anzahl Stichproben (exklusive IPOs, welche 2016 platziert wurden); Haltedauer: ab erster Schlusskurs 36 Monate oder bis Börseneinstellung respektive bis 31.12.2016 bei IPOs, welche 2014/2015 platziert wurden; BHR IPO: Buy-and-Hold Renditen der IPO Aktien; BHR BM: Buy-and-Hold Rendite der Benchmarks; Erlösgewichtete BHAR: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); STABW: Standardabweichung; Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Tabelle 38: Buy-and-Hold (abnormale) Renditen in den Schwellenländern (2005-2016)

| Land         | N     | BHR<br>IPO | BHR BM  | BHAR                 |                     |         | STABW   | Schiefe | t-Test   | Wilcoxon-<br>Test |
|--------------|-------|------------|---------|----------------------|---------------------|---------|---------|---------|----------|-------------------|
|              |       |            |         | gleichge-<br>wichtet | erlösgewicht-<br>et | Median  |         |         |          |                   |
| Ägypten      | 11    | -13.10%    | 13.60%  | -26.70%              | -24.73%             | -43.55% | 68.87%  | 1.02    | -1.29    | 1.47              |
| Brasilien    | 134   | 4.58%      | 16.83%  | -12.25%              | 4.82%               | -23.27% | 86.57%  | 0.62    | -1.64    | 2.22**            |
| Chile        | 22    | 8.18%      | -0.99%  | 9.17%                | 5.70%               | 2.61%   | 73.27%  | 1.43    | 0.59     | 0.06              |
| China        | 1'424 | 79.55%     | 1.61%   | 77.94%               | 23.65%              | 21.17%  | 161.07% | 2.39    | 18.26*** | 14.87***          |
| Griechenland | 13    | -41.97%    | -60.45% | 18.47%               | 1.98%               | 22.32%  | 45.27%  | 1.23    | 1.47     | 1.26              |
| Indien       | 550   | 33.10%     | 18.84%  | 14.26%               | -17.10%             | -45.02% | 252.87% | 6.35    | 1.32     | 6.76***           |
| Indonesien   | 211   | 67.43%     | 25.89%  | 41.54%               | 5.04%               | -37.89% | 372.24% | 10.02   | 1.62     | 2.50**            |
| Katar        | 4     | -37.99%    | -17.27% | -20.72%              | -26.81%             | -20.43% | 24.98%  | -0.03   | -1.66    | 1.28              |
| Kolumbien    | 8     | 33.88%     | 36.55%  | -2.66%               | 18.81%              | 17.00%  | 46.40%  | -0.53   | -0.16    | 0.07              |
| Malaysia     | 259   | 3.84%      | 17.06%  | -13.22%              | -9.27%              | -41.49% | 118.96% | 3.72    | -1.79*   | 6.05***           |
| Mexico       | 37    | 16.72%     | -6.16%  | 22.88%               | 26.29%              | 14.22%  | 68.34%  | 1.08    | 2.04**   | 1.66*             |
| Peru         | 6     | 17.92%     | -5.26%  | 23.19%               | 1.04%               | 8.68%   | 58.07%  | 0.96    | 0.98     | 0.42              |
| Philippinen  | 49    | 66.32%     | 18.09%  | 48.23%               | 15.88%              | 4.64%   | 191.48% | 4.39    | 1.76*    | 0.91              |
| Polen        | 630   | 3.90%      | -3.93%  | 7.83%                | -3.59%              | -32.89% | 248.41% | 10.99   | 0.79     | 8.11***           |
| Russland     | 5     | -6.92%     | 12.71%  | -19.64%              | -28.94%             | -8.49%  | 18.36%  | -0.99   | -2.39*   | 1.89*             |
| Südafrika    | 31    | -32.21%    | 31.74%  | -63.95%              | -29.68%             | -78.85% | 70.57%  | 1.22    | -5.05*** | 3.71***           |
| Südkorea     | 716   | -4.49%     | 13.13%  | -17.62%              | -15.67%             | -32.99% | 87.14%  | 3.55    | -5.41*** | 10.56***          |
| Taiwan       | 555   | 4.93%      | 7.87%   | -2.93%               | -10.53%             | -26.40% | 90.47%  | 3.61    | -0.76    | 6.47***           |
| Thailand     | 242   | 35.99%     | 8.33%   | 27.66%               | 22.21%              | -3.86%  | 118.10% | 2.80    | 3.64***  | 1.07              |
| Tschechien   | 3     | 4.87%      | -13.54% | 18.40%               | 20.20%              | 18.57%  | 24.60%  | -0.01   | 1.30     | 0.80              |
| Türkei       | 94    | -6.65%     | 17.62%  | -24.27%              | 17.38%              | -42.61% | 86.13%  | 1.95    | -2.73*** | 4.21***           |
| Ungarn       | 5     | -25.80%    | -9.23%  | -16.57%              | -32.54%             | 9.63%   | 89.56%  | -0.73   | -0.41    | 0.00              |
| VAE          | 16    | -9.25%     | -16.49% | 7.24%                | 22.65%              | 5.32%   | 81.77%  | 0.41    | 0.35     | 0.39              |

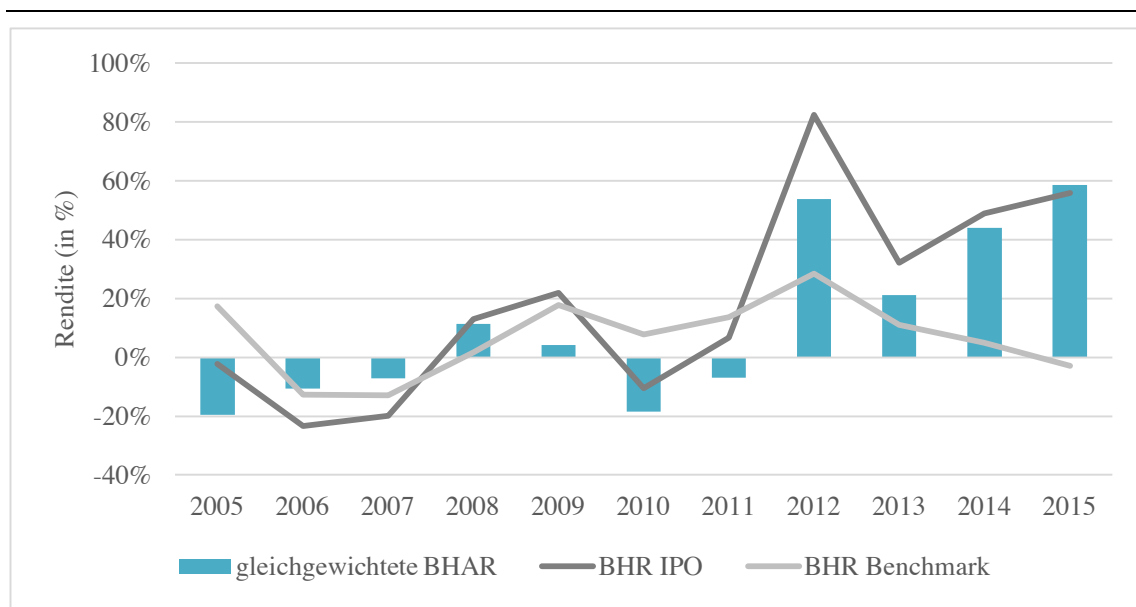
N: Anzahl Stichproben (exklusive IPOs, welche 2016 platziert wurden); Haltedauer: ab erster Schlusskurs 36 Monate oder bis Börseneinstellung respektive bis 31.12.2016 bei IPOs, welche 2014/2015 platziert wurden; BHR IPO: Buy-and-Hold Renditen der IPO Aktien; BHR BM: Buy-and-Hold Rendite der Benchmarks; Erlösgewichtete BHAR: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); STABW: Standardabweichung; Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveau.

### 6.2.2 Substichprobenanalysen

Die Auswertung der Substichprobenanalysen in Bezug auf die langfristige Aktienkursentwicklung ist identisch aufgebaut, wie die der Analyse des Underpricing-Phänomens. Es folgt zunächst eine Untersuchung zeitlicher und transaktionsspezifischer Aspekte. Weiter werden die Resultate der Substichprobenanalysen in Bezug auf geografische und industriespezifische Einflussfaktoren dargestellt und diskutiert. Abschliessend sollen mögliche Handelstrategien eruiert werden, welche über den gesamten Untersuchungszeitraum ausser ordentlich hohe Renditen abwarfen.

In der nachfolgenden Abbildung sind die BHAR über eine Haltedauer von 36 Monaten von 2005 bis 2016 dargestellt. Die Jahreszahl bezieht sich auf das jeweilige Jahr, an welchem der IPO platziert wurde. Beim Betrachten der Graphen sind gewisse Zyklen erkennbar. Börsengänge in den Jahren 2005 bis 2007 sowie 2010 und 2011 weisen im Vergleich zur Benchmark eine negative langfristige Rendite aus. Erstemissionen, welche in den restlichen Jahren vollzogen wurden, schlugen den Benchmark. Besonders in den Jahren 2012 bis 2015 sind die Überrenditen sehr ausgeprägt. Diese sind hauptsächlich durch eine positive langfristige Entwicklung chinesischer IPOs getrieben. Des Weiteren gilt zu erwähnen, dass die für die Jahre 2014 und 2015, mit einer Haltedauer von zwei beziehungsweise einem Jahr, berechneten BHAR kurz- bis mittelfristige Charakteristika aufweisen.

Abbildung 12: Buy-and-Hold (abnormale) Renditen von 2005-2016



BHAR: gleichgewichtete Buy-and-Hold abnormale Rendite; BHR IPO: Buy-and-Hold Renditen der IPO Aktien; BHR Benchmark: Buy-and-Hold Rendite der Benchmarks; Haltedauer: ab erster Schlusskurs 36 Monate oder bis Börseneinstellung respektive bis 31.12.2016 bei IPOs, welche 2014/2015 platziert wurden; Jahr: Emissionsjahr

Die Resultate inklusive der Auswertung der angewendeten statistischen Testverfahren werden in der folgenden Tabelle dargestellt. Die berechneten BHARs weichen alle, mit Ausnahme vom Jahr 2009, gemäss den durchgeführten Hypothesentests auf dem 1%- respektive 5%-Signifikanzniveau von Null ab. Wobei in sechs der insgesamt elf untersuchten Jahre eine positive langfristige abnormale Rendite zu beobachten ist. Dies spricht gegen die Anomalie der langfristigen Underperformance von IPOs.

Tabelle 39: Substichprobenanalyse nach Jahr (langfristige Performance)

| Jahr  | N      | BHAR            |                |         | t-Test               | Wilcoxon-Test        |
|-------|--------|-----------------|----------------|---------|----------------------|----------------------|
|       |        | gleichgewichtet | erlösgewichtet | Median  |                      |                      |
| 2005  | 1'300  | -19.52%         | 6.51%          | -45.75% | -5.82 <sup>***</sup> | 14.20 <sup>***</sup> |
| 2006  | 1'200  | -10.61%         | 5.21%          | -33.27% | -2.34 <sup>**</sup>  | 14.52 <sup>***</sup> |
| 2007  | 1'411  | -7.06%          | -11.05%        | -27.79% | -2.87 <sup>***</sup> | 11.93 <sup>***</sup> |
| 2008  | 724    | 11.43%          | 26.14%         | -17.31% | 2.37 <sup>**</sup>   | 3.21 <sup>***</sup>  |
| 2009  | 505    | 4.11%           | -7.53%         | -35.86% | 0.33                 | 7.91 <sup>***</sup>  |
| 2010  | 1'201  | -18.45%         | -2.67%         | -40.00% | -6.59 <sup>***</sup> | 14.82 <sup>***</sup> |
| 2011  | 1'274  | -6.91%          | -9.71%         | -29.52% | -2.10 <sup>**</sup>  | 9.71 <sup>***</sup>  |
| 2012  | 821    | 53.81%          | 38.06%         | -17.41% | 5.19 <sup>***</sup>  | 0.63                 |
| 2013  | 676    | 21.04%          | 2.88%          | -24.05% | 2.05 <sup>**</sup>   | 5.58 <sup>***</sup>  |
| 2014  | 991    | 43.97%          | 15.15%         | 3.24%   | 7.03 <sup>***</sup>  | 4.14 <sup>***</sup>  |
| 2015  | 1'027  | 58.53%          | 23.46%         | 7.02%   | 11.75 <sup>***</sup> | 7.90 <sup>***</sup>  |
| Total | 11'130 | 8.39%           | -7.13%         | -25.91% | 5.11 <sup>***</sup>  | 21.47 <sup>***</sup> |

N: Anzahl Stichproben; Erlösgewichtete Emissionsrenditen: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; <sup>\*\*\*</sup>, <sup>\*\*</sup>, <sup>\*</sup> bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

In Bezug auf den Einfluss der Transaktionsgrösse auf die 36-monatige Aktienperformance eines IPOs lassen sich anhand der folgenden Tabelle keine eindeutigen Trends erkennen. Sowohl IPOs mit einem Emissionsvolumen zwischen 1 und 25 Millionen USD als auch jene über einer Milliarde USD weisen eine negative gleichgewichtete BHAR auf. Des Weiteren fehlt es den Resultaten teilweise an statistischer Signifikanz. Anhand des Mittelwertes der erlösgewichteten BHAR der Börsengänge mit einer Transaktionsgrösse unter einer Million USD lässt sich erkennen, dass solche mit einem Volumen nahe bei einer Million USD den Markt mit über 70% unterbieten. Aufgrund der grossen Abweichungen erstaunt es nicht, dass die Differenztests der Substichprobenergebnisse auf signifikante Unterschiede zwischen den Substichproben hinweisen.



Tabelle 40: Substichprobenanalyse nach Emissionserlös (langfristige Performance)

| Erlös (in USD)  | N     | BHAR            |                |           | t-Test  | Wilcoxon-Test |
|-----------------|-------|-----------------|----------------|-----------|---------|---------------|
|                 |       | gleichgewichtet | erlösgewichtet | Median    |         |               |
| < 1 Mio.        | 1'299 | 10.61%          | -70.64%        | -50.59%   | 1.34    | 13.28***      |
| 1-25 Mio.       | 4'654 | -2.75%          | -0.94%         | -36.73%   | -1.03   | 23.63***      |
| 25-50 Mio.      | 1'137 | 33.32%          | 35.14%         | -14.08%   | 7.20*** | 0.08          |
| 50-100 Mio.     | 1'489 | 31.32%          | 28.57%         | -7.61%    | 8.83*** | 2.96***       |
| 100 Mio.-1 Mrd. | 2'340 | 3.39%           | 3.03%          | -12.16%   | 1.95*   | 4.43***       |
| > 1 Mrd.        | 211   | -0.28%          | 3.76%          | -3.97%    | -0.08   | 0.89          |
| Differenzentest |       | 20.18***        |                | 469.15*** |         |               |

N: Anzahl Stichproben; BHAR: Buy-and-Hold abnormale Rendite mit einer Haltedauer von 36 Monaten; Erlösgewichtete BHAR: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; Differenzentest: Welch F-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Kruskal-Wallis-Test für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Weiter wird der Datensatz ebenfalls in die zuvor spezifizierten Wirtschaftsregionen aufgeteilt. Für die Region Asien-Pazifik resultiert, wie bereits bei der Emissionsrendite, mit 18.52% die höchste Überrendite. Im Gegensatz dazu weisen die Aktien von neukotierten Gesellschaften im Mittleren Osten und Afrika eine durchschnittliche gleichgewichtete BHAR von -25.58% auf. Hingegen ist der Mittelwert der erlösgewichteten Überrendite mit -1.35% nahe am Benchmark. In Amerika sind ebenfalls negative durchschnittliche gleichgewichtete abnormale Renditen zu beobachten. Europa bewegt sich mit einer durchschnittlichen Überrenditen von 2.12% sehr nahe am Markt. Der Mittelwert der erlösgewichteten Renditen ist gar mit 14.94% positiv. Weiter sind gemäss den Ergebnissen aus den Differenzentests signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Regionen festzustellen, was aufgrund der Variationen eine logische Konsequenz ist.

Tabelle 41: Substichprobenanalyse nach Region (langfristige Performance)

| Region          | N     | BHAR            |                |           | t-Test   | Wilcoxon-Test |
|-----------------|-------|-----------------|----------------|-----------|----------|---------------|
|                 |       | gleichgewichtet | erlösgewichtet | Median    |          |               |
| Amerika         | 3'045 | -7.54%          | 0.02%          | -36.02%   | -2.50**  | 18.32***      |
| APAC            | 6'358 | 18.52%          | 8.37%          | -23.44%   | 8.37***  | 10.33***      |
| Europa          | 1'543 | 2.12%           | 14.94%         | -21.61%   | 0.47     | 9.20***       |
| MEA             | 184   | -25.58%         | -1.35%         | -40.71%   | -4.22*** | 5.54***       |
| Differenzentest |       | 26.64***        |                | 145.42*** |          |               |

N: Anzahl Stichproben; BHAR: Buy-and-Hold abnormale Rendite mit einer Haltedauer von 36 Monaten; Erlösgewichtete BHAR: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; Differenzentest: Welch F-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Kruskal-Wallis-Test für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Die Substichprobenanalyse nach dem Entwicklungsstatus wird in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Bei den durchschnittlichen gleichgewichteten BHAR sind grössere Differenzen zwischen Industrie- und Schwellenländern festzustellen. Sowohl der Mittelwert der gleich- als auch erlösgewichteten abnormalen Rendite ist bei den aufstrebenden Märkten positiv. Dagegen ist bei den Industrieländern eine negative gleichgewichtete BHAR über 4.20% festzustellen. Die Gründe für diese Abweichungen können im Rahmen dieser Arbeit nicht ermittelt werden. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass aufgrund der höheren Börseneinstellungsquote in den Industrieländern, die im Deskriptiven Teil dieser Arbeit dargelegt wurde und die gemäss anderen Studien am häufigsten eine Folge von Insolvenz ist, die langfristigen Renditen in den entsprechenden Ländern massgeblich negativ beeinflusst werden. Dementsprechend weisen die Differenztests der Substichprobenergebnisse auf signifikante Unterschiede zwischen den jeweiligen Ländern hin.

Tabelle 42: Substichprobenanalyse nach Klassifizierung (langfristige Performance)

| Klassifizierung | N     | BHAR            |                | Median    | t-Test  | Wilcoxon-Test |
|-----------------|-------|-----------------|----------------|-----------|---------|---------------|
|                 |       | gleichgewichtet | erlösgewichtet |           |         |               |
| Industrieländer | 6'105 | -4.20%          | 3.74%          | -32.25%   | -2.00** | 24.61***      |
| Schwellenländer | 5'025 | 23.69%          | 10.30%         | -18.64%   | 9.18*** | 5.22***       |
| Differenzentest |       | 70.35***        |                | 157.20*** |         |               |

N: Anzahl Stichproben; BHAR: Buy-and-Hold abnormale Rendite mit einer Haltedauer von 36 Monaten; Erlösgewichtete BHAR: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; Differenzentest: Welch F-Test für die gleichgewichteten Mittelwerte und Kruskal-Wallis-Test für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifikanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Mittels der Substichprobenanalyse der Branchen lassen sich keine grossen Differenzen zwischen den einzelnen Industrien feststellen. Bei der Finanz- und der Kommunikations- als auch der Versorgungsindustrie sind zwar negative abnormale Rendite festzustellen, diese sind allerdings im Kontext zu einer dreijährigen Haltedauer minimal. Die höchsten durchschnittlichen BHAR sind mit 18.95% (gleichgewichtet) in der Industrie- beziehungsweise mit 16.33% (erlösgewichtet) in der Gesundheitsbranche zu beobachten. Obwohl die eruierten Abweichungen zwischen den Substichproben geringer ausfallen als bei den restlichen durchgeführten Substichprobenanalysen, sind die Unterschiede zwischen den Branchen gemäss den Differenzentests auf dem 1%-Niveau statistisch signifikant.

Tabelle 43: Substichprobenanalyse nach Branche (langfristige Performance)

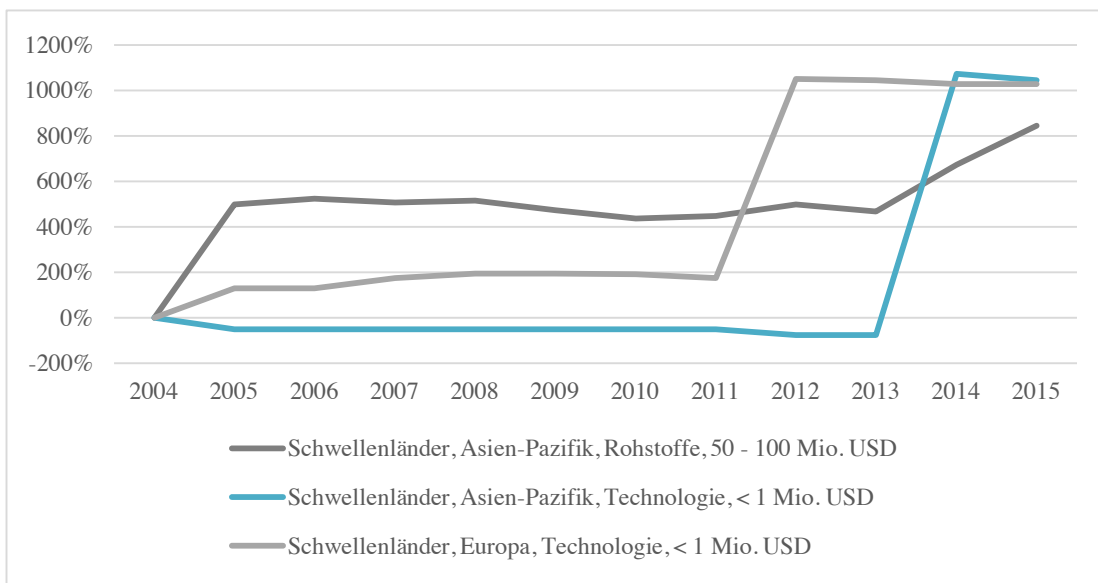
| Branche         | N     | BHAR            |                     |           | t-Test  | Wilcoxon-Test |
|-----------------|-------|-----------------|---------------------|-----------|---------|---------------|
|                 |       | gleichgewichtet | erlösge-<br>wichtet | Median    |         |               |
| Energie         | 754   | 8.60%           | -4.41%              | -37.60%   | 0.80    | 7.98***       |
| Finanzen        | 1'470 | -3.16%          | 3.90%               | -27.37%   | -0.74   | 12.69***      |
| Gesundheit      | 1'031 | 13.76%          | 16.33%              | -24.18%   | 3.02*** | 3.95***       |
| Industrie       | 1'512 | 18.95%          | 9.14%               | -16.65%   | 5.36*** | 2.73***       |
| Kommunikation   | 622   | -1.30%          | 8.81%               | -30.56%   | -0.24   | 6.65***       |
| Konsumgüter     | 2'229 | 6.52%           | 2.30%               | -22.81%   | 2.31**  | 7.75***       |
| Rohstoffe       | 1'703 | 10.86%          | 15.93%              | -34.32%   | 2.22**  | 10.18***      |
| Technologie     | 1'653 | 10.08%          | 12.51%              | -28.58%   | 2.22**  | 8.20***       |
| Versorgung      | 156   | -1.15%          | 9.89%               | -13.58%   | -0.18   | 2.68***       |
| Differenzentest |       | 2.97***         |                     | 106.11*** |         |               |

N: Anzahl Stichproben; BHAR: Buy-and-Hold abnormale Rendite mit einer Haltedauer von 36 Monaten; Erlösge-  
wichtete BHAR: Gewichtung nach Emissionserlös (Volumen); Statistische Testverfahren: t-Test für die gleichge-  
wichteten Mittelwerte und Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für die Mediane; Differenzentest: Welch F-Test für die  
gleichgewichteten Mittelwerte und Kruskal-Wallis-Test für die Mediane; \*\*\*, \*\*, \* bezeichnen die statistische Signifi-  
kanz für 1%-, 5%- und 10%-Signifikanzniveaus.

Basierend auf den Resultaten aller Substichprobenanalysen lassen sich für die langfristige Per-  
formance ebenfalls Handelsstrategien ableiten, mit welchen während der Untersuchungsperiode  
von 2005 bis 2016 aus Investorensicht überdurchschnittlich hohe langfristige abnormale Rendi-  
ten erzielt werden konnten. In der nachfolgenden Abbildung werden wiederum die aggregierten  
Substichproben mit den höchsten kumulierten Renditen (gleichgewichtete Mittelwerte) aufge-  
führt.

Der Sprunghafte Anstieg in den abnormalen Renditen der beiden Technologieinvestitionen sind  
durch einzelne Transaktionen verursacht worden. Aus diesem Grund kann die Repräsentativität  
nicht gewährleistet werden. Deshalb wird auf eine weiterführende Analyse der drei dargestellten  
Handelsstrategien verzichtet wird. Nichtsdestotrotz zeigen die Graphen, dass mit bestimmten  
IPOs auch langfristig sehr hohe Renditen zu erzielen sind.

Abbildung 13: Substichproben mit höchsten kumulierten abnormalen Renditen (2005-2016)



### 6.2.3 Zwischenfazit

Die oben diskutierten Ergebnisse der durchgeführten langfristigen Performanceanalyse von IPOs sind nicht eindeutig. Entgegen dem Phänomen der langfristigen Underperformance sind in der Hälfte aller untersuchten Länder positive durchschnittliche BHAR zu beobachten. Des Weiteren fehlt es den Resultaten teilweise an statistischer Signifikanz.

Im Rahmen der Substichprobenanalysen hat sich gezeigt, dass seit 2012 sehr hohe Überrenditen erkennbar sind. Diese sind mehrheitlich auf chinesische IPOs zurückzuführen. In Bezug auf die Transaktionsgrösse lässt sich kein klarer Zusammenhang zur langfristigen Kursentwicklung feststellen. Weiter weist die Region Asien-Pazifik, wie bereits bei den Emissionsrenditen, mit einer durchschnittlich gleichgewichteten BHAR von 18.52% die höchste Rendite aus. Zwischen den Industrie- und Schwellenländern sind ebenfalls grössere Abweichungen zu beobachten. Der Mittelwert der gleichgewichteten BHAR in den Schwellenländern liegt bei 23.69%, während diese bei den entwickelten Ländern mit -4.20% negativ ausfällt. Betreffend Branchen sind mittels der Substichprobenanalyse keine grösseren Differenzen erkennbar.

Abschliessend kann gesagt werden, dass in Übereinstimmung mit gewissen Studien im Rahmen der vorliegenden Untersuchung keine systematische Underperformance von IPOs nachgewiesen werden kann. In Bezug auf die eingangs der Arbeit gestellte (zweite) Fragestellung bedeutet dies, dass die Anomalie nicht als evident erklärt werden und daher im Bereich der langfristigen Performance von IPOs weiterführende Analysen notwendig sind.

## 7 Konklusion

Das Hauptziel der Arbeit war es, basierend auf einer aufbauenden Analyse und einer umfangreichen Stichprobe sowohl das Underpricing-Phänomen, als auch die zu beobachtende langfristige negative Performance von IPO Unternehmen empirisch zu untersuchen. Dabei sollen Unterschiede zwischen heterogenen Stichproben aufgezeigt und diskutiert werden.

Für die 12'025 untersuchten IPOs, welche zwischen 2005 und 2016 in 46 verschiedenen Länder platziert wurden, resultiert ein durchschnittliches gleichgewichtetes Underpricing von 33.31%. Der Mittelwert der erlösgewichteten Emissionsrendite liegt mit 16.11% wesentlich tiefer. Lediglich in drei der untersuchten Länder sind negative Emissionsrendite festzustellen. Allerdings fehlt es den Resultaten an statistischer Signifikanz. Auf allen anderen Kapitalmärkte sind positive Zeichnungsrenditen zu beobachten, wobei die Nullhypothese in insgesamt 33 Ländern verworfen werden kann. Dies ist eine klare Evidenz dafür, dass die Anomalie einerseits existiert und es andererseits kein lokales, sondern ein globales Phänomen ist.

Zudem kann im Rahmen der Stichprobenanalysen festgestellt werden, dass die Emissionsrenditen gewissen Zyklen unterliegen. In den Jahren 2005 bis 2009 und 2015 sind überdurchschnittlich hohe Renditen erzielt worden. Weiter hat das Emissionsvolumen einen signifikanten Einfluss auf das Underpricing. Bei Börsengängen mit einem Transaktionsvolumen kleiner als einer Million USD resultiert eine durchschnittliche gleichgewichtete Emissionsrendite von 58.12%, während diese bei Transaktionen über einer Milliarde USD bei 13.03% liegt. In Bezug auf die Regionen und die Branchen sind ebenfalls grössere Unterschiede festzustellen. In Europa liegt das Underpricing mit 15.11% am tiefsten. Dies spricht grundsätzlich für einen effizienten Kapitalmarkt. Demgegenüber resultiert in Asien-Pazifik eine durchschnittliche Zeichnungsrendite von 40.04%. In Bezug auf die Industrien fällt das durchschnittliche Underpricing mit 44.60% in der Technologiebranche am höchsten aus. Die Erkenntnisse aus der Regressionsanalyse können grundsätzlich die oben genannten Resultate bestätigen. In Bezug auf die getesteten Theorien kann lediglich die Hypothese der *hot issue*-Märkte nach Ritter (1984) teilweise belegt werden.

Im Gegensatz zum Underpricing-Phänomen sind die Ergebnisse der langfristigen Performanceanalyse von IPOs nicht eindeutig. Entgegen der Anomalie der langfristigen Underperformance sind in der Hälfte aller untersuchten Länder positive durchschnittliche BHAR zu beobachten. Des Weiteren fehlt es den Resultaten teilweise an statistischer Signifikanz.

Die Stichprobenanalysen haben hervorgebracht, dass seit 2012 sehr hohe abnormale Renditen zu beobachten sind, welche mehrheitlich auf chinesische IPOs zurückzuführen sind. Das Emissionsvolumen scheint keinen Einfluss auf die langfristige Kursentwicklung zu haben. Weiter weist die Region Asien-Pazifik, wie bereits bei den Emissionsrenditen, mit einer durchschnitt-

lich gleichgewichteten BHAR von 18.52% die höchste abnormale Rendite aus. Zwischen den Industrie- und Schwellenländern sind ebenfalls grössere Unterschiede zu beobachten. Der Mittelwert der gleichgewichteten BHAR in den Schwellenländern liegt bei 23.69%, während diese bei den entwickelten Ländern mit -4.20% negativ ausfällt. Mittels der Branchenanalyse sind keine grösseren Differenzen zu erkennen. Folglich kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit keine systematische negative langfristige Performance von IPOs nachgewiesen werden. Es sind weiterführende Analysen notwendig.

### **7.1 Kritische Würdigung**

Die vorliegende Analyse unterliegt gewissen Limitationen, die bei der Interpretation der Resultate beachtet werden sollen. Im Rahmen der durchgeführten Regressionsanalyse wird lediglich eine beschränkte Anzahl an möglichen Einflussfaktoren untersucht. Um den Erklärungsgehalt des Modells zu erhöhen und weitere Theorien überprüfen zu können, sollten in einer weiterführenden Analyse zusätzliche länder-, industrie- und transaktionsspezifische Einflüsse miteinbezogen werden. Weiter beschränkt sich die Untersuchung der langfristigen Analyse auf die Buy-and-Hold abnormalen Renditen. Um robuste Resultate zu gewährleisten, wäre es hilfreich, sowohl innerhalb der klassischen Ereignisstudien Methodologie als auch mit Kalenderzeitmethoden Vergleichswerte zu berechnen. Weiter kommt bei langfristigen Performanceanalysen der Auswahl des Kapitalmarktmodells respektive der Benchmark eine besondere Bedeutung zu. Fehler in der Risikoadjustierung können die Resultate massgeblich beeinflussen. Mittels Kontrollfirmen oder Referenzportfolios lässt sich die Risikoeigenschaft der zu analysierenden Aktien besser abbilden als mit Marktindizes, welche in der vorliegenden Arbeit verwendet werden. Des Weiteren beschränkt sich die Untersuchung auf eine Haltedauer von 36 Monaten. Eine Erweiterung auf 12 und 24 Monaten nach dem Börsengang liesse eventuelle Tendenzen besser erkennen. Die genannten Einschränkungen sind grösstenteils auf Datenlimitation zurückzuführen.

Nichtsdestotrotz kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit, insbesondere zum Underpricing-Phänomen, die eingangs der Arbeit dargestellte Forschungslücke zu einem gewissen Grad geschlossen werden und somit einen wissenschaftlichen Beitrag zur Erklärung der beiden Phänomene geleistet werden.

**Literaturverzeichnis**

- Achleitner, A. K. (2002). *Handbuch Investment Banking*. 3. Auflage. Wiesbaden: Dr. Th. Gabler Verlag.
- Agarwal, S., Liu, C., & Rhee, S. G. (2008). Investor demand for IPOs and aftermarket performance: Evidence from the Hong Kong stock market. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 18(2), S. 176-190. doi:10.1016/j.intfin.2006.09.001
- Aggarwal, R. (2000). Stabilization Activities by Underwriters after Initial Public Offerings. *The Journal of Finance*, 55(3), S. 1075-1103. doi:10.1111/0022-1082.00241
- Aggarwal, R., Leal, R., & Hernandez, L. (1993). The Aftermarket Performance of Initial Public Offerings in Latin America. *Financial Management*, 22(1), S. 42-53. doi:10.2307/3665964
- Aggarwal, R., Prabhala, N. R., & Puri, M. (2002). Institutional Allocation in Initial Public Offerings: Empirical Evidence. *The Journal of Finance*, 57(3), S. 1421-1442. doi:10.1111/1540-6261.00465
- Ahmad-Zaluki, N. A., Campbell, K., & Goodacre, A. (2007). The Long Run Share Price Performance of Malaysian Initial Public Offerings (IPOs). *Journal of Business Finance & Accounting*, 34(1-2), S. 78-110. doi:10.1111/j.1468-5957.2006.00655.x
- Akerlof, G. (1970). The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), S. 488-500.
- Allen, F., & Faulhaber, G. R. (1989). Signalling by underpricing in the IPO market. *Journal of Financial Economics*, 23(2), S. 303-323. doi:10.1016/0304-405X(89)90060-3
- Amihud, Y., Hauser, S., & Kirsh, A. (2003). Allocations, adverse selection, and cascades in IPOs: Evidence from the Tel Aviv Stock Exchange. *Journal of Financial Economics*, 68(1), S. 137-158. doi:10.1016/S0304-405X(02)00251-9
- Anderson, S., Beard, T. R., & Born, J. (1995). *Initial Public Offerings: Findings and Theories*. Springer US.
- Ang, J. S., & Brau, J. C. (2002). Firm Transparency and the Costs of Going Public. *Journal of Financial Research*, 25(1), S. 1-17. doi:10.1111/1475-6803.00001
- Arosio, R., Paleari, S., & Giudici, G. (2001). The Market Performance of Italian IPOs in the Long-Run. *SSRN Electronic Journal*.
- Asquith, D., Jones, J. D., & Kieschnick, R. (1998). Evidence on Price Stabilization and Underpricing in Early IPO Returns. *The Journal of Finance*, 53(5), S. 1759-1773. doi:10.1111/0022-1082.00071
- Aussenegg, W. (2000a). *Going Public in Übergangswirtschaften: Das Preisverhalten von Initial Public Offerings in Polen*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Aussenegg, W. (2000b). Privatization versus Private Sector Initial Public Offerings in Poland. *Multinational Finance Journal*, 4(1&2), S. 69-99.

- Aussenegg, W. (2006). Underpricing and the aftermarket performance of initial public offerings: The case of Austria. In: G. N. Gregoriou (Hrsg.): *Initial Public Offerings*. S. 187-213. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2013). Behavioral Corporate Finance: An Updated Survey. *Handbook of the Economics of Finance*, 2, S. 357-424. doi:10.1016/B978-0-44-453594-8.00005-7
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9(1), S. 3-18. doi:10.1016/0304-405X(81)90018-0
- Barber, B. M., & Lyon, J. D. (1997). Detecting long-run abnormal stock returns: The empirical power and specification of test statistics. *Journal of Financial Economics*, 43(3), S. 341-372. doi:10.1016/S0304-405X(96)00890-2
- Baron, D. P. (1982). A Model of the Demand for Investment Banking Advising and Distribution Services for New Issues. *The Journal of Finance*, 37(4), S. 955-976. doi:10.2307/2327760
- Barry, C. B., & Jennings, R. H. (1993). The Opening Price Performance of Initial Public Offerings of Common Stock. *Financial Management*, 22(1), S. 54-63. doi:10.2307/3665965
- Beatty, R. P., & Ritter, J. (1986). Investment banking, reputation, and the underpricing of initial public offerings. *Journal of Financial Economics*, 15(1-2), S. 213-232.
- Bell, M. G. (1999). Venture Capitalist oder Angel - Welcher Kapitalgeber stiftet größeren Nutzen? *Die Bank: Zeitschrift für Bankpolitik und Praxis*(6), S. 372-377.
- Benveniste, L. M., & Spindt, P. A. (1989). How investment bankers determine the offer price and allocation of new issues. *Journal of Financial Economics*, 24(2), S. 343-361.
- Bildik, R., & Yilmaz, M. K. (2006). The market performance of initial public offerings in the Istanbul Stock Exchange. *Journal of BRSA Banking and Financial Markets*, 2(2), S. 49-75.
- Booth, J. R., & Chua, L. (1996). Ownership dispersion, costly information, and IPO underpricing. *Journal of Financial Economics*, 41(2), S. 291-310. doi:10.1016/0304-405X(95)00862-9
- Borges, M. (2007). Underpricing of Initial Public Offerings: The Case of Portugal. *International Advances in Economic Research*, 13(1), S. 65-80.
- Bouzouita, N., Gajewski, J.-F., & Gresse, C. (2015). Liquidity Benefits from IPO Underpricing: Ownership Dispersion or Information Effect. *Financial Management*, 44(4), S. 785-810. doi:10.1111/fima.12085
- Brau, J. C., & Fawcett, S. E. (2006). Evidence on What CFOs Think About the IPO Process: Practice, Theory, and Managerial Implications. *Journal of Applied Corporate Finance*, 18(3), S. 107-117.
- Brav, A., Geczy, C., & Gompers, P. (2000). Is the abnormal return following equity issuances anomalous? *Journal of Financial Economics*, 56(2), S. 209-249.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2011). *Principals of Corporate Finance*. 10. Auflage. New York: Mcgraw Hill Higher Education.



- Brennan, M., & Franks, J. (1997). Underpricing, ownership and control in initial public offerings of equity securities in the UK. *Journal of Financial Economics*, 45(3), S. 391-413.
- Cai, J., & Wei, K. C. J. (1997). The investment and operating performance of Japanese initial public offerings. *Pacific-Basin Finance Journal*, 5(4), S. 389-417. doi:10.1016/S0927-538X(97)00021-8
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52(1), S. 57-82. doi:10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x
- Carls, A. (2013). *Das Going-public-Geschäft deutscher Banken: Markt- und risikopolitische Implikationen*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Carter, R., & Manaster, S. (1990). Initial Public Offerings and Underwriter Reputation. *The Journal of Finance*, 45(4), S. 1045-1067. doi:10.2307/2328714
- Cassia, L., Giudici, G., Paleari, S., & Redondi, R. (2004). IPO underpricing in Italy. *Applied Financial Economics*, 14(3), S. 179-194. doi:10.1080/0960310042000187333
- Chahine, S. (2004). Long-run abnormal return after IPOs and optimistic analysts' forecasts. *International Review of Financial Analysis*, 13(1), S. 83-103. doi:10.1016/j.irfa.2004.01.004
- Chambers, D., & Dimson, E. (2009). IPO Underpricing over the Very Long Run. *Journal of Finance*, 64(3), S. 1407-1443.
- Chemmanur, T. (1993). The Pricing of Initial Public Offerings: A Dynamic Model with Information Production. *Journal of Finance*, 48(1), S. 285-304.
- Chen, H.-C., Fok, R., & Kang, S.-H. (2010). Issuers' incentives and tests of Baron's model of IPO underpricing. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 35(1), S. 71-87.
- Chen, H.-C., & Ritter, J. (2000). The Seven Percent Solution. *The Journal of Finance*, 55(3), S. 1105-1131.
- Chi, J., Wang, C., & Young, M. (2010). Long-run outperformance of Chinese initial public offerings. *Chinese economy*, 43(5), S. 62-88.
- Cliff, M. T., & Denis, D. J. (2004). Do Initial Public Offering Firms Purchase Analyst Coverage with Underpricing? *The Journal of Finance*, 59(6), S. 2871-2901. doi:10.1111/j.1540-6261.2004.00719.x
- Coakley, J., Hadass, L., & Wood, A. (2009). UK IPO underpricing and venture capitalists. *The European Journal of Finance*, 15(4), S. 421-435.
- Coakley, J., Instefjord, N., & Shen, Z. (2007). The Winner's Curse and Lottery-Allocated IPOs in China. *Working Paper University of Essex*.
- Cocca, T. D. (2000). Das Zuteilungsdilemma der Emissionsbank - Finanztheoretische und regulatorische Aspekte. *Institut für Schweizerisches Bankenwesen der Universität Zürich - Working Papers*, 24.
- Cook, D. O., Jarrell, S. L., & Kieschnick, R. (2003). Investor sentiment and IPO cycles. *Working Paper University of Texas at Dallas*.

- Cook, D. O., Kieschnick, R., & Van Ness, R. A. (2006). On the marketing of IPOs. *Journal of Financial Economics*, 82(1), S. 35-61. doi:10.1016/j.jfineco.2005.08.005
- Cornelli, F., & Goldreich, D. (2003). Bookbuilding: How Informative Is the Order Book? *The Journal of Finance*, 58(4), S. 1415-1443.
- Cornelli, F., Goldreich, D., & Ljungqvist, A. (2006). Investor Sentiment and Pre-IPO Markets. *The Journal of Finance*, 61(3), S. 1187-1216. doi:10.1111/j.1540-6261.2006.00870.x
- Corwin, S. A., & Schultz, P. (2005). The Role of IPO Underwriting Syndicates: Pricing, Information Production, and Underwriter Competition. *The Journal of Finance*, 60(1), S. 443-486. doi:10.1111/j.1540-6261.2005.00735.x
- Cowan, A. R., & Sergeant, A. M. A. (2001). Interacting biases, non-normal return distributions and the performance of tests for long-horizon event studies. *Journal of Banking & Finance*, 25, S. 741-765.
- Doeswijk, R. Q., Hemmes, H. S. K., & Venekamp, R. H. (2006). 25 Years of Dutch Ipos: An Examination of Frequently Cited Ipo Anomalies Within Main Sectors and During Hot- and Cold-Issue Periods. *De Economist*, 154(3), S. 405-427. doi:10.1007/s10645-006-9017-y
- Döhrmann, A. (1990). *Underpricing oder Fair Value: Das Kursverhalten deutscher Erstemissionen*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Dong, M., Michel, J.-S., & Pandes, J. A. (2011). Underwriter Quality and Long-Run IPO Performance. *Financial Management*, 40(1), S. 219-251. doi:10.1111/j.1755-053X.2010.01140.x
- Dorn, D. (2009). Does Sentiment Drive the Retail Demand for IPOs? *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44(1), S. 85-108.
- Drake, P. D., & Vetsuypens, M. R. (1993). IPO Underpricing and Insurance against Legal Liability. *Financial Management*, 22(1), S. 64-73. doi:10.2307/3665966
- Duque, J., & Almeida, M. (2000). Ownership structure and initial public offerings in small economies—The case of Portugal. *Paper for the ABN-AMBRO International Conference on Initial Public Offerings*.
- Edwards, A. K., & Hanley, K. W. (2010). Short selling in initial public offerings. *Journal of Financial Economics*, 98(1), S. 21-39. doi:10.1016/j.jfineco.2010.03.010
- Ehrhardt, O. (1997). *Börseneinführungen von Aktien am deutschen Kapitalmarkt*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Espenlaub, S., & Tonks, I. (1998). Post-IPO Directors' Sales and Reissuing Activity: An Empirical Test of IPO Signalling Models. *Journal of Business Finance & Accounting*, 25(9-10), S. 1037-1079. doi:10.1111/1468-5957.00226
- Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25(2), S. 383-417.
- Fama, E. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance1. *Journal of Financial Economics*, 49(3), S. 283-306. doi:10.1016/S0304-405X(98)00026-9

- Fama, E., & French, K. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 47(2), S. 427-465. doi:10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x
- Fama, E., & French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), S. 3-56. doi:10.1016/0304-405X(93)90023-5
- Ferres, P. (2001). Motive für den Börsengang. In: Wieselhuber & Partner GmbH (Hrsg.): *Börseneinführung mit Erfolg: Voraussetzungen, Maßnahmen und Konzepte*. 2. Auflage. Wiesbaden: Dr. Th. Gabler Verlag.
- Field, L. C., & Karpoff, J. M. (2002). Takeover Defenses of IPO Firms. *The Journal of Finance*, 57(5), S. 1857-1889. doi:10.1111/0022-1082.00482
- Field, L. C., & Sheehan, D. P. (2004). IPO underpricing and outside blockholdings. *Journal of Corporate Finance*, 10(2), S. 263-280. doi:10.1016/S0929-1199(03)00057-9
- Finn, F. J., & Higham, R. (1988). The performance of unseasoned new equity issues-cum-stock exchange listings in Australia. *Journal of Banking & Finance*, 12(3), S. 333-351.
- Firth, M. (1997). An analysis of the stock market performance of new issues in New Zealand. *Pacific-Basin Finance Journal*, 5(1), S. 63-85. doi:10.1016/S0927-538X(96)00026-1
- Flach, U. E., & Schwarz, M. (2001). Going Public. In: W. Gerke & M. Steiner (Hrsg.): *Handwörterbuch des Bank- und Finanzwesens*. 3. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Gajewski, J.-F., & Gresse, C. (2006). A survey of the European IPO market. *ECMI Research Paper*, 2.
- Garfinkel, J. A. (1993). IPO Underpricing, Insider Selling and Subsequent Equity Offerings: Is Underpricing a Signal of Quality? *Financial Management*, 22(1).
- Grinblatt, M., & Hwang, C. Y. (1989). Signalling and the Pricing of New Issues. *The Journal of Finance*, 44(2), S. 393-420. doi:10.2307/2328596
- Habib, M. A., & Ljungqvist, A. P. (2001). Underpricing and Entrepreneurial Wealth Losses in IPOs: Theory and Evidence. *The Review of Financial Studies*, 14(2), S. 433-458. doi:10.1093/rfs/14.2.433
- Hanley, K. W. (1993). IPO Underpricing and Partial Price Adjustment. *Journal of Finance Economics*, 34, S. 231-250.
- Hanley, K. W., & Wilhelm, W. J. (1995). Evidence on the strategic allocation of initial public offerings. *Journal of Financial Economics*, 37(2), S. 239-257. doi:10.1016/0304-405X(94)00797-5
- Hill, P. (2006). Ownership Structure and IPO Underpricing. *Journal of Business Finance & Accounting*, 33(1-2), S. 102-126. doi:10.1111/j.1468-5957.2006.01359.x
- Hin, T., & Mahmood, H. (1993). The Long-Run performance of Initial Public Offerings in Singapore. *Securities Industry Review*, 19, S. 47-58.
- Hohla, M. (2013). *Going Public von jungen Technologieunternehmen*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.

- Houge, T., Loughran, T., Suchanek, G., & Yan, X. (2001). Divergence of Opinion, Uncertainty, and the Quality of Initial Public Offerings. *Financial Management*, 30(4), S. 5-23. doi:10.2307/3666256
- Hunger, A. (2001). *IPO underpricing und die Besonderheiten des Neuen Marktes: Eine ökonomische Analyse börsenrechtlicher Marktsegmentierung*. Vol. 2754. Frankfurt am Main: Lang-Verlag.
- Ibbotson, R. G. (1975). Price performance of common stock new issues. *Journal of Financial Economics*, 2(3), S. 235-272.
- Ibbotson, R. G., & Jaffe, J. F. (1975). "Hot Issue" Markets. *The Journal of Finance*, 30(4), S. 1027-1042. doi:10.1111/j.1540-6261.1975.tb01019.x
- Jagannathan, R., & Sherman, A. E. (2006). Why Do IPO Auctions Fail? *National Bureau of Economic Research Working Paper, W12151*
- Jakob, E. (1998). *Initial public offerings aktuelle Entwicklungen des Aktienemissionsgeschäfts*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.
- Jaskiewicz, P., González, V. M., Menéndez, S., & Schiereck, D. (2005). Long-Run IPO Performance Analysis of German and Spanish Family-Owned Businesses. *Family Business Review*, 18(3), S. 179-202. doi:10.1111/j.1741-6248.2005.00041.x
- Jegadeesh, N., & Karceski, J. (2009). Long-run performance evaluation: Correlation and heteroskedasticity-consistent tests. *Journal of Empirical Finance*, 16(1), S. 101-111. doi:10.1016/j.jempfin.2008.06.002
- Jegadeesh, N., Weinstein, M., & Welch, I. (1993). An empirical investigation of IPO returns and subsequent equity offerings. *Journal of Financial Economics*, 34(2), S. 153-175.
- Jenkinson, T. (1990). Initial public offerings in the United Kingdom, the United States, and Japan. *Journal of the Japanese and International Economies*, 4(4), S. 428-449. doi:10.1016/0889-1583(90)90020-7
- Jenkinson, T., & Ljungqvist, A. (2001). *Going Public: The Theory and Evidence on how Companies Raise Equity Finance*. Oxford: Oxford University Press.
- Jensen, M. C. (1978). Some anomalous evidence regarding market efficiency. *Journal of Financial Economics*, 6(2), S. 95-101. doi:10.1016/0304-405X(78)90025-9
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), S. 305-360. doi:10.1016/0304-405X(76)90026-X
- Jog, V., & Wang, L. (2002). Aftermarket Volatility and Underpricing of Canadian Initial Public Offerings. *Canadian Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 19(3), S. 231-248. doi:10.1111/j.1936-4490.2002.tb00270.x
- Keloharju, M. (1993). The winner's curse, legal liability, and the long-run price performance of initial public offerings in Finland. *Journal of Financial Economics*, 34(2), S. 251-277. doi:10.1016/0304-405X(93)90020-C
- Kim, J.-B., Krinsky, I., & Lee, J. (1995). The aftermarket performance of initial public offerings in Korea. *Pacific-Basin Finance Journal*, 3(4), S. 429-448. doi:10.1016/0927-538X(95)00016-E

- Koch, W., & Wegmann, J. (1998). *Praktiker-Handbuch Börseneinführung: Ablauf des Börsengangs mittelständischer Unternehmen*. 2. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Koh, F., & Walter, T. (1989). A direct test of Rock's model of the pricing of unseasoned issues. *Journal of Financial Economics*, 23(2), S. 251-272.
- Kooli, M., & Suret, J.-M. (2004). The aftermarket performance of initial public offerings in Canada. *Journal of Multinational Financial Management*, 14(1), S. 47-66. doi:10.1016/S1042-444X(03)00038-0
- Kothari, S. P., & Warner, J. B. (1997). Measuring long-horizon security price performance. *Journal of Financial Economics*, 43(3), S. 301-339. doi:10.1016/S0304-405X(96)00899-9
- Kothari, S. P., & Warner, J. B. (2007). Econometrics of event studies. In: B. E. Eckbo (Hrsg.): *Handbook of Corporate Finance*. Amsterdam: North-Holland.
- Kramer, K.-H. (2000). *Die Börseneinführung als Finanzierungsinstrument deutscher mittelständischer Unternehmen: Ein praxisnahes Handlungskonzept*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Kumar, S. (2007). Short and Long-run Performance of Bookbuilt IPOs in India. *International Journal of Management Practices & Contemporary Thoughts*, 2, S. 19-29.
- Kunz, R. M., & Aggarwal, R. (1994). Why initial public offerings are underpriced: Evidence from Switzerland. *Journal of Banking & Finance*, 18(4), S. 705-723.
- Lee, P. J., Taylor, S. L., & Walter, T. S. (1996). Australian IPO pricing in the short and long run. *Journal of Banking & Finance*, 20(7), S. 1189-1210.
- Lee, P. J., Taylor, S. L., & Walter, T. S. (1999). IPO Underpricing Explanations: Implications from Investor Application and Allocation Schedules. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34(4), S. 425-444. doi:10.2307/2676228
- Leland, H., & Pyle, D. H. (1977). Informational Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation. *Journal of Finance*, 32(2), S. 371-387.
- Leone, A. J., Rock, S., & Willenborg, M. (2007). Disclosure of Intended Use of Proceeds and Underpricing in Initial Public Offerings. *Journal of Accounting Research*, 45(1), S. 111-153. doi:10.1111/j.1475-679X.2006.00229.x
- Levis, M. (1990). The Winner's Curse Problem, Interest Costs and the Underpricing of Initial Public Offerings. *The Economic Journal*, 100(399), S. 76-89. doi:10.2307/2233595
- Levis, M. (1993). The Long-Run Performance of Initial Public Offerings: The UK Experience 1980-1988. *Financial Management*, 22(1), S. 28-41. doi:10.2307/3665963
- Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The review of economics and statistics*, S. 13-37.
- Liu, X., & Ritter, J. (2011). Local underwriter oligopolies and IPO underpricing. *Journal of Financial Economics*, 102(3), S. 579-601. doi:10.1016/j.jfineco.2011.01.009

- Ljungqvist, A. (1997). Pricing initial public offerings: Further evidence from Germany. *European Economic Review*, 41(7), S. 1309-1320. doi:10.1016/S0014-2921(96)00035-9
- Ljungqvist, A. (2007). IPO underpricing. In: B. E. Eckbo (Hrsg.): *Handbook of Corporate Finance*. Amsterdam: North-Holland.
- Ljungqvist, A., Jenkinson, T., & Wilhelm, W. J. (2003). Global Integration in Primary Equity Markets: The Role of U.S. Banks and U.S. Investors. *Review of Financial Studies*, 16(1), S. 63-99.
- Ljungqvist, A., Nanda, V., & Singh, R. (2006). Hot Markets, Investor Sentiment, and IPO Pricing. *The Journal of Business*, 79(4), S. 1667-1702. doi:10.1086/503644
- Ljungqvist, A., & Wilhelm, W. J. (2005). Does Prospect Theory Explain IPO Market Behavior? *The Journal of Finance*, 60(4), S. 1759-1790. doi:10.1111/j.1540-6261.2005.00779.x
- Logue, D. (1973). Premia on unseasoned equity issues. *Journal of Economics and Business*, 25, S. 133-141.
- Loughran, T. (2002). The Changing Nature of the Initial Public Offering Market. *Journal of Psychology and Financial Markets*, 3(1), S. 23-28. doi:10.1207/S15327760JPFM0301\_04
- Loughran, T., & Ritter, J. (1995). The New Issues Puzzle. *The Journal of Finance*, 50(1), S. 23-51. doi:10.2307/2329238
- Loughran, T., & Ritter, J. (2002). Why Don't Issuers Get Upset About Leaving Money on the Table in IPOs? *The Review of Financial Studies*, 15(2), S. 413-444. doi:10.1093/rfs/15.2.413
- Loughran, T., & Ritter, J. (2004). Why Has IPO Underpricing Changed over Time? *Financial Management*, 33(3), S. 5-37.
- Loughran, T., Ritter, J., & Rydqvist, K. (2016). Initial public offerings: International insights: Updated version. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2(2-3), S. 165-199.
- Loughran, T., Ritter, J. R., & Rydqvist, K. (1994). Initial public offerings: International insights. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2(2), S. 165-199. doi:10.1016/0927-538X(94)90016-7
- Lowry, M., & Shu, S. (2002). Litigation risk and IPO underpricing. *Journal of Financial Economics*, 65(3), S. 309-335. doi:10.1016/S0304-405X(02)00144-7
- Lubig, D. (2004). *Underpricing und langfristige Performance der IPOs am neuen Markt: Eine ökonomische Analyse für den Zeitraum von 1997 bis 2003*. Frankfurt am Main.
- Lyon, J. D., Barber, B. M., & Tsai, C.-L. (1999). Improved Methods for Tests of Long-Run Abnormal Stock Returns. *The Journal of Finance*, 54(1), S. 165-201. doi:10.1111/0022-1082.00101
- McGuinness, P. (1992). An examination of the underpricing of initial public offerings in Hong Kong: 1980-90. *Journal of Business Finance & Accounting*, 19(2), S. 165-186. doi:10.1111/j.1468-5957.1992.tb00617.x
- McGuinness, P. (1993). Investor- and issuer-related perspectives of IPO underpricing. *Omega*, 21(3), S. 377-392. doi:10.1016/0305-0483(93)90094-2

- Michaely, R., & Shaw, W. H. (1994). The Pricing of Initial Public Offerings: Tests of Adverse-Selection and Signaling Theories. *Review of Financial Studies*, 7(2), S. 279-319.
- Miller, E. M. (1977). Risk, Uncertainty, and Divergence of Opinion. *The Journal of Finance*, 32(4), S. 1151-1168. doi:10.2307/2326520
- Mitchell, M. L., & Stafford, E. (2000). Managerial Decisions and Long-Term Stock Price Performance. *The Journal of Business*, 73(3), S. 287-329. doi:10.1086/209645
- Muscarella, C. J., & Vetsuypens, M. R. (1989). A simple test of Baron's model of IPO underpricing. *Journal of Financial Economics*, 24(1), S. 125-135. doi:10.1016/0304-405X(89)90074-3
- Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. (2013). *Statistics for Business and Economics*. Pearson Education.
- Ofek, E., & Richardson, M. (2003). DotCom Mania: The Rise and Fall of Internet Stock Prices. *The Journal of Finance*, 58(3), S. 1113-1137. doi:10.1111/1540-6261.00560
- Paudyal, K., Saadouni, B., & Briston, R. J. (1998). Privatisation initial public offerings in Malaysia: Initial premium and long-term performance. *Pacific-Basin Finance Journal*, 6(5), S. 427-451. doi:10.1016/S0927-538X(98)00018-3
- Prabhala, N. R., & Puri, M. (1999). What type of IPOs do underwriters support and why? The role of price support in the IPO process. In M. Puri (Ed.). Stanford: Graduate School of Business, Stanford University.
- Regalli, M., & Soana, M.-G. (2010). Underpricing of Banks in Intermediary-Oriented Marketplace: A Test of Baron's Model on the Italian Market. *Working Paper University of Parma*.
- Ritter, J. (1984). The "Hot Issue" Market of 1980. *The Journal of Business*, 57(2), S. 215-240.
- Ritter, J. (1991). The Long-Run Performance of initial Public Offerings. *The Journal of Finance*, 46(1), S. 3-27. doi:10.1111/j.1540-6261.1991.tb03743.x
- Ritter, J. (1998). Initial Public Offerings. *Contemporary Finance Digest*, 2(1), S. 5-30.
- Ritter, J. (2003). Chapter 5 - Investment Banking and Securities Issuance. In: M. H. George M. Constantinides & M. S. René (Hrsg.): *Handbook of the Economics of Finance*. S. 255-306: Elsevier.
- Ritter, J. (2017a). *Initial Public Offerings: Updated Statistics*.
- Ritter, J. (2017b). *Initial Public Offerings: Updated Statistics on Long-run Performance*.
- Ritter, J. (2017c). *Money Left on the Table in IPOs by Firm: Updated Statistics*.
- Ritter, J., & Welch, I. (2002). A Review of IPO Activity, Pricing, and Allocations. *The Journal of Finance*, 57(4), S. 1795-1828.
- Rock, K. (1986). Why new issues are underpriced. *Journal of Financial Economics*, 15(1-2), S. 187-212.

- Rödl, B., & Zinser, T. (2000). *Going public: der Gang mittelständischer Unternehmen an die Börse*. Frankfurt am Main: Frankfurter Allgemeine Zeitung.
- Roelofsen, N. K. H. (2002). *Initial Public Offering am Neuen Markt: die Voraussetzungen und eine Analyse der erstmaligen Inanspruchnahme des öffentlichen Kapitalmarktes im Marktsegment Neuer Markt und Erklärungsansätze zum Underpricing-Phänomen*. Hansebuch-Verlag.
- Rohleder, M. (2001). Emissionspreisfindung und Emissionsverfahren. In: Wieselhuber & Partner GmbH (Hrsg.): *Börseneinführung mit Erfolg: Voraussetzungen, Maßnahmen und Konzepte*. Wiesbaden: Dr. Th. Gabler Verlag.
- Ruud, J. S. (1990). *Underpricing of Initial Public Offerings: Goodwill, Price Shaving or Price Support*. Harvard University.
- Ruud, J. S. (1993). Underwriter price support and the IPO underpricing puzzle. *Journal of Financial Economics*, 34(2), S. 135-151.
- Rydqvist, K. (1997). IPO underpricing as tax-efficient compensation. *Journal of Banking & Finance*, 21(3), S. 295-313. doi:10.1016/S0378-4266(96)00043-X
- Samarakoon, L. P. (2010). The short-run underpricing of initial public offerings in the Sri Lankan stock market. *Journal of Multinational Financial Management*, 20(4-5), S. 197-213. doi:10.1016/j.mulfin.2010.07.003
- Saunders, A., & Lim, J. (1990). Underpricing and the new issue process in Singapore. *Journal of Banking & Finance*, 14(2), S. 291-309. doi:10.1016/0378-4266(90)90051-3
- Schmidt-Reintjes, T. (2003). *Börsengänge und Investitionsstrategien junger Wachstumsunternehmen: Eine theoretische und empirische Untersuchung am Beispiel internationaler Börsenneulinge aus dem Internetbereich*. Lohmar: Eul.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), S. 425-442. doi:10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x
- Shiller, R. J. (1990). Speculative prices and popular models. *The Journal of Economic Perspectives*, 4(2), S. 55-65.
- Shleifer, A. (2000). *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioural Finance*. Oxford: Oxford University Press.
- Spiess, K. D., & Pettway, R. H. (1997). The IPO and first seasoned equity sale: Issue proceeds, owner/managers' wealth, and the underpricing signal. *Journal of Banking & Finance*, 21(7), S. 967-988. doi:10.1016/S0378-4266(97)00014-9
- Stoughton, N. M., Wong, K. P., & Zechner, J. (2001). IPOs and Product Quality. *The Journal of Business*, 74(3), S. 375-408. doi:10.1086/321931
- Stoughton, N. M., & Zechner, J. (1998). IPO-mechanisms, monitoring and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 49(1), S. 45-77.
- Taranto, M. (2003). Employee Stock Options and the Underpricing of Initial Public Offerings. *Working Paper University of Pennsylvania*.
- Thaler, R. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(1), S. 39-60. doi:10.1016/0167-2681(80)90051-7



- Thomadakis, S., Nounis, C., & Gounopoulos, D. (2012). Long-term Performance of Greek IPOs. *European Financial Management*, 18(1), S. 117-141. doi:10.1111/j.1468-036X.2010.00546.x
- Tian, L. (2011). Regulatory underpricing: Determinants of Chinese extreme IPO returns. *Journal of Empirical Finance*, 18(1), S. 78-90. doi:10.1016/j.jempfin.2010.10.004
- Tietze, C. (2005). *Underpricing am Neuen Markt: Eine empirische Untersuchung für den Zeitraum 1997 - 2002*. Hamburg: Kovač.
- Tinic, S. M. (1988). Anatomy of Initial Public Offerings of Common Stock. *The Journal of Finance*, 43(4), S. 789-822. doi:10.2307/2328137
- Tykvova, T., & Walz, U. (2007). How important is participation of different venture capitalists in German IPOs? *Global Finance Journal*, 17(3), S. 350-378.
- Uhlir, H. (1989). *Der Gang an die Börse und das Underpricing-Phänomen*. Verlag Kommunikationsforum Recht Wirtschaft Steuern.
- Vithessonthi, C. (2008). The long-run performance of initial public offerings: New evidence from thailand. *The Business Review, Cambridge*, 10(1), S. 315-321.
- Vos, E. A., & Cheung, J. (1992). New Zealand IPO Underpricing: The Reputation Factor. *Small Enterprise Research*, 1(1), S. 13-22.
- Wahrenburg, M. (2001). Emissionsgeschäft. In: W. Gerke & M. Steiner (Hrsg.): *Handwörterbuch des Bank- und Finanzwesens*. Schäffer-Poeschel.
- Wasserfallen, W., & Wittleder, C. (1994). Pricing initial public offerings: Evidence from Germany. *European Economic Review*, 38(7), S. 1505-1517.
- Weiler, L. (2001). Erfolgreiche Vermarktung eines IPO. In: O. Arlinghaus & U. Balz (Hrsg.): *Going Public – Der erfolgreiche Börsengang*. München: De Gruyter Oldenbourg.
- Weinberger, A. (1995). *Going Publics in Deutschland - Underpricing, Fair Valuing oder Overpricing?* Aachen: Shaker.
- Welch, I. (1989). Seasoned Offerings, Imitation Costs, and the Underpricing of Initial Public Offerings. *The Journal of Finance*, 44(2), S. 421-449. doi:10.1111/j.1540-6261.1989.tb05064.x
- Welch, I. (1992). Sequential Sales, Learning, and Cascades. *The Journal of Finance*, 47(2), S. 695-732. doi:10.1111/j.1540-6261.1992.tb04406.x
- Welch, I. (1996). Equity offerings following the IPO theory and evidence. *Journal of Corporate Finance*, 2(3), S. 227-259. doi:10.1016/0929-1199(95)00010-0
- White, H. (1980). A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), S. 817-838. doi:10.2307/1912934
- Yi, J.-H. (2001). Pre-offering earnings and the long-run performance of IPOs. *International Review of Financial Analysis*, 10(1), S. 53-67. doi:10.1016/S1057-5219(00)00043-0

## Anhang

Im Anhang befinden sich Originalauszüge aus EViews zu den durchgeführten statistischen Testverfahren. Diese beinhalten sowohl die Erwartungswert- und Mediantests, als auch die Differenzentests und die Regressionsanalyse. Die Überprüfung der Voraussetzungen beziehungsweise Annahmen des Regressionsmodells wird ebenfalls dokumentiert. Die entsprechenden Outputs zu den beiden Phänomenen werden separat dargestellt. Des Weiteren werden die für die Datenerhebung verwendenden Bloomberg *mnemonics* tabellarisch dargestellt. Zudem folgt eine Auflistung, der als Benchmark eingesetzten, MSCI Länderindizes (inklusive Ticker). Der Datensatz wird aufgrund der Grösse bewusst nicht im Anhang aufgeführt. Dieser kann in ausführlicher Form auf der beigefügten CD eingesehen werden.

Tabelle 44: Bloomberg Mnemonis

| <b>Definition</b>          | <b>Mnemonic</b>                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| Name                       | SECURITY_NAME                   |
| Land                       | COUNTRY_FULL_NAME               |
| Branche                    | BICS_LEVEL_1_SECTOR_NAME        |
| Aktienart                  | OFFERING_SECURITY_TYPE          |
| Aktienstatus               | EXCH_MARKET_STATUS              |
| Transaktionsart            | CA_TRANSACTION_TYPE             |
| Transaktionswährung        | OFFERING_OFFER_CURRENCY         |
| Ankündigung (Datum)        | CA_ANNOUNCE_DT                  |
| Börsengang (Datum)         | CP_TRADE_START_DT               |
| Emissionspreis (bereinigt) | EQY_SPLIT_ADJ_INIT_PO_PX        |
| Emissionsvolumen           | DEAL_VALUE_FINAL_POST_SHOE      |
|                            | DEAL_VALUE_FINAL_PRE_SHOE       |
|                            | DEAL_VALUE_FILING_TERM          |
| Erster Handelstag (Datum)  | INTERVAL_START_VALUE_DATE       |
|                            | CALC_INTERVAL=100Y              |
|                            | MARKET_DATA_OVERRIDE=PX VOLUME  |
| Letzter Handelstag (Datum) | INTERVAL_END_VALUE_DATE         |
|                            | CALC_INTERVAL=100Y              |
|                            | MARKET_DATA_OVERRIDE= PX VOLUME |
| Schlusskurs (bereinigt)    | PX_LAST                         |

Tabelle 45: Benchmarks der Industrieländer inklusive Ticker

| <b>Land</b> | <b>Region</b> | <b>Index (Benchmark)</b>      | <b>Ticker</b> |
|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| Australien  | APAC          | MSCI Australia Index          | MXAU Index    |
| Belgien     | Europa        | MSCI Belgium Index            | MXBE Index    |
| Dänemark    | Europa        | MSCI Denmark Index            | MXDK Index    |
| Deutschland | Europa        | MSCI Germany Index            | MXDE Index    |
| England     | Europa        | MSCI United Kingdom Index     | MXGB Index    |
| Finnland    | Europa        | MSCI Finland Index            | MXFI Index    |
| Frankreich  | Europa        | MSCI France Index             | MXFR Index    |
| Hongkong    | APAC          | MSCI Hong Kong Index          | MXHK Index    |
| Irland      | Europa        | MSCI Ireland Index            | MXIE Index    |
| Israel      | MEA           | MSCI Israel Index             | MXIL Index    |
| Italien     | Europa        | MSCI Italy Index              | MXIT Index    |
| Japan       | APAC          | MSCI Japan Index              | MXJP Index    |
| Kanada      | Amerika       | MSCI Canada Index             | MXCA Index    |
| Neuseeland  | APAC          | MSCI New Zealand Index        | MXNZ Index    |
| Niederlande | Europa        | MSCI Netherlands Index        | MXNL Index    |
| Norwegen    | Europa        | MSCI Norway Index             | MXNO Index    |
| Österreich  | Europa        | MSCI Austria Index            | MXAT Index    |
| Portugal    | Europa        | MSCI Portugal Index           | MXPT Index    |
| Schweden    | Europa        | MSCI Sweden Index             | MXSE Index    |
| Schweiz     | Europa        | MSCI Switzerland Index        | MXCH Index    |
| Singapur    | APAC          | MSCI Singapore Index          | MXSG Index    |
| Spanien     | Europa        | MSCI Spain Index              | MXES Index    |
| USA         | Amerika       | MSCI USA Price Return USD In- | MXUS Index    |

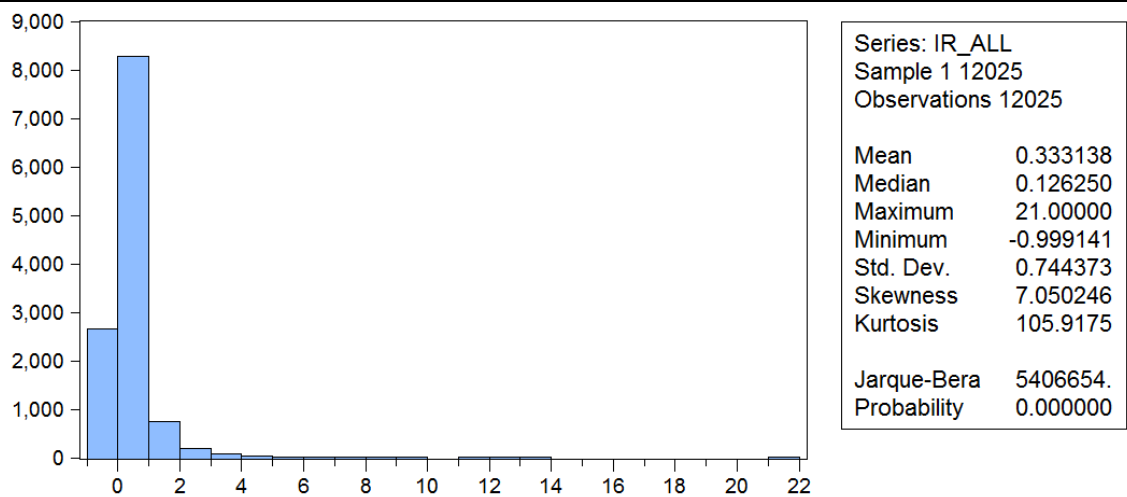
Tabelle 46: Benchmarks der Schwellenländer inklusive Ticker

| <b>Land</b>  | <b>Region</b> | <b>Index (Benchmark)</b>        | <b>Ticker</b> |
|--------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| Ägypten      | MEA           | MSCI Egypt Index                | MXEG Index    |
| Brasilien    | Amerika       | MSCI Brazil Index               | MXBR Index    |
| Chile        | Amerika       | MSCI Chile Index                | MXCL Index    |
| China        | APAC          | MSCI China Index                | MXCN Index    |
| Griechenland | Europa        | MSCI Greece Index               | MXGR Index    |
| Indien       | APAC          | MSCI India Index                | MXIN Index    |
| Indonesien   | APAC          | MSCI Indonesia Index            | MXID Index    |
| Katar        | MEA           | MSCI Qatar Index                | MXQA Index    |
| Kolumbien    | Amerika       | MSCI Colombia Index             | MXCO Index    |
| Malaysia     | APAC          | MSCI Malaysia Index             | MXMY Index    |
| Mexico       | Amerika       | MSCI Mexico Index               | MXMX Index    |
| Peru         | Amerika       | MSCI Peru Index                 | MXPE Index    |
| Philippinen  | APAC          | MSCI Philippines Index          | MXPH Index    |
| Polen        | Europa        | MSCI Poland Index               | MXPL Index    |
| Russland     | Europa        | MSCI Russia Index               | MXRU Index    |
| Südafrika    | MEA           | MSCI South Africa Index         | MXZA Index    |
| Südkorea     | APAC          | MSCI Korea Index                | MXKR Index    |
| Taiwan       | APAC          | MSCI Taiwan Index               | TAMSCI Index  |
| Thailand     | APAC          | MSCI Thailand Index             | MXTH Index    |
| Tschechien   | Europa        | MSCI Czech Republic Index       | MXCZ Index    |
| Türkei       | MEA           | MSCI Turkey Index               | MXTR Index    |
| Ungarn       | Europa        | MSCI Hungary Index              | MXHU Index    |
| VAE          | MEA           | MSCI United Arab Emirates Local | MXAE Index    |

## Underpricing

Nachfolgend wird das Histogramm der berechneten Emissionsrenditen dargestellt. Anhand der Zuweisung der Balken lässt sich eine ausgeprägte rechtschiefe Verteilung erkennen. Weiter folgen auf den nächsten Seiten, wie bereits gedeutet, die Auszüge aus EViews zu den statistischen Testverfahren.

Abbildung 14: Histogramm der Emissionsrenditen



Auszüge der Signifikanztests

Abbildung 15: Underpricing-Signifikanztests nach Land

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_BELGIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:22

Sample (adjusted): 1 40

Included observations: 40 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.019694

Sample Std. Dev. = 0.179685

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.693198 | 0.4923      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_BELGIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:27

Sample (adjusted): 1 40

Included observations: 40 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.022088

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 29       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 3.944467 | 0.0001      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.590399 | 0.0003      |
| van der Waerden (normal scores) | 3.445107 | 0.0006      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 29    | 17.5172414 |
| Obs < 0.000000 | 5     | 17.4000000 |
| Obs = 0.000000 | 6     |            |
| Total          | 40    |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_BRASILIE

Date: 06/16/17 Time: 05:27

Sample (adjusted): 1 135

Included observations: 135 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.037487

Sample Std. Dev. = 0.095758

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 4.548523 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_BRASILIE

Date: 06/16/17 Time: 05:27

Sample (adjusted): 1 135

Included observations: 135 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.007396

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 77       | 0.0158      |
| Sign (normal approximation)     | 2.405351 | 0.0162      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.805555 | 0.0001      |
| van der Waerden (normal scores) | 4.041373 | 0.0001      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 77    | 72.2597403 |
| Obs < 0.000000 | 49    | 49.7346939 |
| Obs = 0.000000 | 9     |            |
| Total          | 135   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_CHILE

Date: 06/16/17 Time: 05:28

Sample (adjusted): 1 23

Included observations: 23 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.046159  
 Sample Std. Dev. = 0.068782

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 3.218469 | 0.0040      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_CHILE

Date: 06/16/17 Time: 05:28

Sample (adjusted): 1 23

Included observations: 23 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.025948

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 15       | 0.1338      |
| Sign (normal approximation)     | 1.492405 | 0.1356      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.792230 | 0.0052      |
| van der Waerden (normal scores) | 2.847224 | 0.0044      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 15    | 14.2000000 |
| Obs < 0.000000 | 7     | 5.71428571 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 23    |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_CHINA

Date: 06/16/17 Time: 05:28

Sample (adjusted): 1 1547

Included observations: 1547 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.548745  
 Sample Std. Dev. = 0.652328

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 33.08645 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_CHINA

Date: 06/16/17 Time: 05:29

Sample (adjusted): 1 1547

Included observations: 1547 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.439906

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1406     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 32.13675 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 32.90352 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 30.57109 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1406  | 837.066501 |
| Obs < 0.000000 | 141   | 145.124113 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1547  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_DANEMARK

Date: 06/16/17 Time: 05:29

Sample (adjusted): 1 24

Included observations: 24 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.022681  
 Sample Std. Dev. = 0.224754

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.494372 | 0.6257      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_DANEMARK

Date: 06/16/17 Time: 05:29

Sample (adjusted): 1 24

Included observations: 24 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.022176

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 16       | 0.0525      |
| Sign (normal approximation)     | 1.918806 | 0.0550      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.623283 | 0.1045      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.510883 | 0.1308      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 16    | 11.0625000 |
| Obs < 0.000000 | 6     | 12.6666667 |
| Obs = 0.000000 | 2     |            |
| Total          | 24    |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_DEUTSCHLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:29

Sample (adjusted): 1 105

Included observations: 105 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.046542  
 Sample Std. Dev. = 0.140358

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 3.397833 | 0.0010      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_DEUTSCHLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:29

Sample (adjusted): 1 105

Included observations: 105 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.012737

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 63       | 0.0223      |
| Sign (normal approximation)     | 2.277339 | 0.0228      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.465033 | 0.0005      |
| van der Waerden (normal scores) | 3.490228 | 0.0005      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 63    | 58.1746032 |
| Obs < 0.000000 | 39    | 40.7179487 |
| Obs = 0.000000 | 3     |            |
| Total          | 105   |            |



## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_FINNLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:30

Sample (adjusted): 1 27

Included observations: 27 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.031210

Sample Std. Dev. = 0.151071

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | 1.073485     | 0.2929             |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_FINNLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:30

Sample (adjusted): 1 27

Included observations: 27 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.033220

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 18           | 0.0433             |
| Sign (normal approximation)     | 2.000000     | 0.0455             |
| Wilcoxon signed rank            | 1.695135     | 0.0900             |
| van der Waerden (normal scores) | 1.559788     | 0.1188             |

## Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 18           | 12.5555556       |
| Obs < 0.000000  | 7            | 14.1428571       |
| Obs = 0.000000  | 2            |                  |
| Total           | 27           |                  |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_FRANKREICH

Date: 06/16/17 Time: 05:30

Sample (adjusted): 1 172

Included observations: 172 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.046925

Sample Std. Dev. = 0.151807

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | 4.053941     | 0.0001             |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_FRANKREICH

Date: 06/16/17 Time: 05:31

Sample (adjusted): 1 172

Included observations: 172 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.001571

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 91           | 0.0049             |
| Sign (normal approximation)     | 2.804273     | 0.0050             |
| Wilcoxon signed rank            | 4.201118     | 0.0000             |
| van der Waerden (normal scores) | 4.360939     | 0.0000             |

## Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 91           | 83.6483516       |
| Obs < 0.000000  | 56           | 58.3214286       |
| Obs = 0.000000  | 25           |                  |
| Total           | 172          |                  |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_GRIECHENLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:31

Sample (adjusted): 1 13

Included observations: 13 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.187945

Sample Std. Dev. = 0.351849

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.925956 | 0.0781      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_GRIECHENLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:31

Sample (adjusted): 1 13

Included observations: 13 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.066667

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 8        | 0.5811      |
| Sign (normal approximation)     | 0.554700 | 0.5791      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.607370 | 0.1080      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.728202 | 0.0840      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 8     | 8.62500000 |
| Obs < 0.000000 | 5     | 4.40000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 13    |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_GROSSBRITANNI

Date: 06/16/17 Time: 05:31

Sample (adjusted): 1 232

Included observations: 232 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.120383

Sample Std. Dev. = 0.366125

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 5.008188 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_GROSSBRITANNI

Date: 06/16/17 Time: 05:32

Sample (adjusted): 1 232

Included observations: 232 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.072038

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 182      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.730618 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 10.02278 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 9.667564 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 182   | 117.881868 |
| Obs < 0.000000 | 37    | 71.2297297 |
| Obs = 0.000000 | 13    |            |
| Total          | 232   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_HONGKONG

Date: 06/16/17 Time: 05:32

Sample (adjusted): 1 337

Included observations: 337 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.513953  
 Sample Std. Dev. = 2.058720

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 4.582910 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_HONGKONG

Date: 06/16/17 Time: 05:32

Sample (adjusted): 1 337

Included observations: 337 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.061728

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 235      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 8.260554 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 9.688705 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 9.755337 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 235   | 178.570213 |
| Obs < 0.000000 | 86    | 112.988372 |
| Obs = 0.000000 | 16    |            |
| Total          | 337   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_INDIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:32

Sample (adjusted): 1 640

Included observations: 640 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.179953  
 Sample Std. Dev. = 0.427416

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 10.65117 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_INDIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:32

Sample (adjusted): 1 640

Included observations: 640 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.063551

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 438      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.571333 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 10.74405 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 11.00344 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 438   | 342.964612 |
| Obs < 0.000000 | 196   | 260.594388 |
| Obs = 0.000000 | 6     |            |
| Total          | 640   |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_INDONESIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:33

Sample (adjusted): 1 226

Included observations: 226 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.233585

Sample Std. Dev. = 0.259100

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 13.55289 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_INDONESIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:33

Sample (adjusted): 1 226

Included observations: 226 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.130168

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 191      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 10.76276 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 10.95966 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 10.58722 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 191   | 118.821990 |
| Obs < 0.000000 | 30    | 61.2000000 |
| Obs = 0.000000 | 5     |            |
| Total          | 226   |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_IRLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:33

Sample (adjusted): 1 2

Included observations: 2 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.096861

Sample Std. Dev. = 0.058081

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.358476 | 0.2553      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_IRLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:33

Sample (adjusted): 1 2

Included observations: 2 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.096861

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 2        | 0.5000      |
| Sign (normal approximation)     | 0.707107 | 0.4795      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.894427 | 0.3711      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.320284 | 0.1867      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 2     | 1.50000000 |
| Obs < 0.000000 | 0     | NA         |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 2     |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_ISRAEL

Date: 06/16/17 Time: 05:33

Sample (adjusted): 1 31

Included observations: 31 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.054465  
 Sample Std. Dev. = 0.411895

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.736227 | 0.4673      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_ISRAEL

Date: 06/16/17 Time: 05:34

Sample (adjusted): 1 31

Included observations: 31 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.072083

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 25        | 0.0009      |
| Sign (normal approximation)     | 3.232895  | 0.0012      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.772911  | 0.0056      |
| van der Waerden (normal scores) | -2.457381 | 0.0140      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 6     | 17.6666667 |
| Obs < 0.000000 | 25    | 15.6000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 31    |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_ITALIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:34

Sample (adjusted): 1 105

Included observations: 105 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.082609  
 Sample Std. Dev. = 0.141197

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 5.995127 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_ITALIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:34

Sample (adjusted): 1 105

Included observations: 105 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.033333

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 65       | 0.0004      |
| Sign (normal approximation)     | 3.488326 | 0.0005      |
| Wilcoxon signed rank            | 5.677289 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 5.737090 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 65    | 58.6153846 |
| Obs < 0.000000 | 30    | 25.0000000 |
| Obs = 0.000000 | 10    |            |
| Total          | 105   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_JAPAN

Date: 06/16/17 Time: 05:34

Sample (adjusted): 1 930

Included observations: 930 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.783907  
 Sample Std. Dev. = 1.132237

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 21.11389 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_JAPAN

Date: 06/16/17 Time: 05:35

Sample (adjusted): 1 930

Included observations: 930 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.398614

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 731      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 17.62357 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 21.67310 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 20.93856 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 731   | 533.916553 |
| Obs < 0.000000 | 194   | 195.783505 |
| Obs = 0.000000 | 5     |            |
| Total          | 930   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_KANADA

Date: 06/16/17 Time: 05:35

Sample (adjusted): 1 1313

Included observations: 1313 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.518257  
 Sample Std. Dev. = 0.927773

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 20.24119 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_KANADA

Date: 06/16/17 Time: 05:35

Sample (adjusted): 1 1313

Included observations: 1313 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.250000

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1002     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 23.33501 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 24.48092 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 23.86613 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1002  | 649.080339 |
| Obs < 0.000000 | 194   | 337.255155 |
| Obs = 0.000000 | 117   |            |
| Total          | 1313  |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_KATAR

Date: 06/16/17 Time: 05:36

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 4.365498

Sample Std. Dev. = 5.562548

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.569604 | 0.2145      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_KATAR

Date: 06/16/17 Time: 05:36

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 2.671155

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3        | 0.6250      |
| Sign (normal approximation)     | 0.500000 | 0.6171      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.278019 | 0.2012      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.459818 | 0.1443      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 3     | 3.00000000 |
| Obs < 0.000000 | 1     | 1.00000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 4     |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_KOLUMBIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:36

Sample (adjusted): 1 8

Included observations: 8 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.096946

Sample Std. Dev. = 0.201611

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.360060 | 0.2160      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_KOLUMBIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:36

Sample (adjusted): 1 8

Included observations: 8 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.010204

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4        | 1.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 1.47E-16 | 1.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.591608 | 0.5541      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.791498 | 0.4287      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 3     | 6.00000000 |
| Obs < 0.000000 | 4     | 2.50000000 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 8     |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_MALAYSIA

Date: 06/16/17 Time: 05:36

Sample (adjusted): 1 271

Included observations: 271 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.178301  
 Sample Std. Dev. = 0.465279

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 6.308469 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_MALAYSIA

Date: 06/16/17 Time: 05:37

Sample (adjusted): 1 271

Included observations: 271 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.089579

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 192      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 7.323944 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 7.380098 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 7.229874 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 192   | 138.828125 |
| Obs < 0.000000 | 72    | 115.625000 |
| Obs = 0.000000 | 7     |            |
| Total          | 271   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_MEXICO

Date: 06/16/17 Time: 05:37

Sample (adjusted): 1 39

Included observations: 39 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.038687  
 Sample Std. Dev. = 0.087911

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.748203 | 0.0091      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_MEXICO

Date: 06/16/17 Time: 05:37

Sample (adjusted): 1 39

Included observations: 39 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.002188

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 20       | 0.4996      |
| Sign (normal approximation)     | 0.676123 | 0.4990      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.235791 | 0.0254      |
| van der Waerden (normal scores) | 2.387372 | 0.0170      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 20    | 22.6000000 |
| Obs < 0.000000 | 15    | 11.8666667 |
| Obs = 0.000000 | 4     |            |
| Total          | 39    |            |



## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_NEUSEELAND

Date: 06/16/17 Time: 05:37

Sample (adjusted): 1 45

Included observations: 45 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.097350  
 Sample Std. Dev. = 0.256968

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.541351 | 0.0146      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_NEUSEELAND

Date: 06/16/17 Time: 05:38

Sample (adjusted): 1 45

Included observations: 45 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.051613

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 33       | 0.0006      |
| Sign (normal approximation)     | 3.354969 | 0.0008      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.948581 | 0.0001      |
| van der Waerden (normal scores) | 3.748186 | 0.0002      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 33    | 24.2575758 |
| Obs < 0.000000 | 10    | 14.5500000 |
| Obs = 0.000000 | 2     |            |
| Total          | 45    |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_NIEDERLANDE

Date: 06/16/17 Time: 05:38

Sample (adjusted): 1 17

Included observations: 17 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.032496  
 Sample Std. Dev. = 0.048498

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.762691 | 0.0139      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_NIEDERLANDE

Date: 06/16/17 Time: 05:38

Sample (adjusted): 1 17

Included observations: 17 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.033803

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 11       | 0.2101      |
| Sign (normal approximation)     | 1.250000 | 0.2113      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.456167 | 0.0140      |
| van der Waerden (normal scores) | 2.506056 | 0.0122      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 11    | 10.5454545 |
| Obs < 0.000000 | 5     | 4.0000000  |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 17    |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_NORWEGEN

Date: 06/16/17 Time: 05:38

Sample (adjusted): 1 62

Included observations: 62 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.011557

Sample Std. Dev. = 0.098977

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.919397 | 0.3615      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_NORWEGEN

Date: 06/16/17 Time: 05:38

Sample (adjusted): 1 62

Included observations: 62 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 1.82e-06

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 31       | 0.8974      |
| Sign (normal approximation)     | 0.129099 | 0.8973      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.806106 | 0.4202      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.865160 | 0.3870      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 31    | 33.0645161 |
| Obs < 0.000000 | 29    | 27.7586207 |
| Obs = 0.000000 | 2     |            |
| Total          | 62    |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_OSTERREICH

Date: 06/16/17 Time: 05:39

Sample (adjusted): 1 7

Included observations: 7 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.033454

Sample Std. Dev. = 0.113030

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.783068 | 0.4634      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_OSTERREICH

Date: 06/16/17 Time: 05:39

Sample (adjusted): 1 7

Included observations: 7 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.010335

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4        | 0.6875      |
| Sign (normal approximation)     | 0.408248 | 0.6831      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.209657 | 0.8339      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.323298 | 0.7465      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 4     | 3.00000000 |
| Obs < 0.000000 | 2     | 4.50000000 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 7     |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_PERU

Date: 06/16/17 Time: 05:39

Sample (adjusted): 1 6

Included observations: 6 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.031613  
 Sample Std. Dev. = 0.045173

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.714225 | 0.1472      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_PERU

Date: 06/16/17 Time: 05:39

Sample (adjusted): 1 6

Included observations: 6 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.012697

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4        | 0.1250      |
| Sign (normal approximation)     | 1.500000 | 0.1336      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.643168 | 0.1003      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.804134 | 0.0712      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 4     | 2.50000000 |
| Obs < 0.000000 | 0     | NA         |
| Obs = 0.000000 | 2     |            |
| Total          | 6     |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_PHILIPPINEN

Date: 06/16/17 Time: 05:40

Sample (adjusted): 1 53

Included observations: 53 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.112166  
 Sample Std. Dev. = 0.206881

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 3.947103 | 0.0002      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_PHILIPPINEN

Date: 06/16/17 Time: 05:40

Sample (adjusted): 1 53

Included observations: 53 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.064000

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 37       | 0.0009      |
| Sign (normal approximation)     | 3.252691 | 0.0011      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.803436 | 0.0001      |
| van der Waerden (normal scores) | 3.796737 | 0.0001      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 37    | 27.8918919 |
| Obs < 0.000000 | 13    | 18.6923077 |
| Obs = 0.000000 | 3     |            |
| Total          | 53    |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_POLEN

Date: 06/16/17 Time: 05:40

Sample (adjusted): 1 642

Included observations: 642 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.286728  
 Sample Std. Dev. = 0.820155

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 8.858127 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_POLEN

Date: 06/16/17 Time: 05:40

Sample (adjusted): 1 642

Included observations: 642 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.073962

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 415      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 8.253216 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 9.363379 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 9.798911 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 415   | 335.591566 |
| Obs < 0.000000 | 208   | 264.930288 |
| Obs = 0.000000 | 19    |            |
| Total          | 642   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_PORTUGAL

Date: 06/16/17 Time: 05:40

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.083028  
 Sample Std. Dev. = 0.154927

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.071843 | 0.3623      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_PORTUGAL

Date: 06/16/17 Time: 05:41

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.020744

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3        | 0.6250      |
| Sign (normal approximation)     | 0.500000 | 0.6171      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.912871 | 0.3613      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.129282 | 0.2588      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 3     | 2.66666667 |
| Obs < 0.000000 | 1     | 2.00000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 4     |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_RUSSLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:41

Sample (adjusted): 1 5

Included observations: 5 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.005562  
 Sample Std. Dev. = 0.057833

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.215044 | 0.8403      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_RUSSLAND

Date: 06/16/17 Time: 05:41

Sample (adjusted): 1 5

Included observations: 5 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.001190

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3         | 1.0000      |
| Sign (normal approximation)     | -1.24E-16 | 1.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.000000  | 1.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.238817  | 0.8112      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 2     | 4.00000000 |
| Obs < 0.000000 | 3     | 2.33333333 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 5     |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SCHWEDEN

Date: 06/16/17 Time: 05:41

Sample (adjusted): 1 181

Included observations: 181 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.081291  
 Sample Std. Dev. = 0.287939

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 3.798213 | 0.0002      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SCHWEDEN

Date: 06/16/17 Time: 05:42

Sample (adjusted): 1 181

Included observations: 181 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.023529

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 103      | 0.0116      |
| Sign (normal approximation)     | 2.516226 | 0.0119      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.425737 | 0.0006      |
| van der Waerden (normal scores) | 3.549741 | 0.0004      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 103   | 93.9805825 |
| Obs < 0.000000 | 69    | 75.3333333 |
| Obs = 0.000000 | 9     |            |
| Total          | 181   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SCHWEIZ

Date: 06/16/17 Time: 05:42

Sample (adjusted): 1 25

Included observations: 25 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.038679  
 Sample Std. Dev. = 0.083430

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.318040 | 0.0293      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SCHWEIZ

Date: 06/16/17 Time: 05:43

Sample (adjusted): 1 25

Included observations: 25 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.046471

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 19       | 0.0026      |
| Sign (normal approximation)     | 2.919202 | 0.0035      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.843798 | 0.0045      |
| van der Waerden (normal scores) | 2.657871 | 0.0079      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 19    | 12.2105263 |
| Obs < 0.000000 | 4     | 11.0000000 |
| Obs = 0.000000 | 2     |            |
| Total          | 25    |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SINGAPUR

Date: 06/16/17 Time: 05:42

Sample (adjusted): 1 196

Included observations: 196 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.216782  
 Sample Std. Dev. = 0.410225

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 7.398234 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SINGAPUR

Date: 06/16/17 Time: 05:43

Sample (adjusted): 1 196

Included observations: 196 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.086979

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 140      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 6.456739 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 7.248241 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 7.382232 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 140   | 104.103571 |
| Obs < 0.000000 | 50    | 71.4100000 |
| Obs = 0.000000 | 6     |            |
| Total          | 196   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SPANIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:44

Sample (adjusted): 1 37

Included observations: 37 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.061056  
 Sample Std. Dev. = 0.154790

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.399326 | 0.0217      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SPANIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:44

Sample (adjusted): 1 37

Included observations: 37 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.039996

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 24       | 0.0070      |
| Sign (normal approximation)     | 2.651650 | 0.0080      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.477610 | 0.0132      |
| van der Waerden (normal scores) | 2.461301 | 0.0138      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 24    | 16.5416667 |
| Obs < 0.000000 | 8     | 16.3750000 |
| Obs = 0.000000 | 5     |            |
| Total          | 37    |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SUDAFRIKA

Date: 06/16/17 Time: 05:44

Sample (adjusted): 1 32

Included observations: 32 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.157605  
 Sample Std. Dev. = 0.318689

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.797552 | 0.0088      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SUDAFRIKA

Date: 06/16/17 Time: 05:44

Sample (adjusted): 1 32

Included observations: 32 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.035048

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 21       | 0.0125      |
| Sign (normal approximation)     | 2.456769 | 0.0140      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.085628 | 0.0020      |
| van der Waerden (normal scores) | 3.076855 | 0.0021      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 21    | 16.1428571 |
| Obs < 0.000000 | 7     | 9.57142857 |
| Obs = 0.000000 | 4     |            |
| Total          | 32    |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SUDKOREA

Date: 06/16/17 Time: 05:45

Sample (adjusted): 1 777

Included observations: 777 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.332941  
 Sample Std. Dev. = 0.448434

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 20.69569 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_SUDKOREA

Date: 06/16/17 Time: 05:45

Sample (adjusted): 1 777

Included observations: 777 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.196736

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 578      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 13.82942 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 17.28778 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 17.16451 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 578   | 442.467128 |
| Obs < 0.000000 | 193   | 216.891192 |
| Obs = 0.000000 | 6     |            |
| Total          | 777   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_TAIWAN

Date: 06/16/17 Time: 05:46

Sample (adjusted): 1 610

Included observations: 610 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.364723  
 Sample Std. Dev. = 0.535137

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 16.83308 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_TAIWAN

Date: 06/16/17 Time: 05:46

Sample (adjusted): 1 610

Included observations: 610 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.234363

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 537      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 19.02691 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 19.97357 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 18.84960 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 537   | 330.663873 |
| Obs < 0.000000 | 68    | 84.5367647 |
| Obs = 0.000000 | 5     |            |
| Total          | 610   |            |



## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_THAILAND

Date: 06/16/17 Time: 05:46

Sample (adjusted): 1 265

Included observations: 265 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.412863  
 Sample Std. Dev. = 0.582320

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 11.54165 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_THAILAND

Date: 06/16/17 Time: 05:46

Sample (adjusted): 1 265

Included observations: 265 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.186441

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 205      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.400849 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 11.01294 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 10.79990 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 205   | 145.946341 |
| Obs < 0.000000 | 53    | 65.8867925 |
| Obs = 0.000000 | 7     |            |
| Total          | 265   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_TSCHECHIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:47

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.025696  
 Sample Std. Dev. = 0.036907

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.392483 | 0.2580      |

## Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_TSCHECHIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:47

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.011024

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4        | 0.1250      |
| Sign (normal approximation)     | 1.500000 | 0.1336      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.643168 | 0.1003      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.768761 | 0.0769      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 4     | 2.50000000 |
| Obs < 0.000000 | 0     | NA         |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 4     |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_TURKEI

Date: 06/16/17 Time: 05:47

Sample (adjusted): 1 95

Included observations: 95 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.097783

Sample Std. Dev. = 0.479907

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.985944 | 0.0500      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_TURKEI

Date: 06/16/17 Time: 05:47

Sample (adjusted): 1 95

Included observations: 95 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.032500

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 63       | 0.0005      |
| Sign (normal approximation)     | 3.440488 | 0.0006      |
| Wilcoxon signed rank            | 4.277445 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 4.215870 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 63    | 51.3968254 |
| Obs < 0.000000 | 29    | 35.8620690 |
| Obs = 0.000000 | 3     |            |
| Total          | 95    |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_UNGARN

Date: 06/16/17 Time: 05:47

Sample (adjusted): 1 6

Included observations: 6 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.017097

Sample Std. Dev. = 0.059019

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.709594 | 0.5097      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_UNGARN

Date: 06/16/17 Time: 05:48

Sample (adjusted): 1 6

Included observations: 6 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.023674

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4        | 0.6875      |
| Sign (normal approximation)     | 0.408248 | 0.6831      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.628971 | 0.5294      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.748062 | 0.4544      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 4     | 3.50000000 |
| Obs < 0.000000 | 2     | 3.50000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 6     |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_USA  
 Date: 06/16/17 Time: 05:48  
 Sample (adjusted): 1 1642  
 Included observations: 1642 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.128157  
 Sample Std. Dev. = 0.253040

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 20.52299 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_USA  
 Date: 06/16/17 Time: 05:49  
 Sample (adjusted): 1 1642  
 Included observations: 1642 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.051788

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1123     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 18.97872 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 21.98596 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 22.05169 | 0.0000      |

#### Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1123  | 837.709261 |
| Obs < 0.000000 | 385   | 511.788312 |
| Obs = 0.000000 | 134   |            |
| Total          | 1642  |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_VAE  
 Date: 06/16/17 Time: 05:49  
 Sample (adjusted): 1 16  
 Included observations: 16 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 1.784084  
 Sample Std. Dev. = 2.094864

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 3.406586 | 0.0039      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_VAE  
 Date: 06/16/17 Time: 05:49  
 Sample (adjusted): 1 16  
 Included observations: 16 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.480990

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 13       | 0.0213      |
| Sign (normal approximation)     | 2.250000 | 0.0244      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.973254 | 0.0029      |
| van der Waerden (normal scores) | 2.917250 | 0.0035      |

#### Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 13    | 9.69230769 |
| Obs < 0.000000 | 3     | 3.33333333 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 16    |            |

Abbildung 16: Underpricing-Signifikanztests nach Jahr

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2005  
 Date: 06/16/17 Time: 06:33  
 Sample (adjusted): 1 1300  
 Included observations: 1300 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

---

Sample Mean = 0.371026  
 Sample Std. Dev. = 0.888060

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 15.06379 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2005  
 Date: 06/16/17 Time: 06:33  
 Sample (adjusted): 1 1300  
 Included observations: 1300 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

---

Sample Median = 0.093875

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 968      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 19.26677 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 22.24180 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 21.91428 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 968   | 700.169421 |
| Obs < 0.000000 | 285   | 378.480702 |
| Obs = 0.000000 | 47    |            |
| Total          | 1300  |            |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2006  
 Date: 06/16/17 Time: 06:33  
 Sample (adjusted): 1 1200  
 Included observations: 1200 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

---

Sample Mean = 0.366877  
 Sample Std. Dev. = 0.688219

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 18.46651 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2006  
 Date: 06/16/17 Time: 06:33  
 Sample (adjusted): 1 1200  
 Included observations: 1200 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

---

Sample Median = 0.147759

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 935      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 21.00909 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 22.99951 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 22.47183 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 935   | 635.914973 |
| Obs < 0.000000 | 220   | 331.861364 |
| Obs = 0.000000 | 45    |            |
| Total          | 1200  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2007

Date: 06/16/17 Time: 06:34

Sample (adjusted): 1 1411

Included observations: 1411 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.500494  
 Sample Std. Dev. = 0.861767

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 21.81587 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2007

Date: 06/16/17 Time: 06:34

Sample (adjusted): 1 1411

Included observations: 1411 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.190000

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1057     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 20.10811 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 23.63460 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 23.32813 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1057  | 770.731788 |
| Obs < 0.000000 | 312   | 394.556090 |
| Obs = 0.000000 | 42    |            |
| Total          | 1411  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2008

Date: 06/16/17 Time: 06:34

Sample (adjusted): 1 724

Included observations: 724 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.368630  
 Sample Std. Dev. = 0.842812

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 11.76872 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2008

Date: 06/16/17 Time: 06:34

Sample (adjusted): 1 724

Included observations: 724 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.093301

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 465      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.098575 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 12.33223 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 12.68627 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 465   | 395.252688 |
| Obs < 0.000000 | 225   | 242.677778 |
| Obs = 0.000000 | 34    |            |
| Total          | 724   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2009

Date: 06/16/17 Time: 06:35

Sample (adjusted): 1 505

Included observations: 505 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.472827

Sample Std. Dev. = 0.875521

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 12.13617 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2009

Date: 06/16/17 Time: 06:35

Sample (adjusted): 1 505

Included observations: 505 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.250000

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 415      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 15.01218 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 15.79126 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 15.28492 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 415   | 269.060241 |
| Obs < 0.000000 | 80    | 138.750000 |
| Obs = 0.000000 | 10    |            |
| Total          | 505   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2010

Date: 06/16/17 Time: 06:35

Sample (adjusted): 1 1201

Included observations: 1201 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.261009

Sample Std. Dev. = 0.437804

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 20.66078 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2010

Date: 06/16/17 Time: 06:35

Sample (adjusted): 1 1201

Included observations: 1201 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.129099

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 893      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 18.50000 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 21.98893 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 21.63733 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 893   | 654.001680 |
| Obs < 0.000000 | 263   | 322.138783 |
| Obs = 0.000000 | 45    |            |
| Total          | 1201  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2011

Date: 06/16/17 Time: 06:36

Sample (adjusted): 1 1274

Included observations: 1274 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.209866  
 Sample Std. Dev. = 0.484823

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 15.45054 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2011

Date: 06/16/17 Time: 06:36

Sample (adjusted): 1 1274

Included observations: 1274 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.086955

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 863      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 14.35458 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 16.98004 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 17.02827 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 863   | 676.724797 |
| Obs < 0.000000 | 360   | 456.840278 |
| Obs = 0.000000 | 51    |            |
| Total          | 1274  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2012

Date: 06/16/17 Time: 06:36

Sample (adjusted): 1 821

Included observations: 821 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.217263  
 Sample Std. Dev. = 0.457283

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 13.61359 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2012

Date: 06/16/17 Time: 06:36

Sample (adjusted): 1 821

Included observations: 821 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.100000

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 589      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 14.21488 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 16.35498 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 16.12913 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 589   | 433.350594 |
| Obs < 0.000000 | 191   | 258.358639 |
| Obs = 0.000000 | 41    |            |
| Total          | 821   |            |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2013  
 Date: 06/16/17 Time: 06:36  
 Sample (adjusted): 1 676  
 Included observations: 676 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.297472  
 Sample Std. Dev. = 0.578160

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 13.37739 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2013  
 Date: 06/16/17 Time: 06:37  
 Sample (adjusted): 1 676  
 Included observations: 676 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.110799

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 499      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 13.85999 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 16.43177 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 16.20418 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 499   | 364.650301 |
| Obs < 0.000000 | 146   | 180.647260 |
| Obs = 0.000000 | 31    |            |
| Total          | 676   |            |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2014  
 Date: 06/16/17 Time: 06:37  
 Sample (adjusted): 1 991  
 Included observations: 991 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.280837  
 Sample Std. Dev. = 0.574154

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 15.39793 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2014  
 Date: 06/16/17 Time: 06:37  
 Sample (adjusted): 1 991  
 Included observations: 991 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.106383

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 742      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 17.62673 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 19.91719 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 19.73979 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 742   | 523.505391 |
| Obs < 0.000000 | 200   | 278.560000 |
| Obs = 0.000000 | 49    |            |
| Total          | 991   |            |



Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2015  
 Date: 06/16/17 Time: 06:38  
 Sample (adjusted): 1 1027  
 Included observations: 1027 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.362018  
 Sample Std. Dev. = 1.107196

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 10.47830 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2015  
 Date: 06/16/17 Time: 06:38  
 Sample (adjusted): 1 1027  
 Included observations: 1027 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.169444

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 784      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 18.75103 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 21.90202 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 21.44241 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 784   | 554.161990 |
| Obs < 0.000000 | 196   | 235.852041 |
| Obs = 0.000000 | 47    |            |
| Total          | 1027  |            |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2016  
 Date: 06/16/17 Time: 06:38  
 Sample (adjusted): 1 895  
 Included observations: 895 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.291768  
 Sample Std. Dev. = 0.760055

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 11.48427 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_YEAR\_2016  
 Date: 06/16/17 Time: 06:39  
 Sample (adjusted): 1 895  
 Included observations: 895 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.142857

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 671      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 16.88540 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 19.03438 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 18.81895 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 671   | 471.625931 |
| Obs < 0.000000 | 178   | 249.235955 |
| Obs = 0.000000 | 46    |            |
| Total          | 895   |            |

Abbildung 17: Underpricing-Signifikanztests nach Emissionserlös

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_100MIO\_1MRD  
 Date: 06/16/17 Time: 07:04  
 Sample (adjusted): 1 2495  
 Included observations: 2495 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.170052  
 Sample Std. Dev. = 0.336252

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 25.26112 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_100MIO\_1MRD  
 Date: 06/16/17 Time: 07:04  
 Sample (adjusted): 1 2495  
 Included observations: 2495 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.071667

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1769     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 23.92041 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 29.01298 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 28.97495 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1769        | 1342.59243 |
| Obs < 0.000000 | 603         | 728.577114 |
| Obs = 0.000000 | 123         |            |
| <b>Total</b>   | <b>2495</b> |            |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_1\_25MIO  
 Date: 06/16/17 Time: 07:04  
 Sample (adjusted): 1 5090  
 Included observations: 5090 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.374147  
 Sample Std. Dev. = 0.870374

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 30.66866 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_1\_25MIO  
 Date: 06/16/17 Time: 07:04  
 Sample (adjusted): 1 5090  
 Included observations: 5090 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.133126

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3721     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 35.60146 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 41.52483 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 41.28762 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 3721        | 2757.61489 |
| Obs < 0.000000 | 1218        | 1591.33415 |
| Obs = 0.000000 | 151         |            |
| <b>Total</b>   | <b>5090</b> |            |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_1MIO  
 Date: 06/16/17 Time: 07:04  
 Sample (adjusted): 1 1356  
 Included observations: 1356 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.581205  
 Sample Std. Dev. = 1.027453

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 20.83040 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_1MIO  
 Date: 06/16/17 Time: 07:05  
 Sample (adjusted): 1 1356  
 Included observations: 1356 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.250003

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1072     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 24.87571 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 24.56160 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 23.98182 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1072  | 666.523321 |
| Obs < 0.000000 | 188   | 425.090426 |
| Obs = 0.000000 | 96    |            |
| Total          | 1356  |            |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_1MRD  
 Date: 06/16/17 Time: 07:05  
 Sample (adjusted): 1 222  
 Included observations: 222 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.130323  
 Sample Std. Dev. = 0.217061

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 8.945689 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_1MRD  
 Date: 06/16/17 Time: 07:05  
 Sample (adjusted): 1 222  
 Included observations: 222 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.071744

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 168      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 8.271390 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 9.339730 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 9.190471 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 168   | 118.886905 |
| Obs < 0.000000 | 46    | 65.9130435 |
| Obs = 0.000000 | 8     |            |
| Total          | 222   |            |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_25\_50MIO  
 Date: 06/16/17 Time: 07:06  
 Sample (adjusted): 1 1270  
 Included observations: 1270 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.356226  
 Sample Std. Dev. = 0.678967

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 18.69730 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_25\_50MIO  
 Date: 06/16/17 Time: 07:06  
 Sample (adjusted): 1 1270  
 Included observations: 1270 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.170333

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 958      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 19.60458 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 23.34492 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 23.02915 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 958         | 696.744781 |
| Obs < 0.000000 | 270         | 322.683333 |
| Obs = 0.000000 | 42          |            |
| <b>Total</b>   | <b>1270</b> |            |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_50\_100MIO  
 Date: 06/16/17 Time: 07:06  
 Sample (adjusted): 1 1592  
 Included observations: 1592 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.256187  
 Sample Std. Dev. = 0.449730

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 22.72880 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_SIZE\_50\_100MIO  
 Date: 06/16/17 Time: 07:06  
 Sample (adjusted): 1 1592  
 Included observations: 1592 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.137639

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1193     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 22.05518 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 25.94288 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 25.53771 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1193        | 860.690277 |
| Obs < 0.000000 | 331         | 408.599698 |
| Obs = 0.000000 | 68          |            |
| <b>Total</b>   | <b>1592</b> |            |

Abbildung 18: Underpricing-Signifikanztests nach Region

Hypothesis Testing for IR\_REGION\_AMERIKA  
 Date: 06/16/17 Time: 06:42  
 Sample (adjusted): 1 3166  
 Included observations: 3166 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.284113  
 Sample Std. Dev. = 0.655698

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 24.38053 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_REGION\_AMERIKA  
 Date: 06/16/17 Time: 06:43  
 Sample (adjusted): 1 3166  
 Included observations: 3166 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.099640

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 2244     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 29.51717 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 33.83281 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 33.38908 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 2244        | 1615.15085 |
| Obs < 0.000000 | 654         | 881.120031 |
| Obs = 0.000000 | 268         |            |
| <b>Total</b>   | <b>3166</b> |            |

Hypothesis Testing for IR\_REGION\_ASIEN\_PAZIFIK  
 Date: 06/16/17 Time: 06:43  
 Sample (adjusted): 1 6957  
 Included observations: 6957 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.400393  
 Sample Std. Dev. = 0.794672

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 42.02517 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_REGION\_ASIEN\_PAZIFIK  
 Date: 06/16/17 Time: 06:43  
 Sample (adjusted): 1 6957  
 Included observations: 6957 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.200000

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 5426     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 48.43556 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 55.61299 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 54.30926 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 5426        | 3833.85791 |
| Obs < 0.000000 | 1418        | 1848.43230 |
| Obs = 0.000000 | 113         |            |
| <b>Total</b>   | <b>6957</b> |            |

## Hypothesis Testing for IR\_REGION\_EUROPA

Date: 06/16/17 Time: 06:43

Sample (adjusted): 1 1710

Included observations: 1710 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.151146  
 Sample Std. Dev. = 0.547266

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 11.42083 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_REGION\_EUROPA

Date: 06/16/17 Time: 06:43

Sample (adjusted): 1 1710

Included observations: 1710 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.039998

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1094     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 14.38013 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 15.83329 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 15.77174 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1094  | 862.738117 |
| Obs < 0.000000 | 516   | 684.146318 |
| Obs = 0.000000 | 100   |            |
| Total          | 1710  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_REGION\_MITTLERER\_OSTE

Date: 06/16/17 Time: 06:44

Sample (adjusted): 1 192

Included observations: 192 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.325483  
 Sample Std. Dev. = 1.256022

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 3.590720 | 0.0004      |

## Hypothesis Testing for IR\_REGION\_MITTLERER\_OSTE

Date: 06/16/17 Time: 06:44

Sample (adjusted): 1 192

Included observations: 192 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.020034

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 117      | 0.0004      |
| Sign (normal approximation)     | 3.529030 | 0.0004      |
| Wilcoxon signed rank            | 4.797561 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 4.968147 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 117   | 103.435897 |
| Obs < 0.000000 | 68    | 75.0441176 |
| Obs = 0.000000 | 7     |            |
| Total          | 192   |            |

Abbildung 19: Underpricing-Signifikanztests nach Klassifizierung

Hypothesis Testing for IR\_MARKET\_INDUSTRIESTAAT

Date: 06/16/17 Time: 06:48

Sample (adjusted): 1 6594

Included observations: 6594 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.316157  
Sample Std. Dev. = 0.830020

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 30.93057 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_MARKET\_INDUSTRIESTAAT

Date: 06/16/17 Time: 06:48

Sample (adjusted): 1 6594

Included observations: 6594 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.088131

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4634     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 39.14124 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 45.60111 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 45.40669 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 4634  | 3449.06571 |
| Obs < 0.000000 | 1554  | 2037.19144 |
| Obs = 0.000000 | 406   |            |
| Total          | 6594  |            |

Hypothesis Testing for IR\_MARKET\_SCHWELLENLAND

Date: 06/16/17 Time: 06:48

Sample (adjusted): 1 5431

Included observations: 5431 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.353757  
Sample Std. Dev. = 0.624254

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 41.76216 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_MARKET\_SCHWELLENLAND

Date: 06/16/17 Time: 06:48

Sample (adjusted): 1 5431

Included observations: 5431 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.198397

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4247     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 42.98790 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 48.83881 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 47.59371 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 4247  | 2983.40970 |
| Obs < 0.000000 | 1102  | 1486.41924 |
| Obs = 0.000000 | 82    |            |
| Total          | 5431  |            |

Abbildung 20: Underpricing-Signifikanztests nach Branche

Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_ENERGIE

Date: 06/16/17 Time: 06:54

Sample (adjusted): 1 780

Included observations: 780 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.285405

Sample Std. Dev. = 0.733751

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | 10.86325     | 0.0000             |

Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_ENERGIE

Date: 06/16/17 Time: 06:55

Sample (adjusted): 1 780

Included observations: 780 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.091154

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 551          | 0.0000             |
| Sign (normal approximation)     | 13.13375     | 0.0000             |
| Wilcoxon signed rank            | 15.48670     | 0.0000             |
| van der Waerden (normal scores) | 15.43923     | 0.0000             |

Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 551          | 415.303085       |
| Obs < 0.000000  | 192          | 247.729167       |
| Obs = 0.000000  | 37           |                  |
| <b>Total</b>    | <b>780</b>   |                  |

Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_FINANZEN

Date: 06/16/17 Time: 06:55

Sample (adjusted): 1 1593

Included observations: 1593 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.295530

Sample Std. Dev. = 0.809681

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | 14.56784     | 0.0000             |

Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_FINANZEN

Date: 06/16/17 Time: 06:55

Sample (adjusted): 1 1593

Included observations: 1593 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.075004

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 1137         | 0.0000             |
| Sign (normal approximation)     | 20.67902     | 0.0000             |
| Wilcoxon signed rank            | 23.44904     | 0.0000             |
| van der Waerden (normal scores) | 23.20928     | 0.0000             |

Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 1137         | 819.101143       |
| Obs < 0.000000  | 341          | 474.085044       |
| Obs = 0.000000  | 115          |                  |
| <b>Total</b>    | <b>1593</b>  |                  |



## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_GESUNDHEIT

Date: 06/16/17 Time: 06:56

Sample (adjusted): 1 1155

Included observations: 1155 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.246206  
 Sample Std. Dev. = 0.573113

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 14.59986 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_GESUNDHEIT

Date: 06/16/17 Time: 06:56

Sample (adjusted): 1 1155

Included observations: 1155 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.091549

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 800      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 14.93461 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 18.21901 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 18.34648 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 800   | 621.527500 |
| Obs < 0.000000 | 303   | 368.429043 |
| Obs = 0.000000 | 52    |            |
| Total          | 1155  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_INDUSTRIE

Date: 06/16/17 Time: 06:56

Sample (adjusted): 1 1644

Included observations: 1644 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.323400  
 Sample Std. Dev. = 0.626236

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 20.93884 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_INDUSTRIE

Date: 06/16/17 Time: 06:56

Sample (adjusted): 1 1644

Included observations: 1644 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.159129

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1236     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 21.80682 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 25.97478 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 25.51446 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1236  | 905.554207 |
| Obs < 0.000000 | 363   | 440.592287 |
| Obs = 0.000000 | 45    |            |
| Total          | 1644  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_KOMMUNIKATION

Date: 06/16/17 Time: 06:57

Sample (adjusted): 1 664

Included observations: 664 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.390922  
 Sample Std. Dev. = 0.786095

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 12.81441 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_KOMMUNIKATION

Date: 06/16/17 Time: 06:57

Sample (adjusted): 1 664

Included observations: 664 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.137634

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 490      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 13.65122 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 15.42666 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 15.28284 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 490   | 351.651020 |
| Obs < 0.000000 | 145   | 204.282759 |
| Obs = 0.000000 | 29    |            |
| Total          | 664   |            |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_KONSUMGUTER

Date: 06/16/17 Time: 06:57

Sample (adjusted): 1 2439

Included observations: 2439 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.305687  
 Sample Std. Dev. = 0.687126

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 21.97081 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_KONSUMGUTER

Date: 06/16/17 Time: 06:57

Sample (adjusted): 1 2439

Included observations: 2439 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.109091

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1808     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 25.65166 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 29.55444 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 29.24536 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1808  | 1318.62196 |
| Obs < 0.000000 | 559   | 748.585868 |
| Obs = 0.000000 | 72    |            |
| Total          | 2439  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_ROHSTOFFE

Date: 06/16/17 Time: 06:58

Sample (adjusted): 1 1777

Included observations: 1777 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.366299  
 Sample Std. Dev. = 0.673407

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 22.92987 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_ROHSTOFFE

Date: 06/16/17 Time: 06:58

Sample (adjusted): 1 1777

Included observations: 1777 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.154444

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1318     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 22.61527 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 25.81569 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 25.43593 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1318  | 946.990895 |
| Obs < 0.000000 | 384   | 523.747396 |
| Obs = 0.000000 | 75    |            |
| Total          | 1777  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_TECHNOLOGIE

Date: 06/16/17 Time: 06:58

Sample (adjusted): 1 1809

Included observations: 1809 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.446006  
 Sample Std. Dev. = 0.974355

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 19.46897 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_TECHNOLOGIE

Date: 06/16/17 Time: 06:58

Sample (adjusted): 1 1809

Included observations: 1809 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.209302

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1434     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 26.54399 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 29.23669 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 28.44820 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1434  | 970.172245 |
| Obs < 0.000000 | 321   | 466.239875 |
| Obs = 0.000000 | 54    |            |
| Total          | 1809  |            |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_VERSORGUNG

Date: 06/16/17 Time: 06:59

Sample (adjusted): 1 164

Included observations: 164 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.205340

Sample Std. Dev. = 0.546313

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | 4.813419     | 0.0000             |

## Hypothesis Testing for IR\_SECTOR\_VERSORGUNG

Date: 06/16/17 Time: 06:59

Sample (adjusted): 1 164

Included observations: 164 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.055095

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 107          | 0.0000             |
| Sign (normal approximation)     | 4.658672     | 0.0000             |
| Wilcoxon signed rank            | 6.310728     | 0.0000             |
| van der Waerden (normal scores) | 6.398207     | 0.0000             |

## Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 107          | 89.5140187       |
| Obs < 0.000000  | 48           | 52.3333333       |
| Obs = 0.000000  | 9            |                  |
| Total           | 164          |                  |

Auszüge der Differenzentests

Abbildung 21: Underpricing-Differenzentests nach Jahr

Test for Equality of Means Between Series

Included observations: 12025

| Method        | df            | Value    | Probability |
|---------------|---------------|----------|-------------|
| Anova F-test  | (11, 12013)   | 15.98455 | 0.0000      |
| Welch F-test* | (11, 4238.27) | 18.48575 | 0.0000      |

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 11    | 96.10826   | 8.737114 |
| Within              | 12013 | 6566.277   | 0.546598 |
| Total               | 12024 | 6662.385   | 0.554091 |

Category Statistics

| Variable     | Count | Mean     | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|--------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| IR_YEAR_2005 | 1300  | 0.371026 | 0.888060  | 0.024630          |
| IR_YEAR_2006 | 1200  | 0.366877 | 0.688219  | 0.019867          |
| IR_YEAR_2007 | 1411  | 0.500494 | 0.861767  | 0.022942          |
| IR_YEAR_2008 | 724   | 0.368630 | 0.842812  | 0.031323          |
| IR_YEAR_2009 | 505   | 0.472827 | 0.875521  | 0.038960          |
| IR_YEAR_2010 | 1201  | 0.261009 | 0.437804  | 0.012633          |
| IR_YEAR_2011 | 1274  | 0.209866 | 0.484823  | 0.013583          |
| IR_YEAR_2012 | 821   | 0.217263 | 0.457283  | 0.015959          |
| IR_YEAR_2013 | 676   | 0.297472 | 0.578160  | 0.022237          |
| IR_YEAR_2014 | 991   | 0.280837 | 0.574154  | 0.018239          |
| IR_YEAR_2015 | 1027  | 0.362018 | 1.107196  | 0.034549          |
| IR_YEAR_2016 | 895   | 0.291768 | 0.760055  | 0.025406          |
| All          | 12025 | 0.333138 | 0.744373  | 0.006788          |

Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 07:29

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                    | df | Value    | Probability |
|---------------------------|----|----------|-------------|
| Med. Chi-square           | 11 | 105.4452 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square      | 11 | 103.4562 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis            | 11 | 156.6071 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.) | 11 | 156.6179 | 0.0000      |
| van der Waerden           | 11 | 168.1248 | 0.0000      |

Category Statistics

| Variable     | Count | > Overall |        |           |            |
|--------------|-------|-----------|--------|-----------|------------|
|              |       | Median    | Median | Mean Rank | Mean Score |
| IR_YEAR_2005 | 1300  | 0.093875  | 589    | 5882.441  | -0.001558  |
| IR_YEAR_2006 | 1200  | 0.147759  | 634    | 6299.095  | 0.087794   |
| IR_YEAR_2007 | 1411  | 0.190000  | 790    | 6558.646  | 0.168284   |
| IR_YEAR_2008 | 724   | 0.093301  | 340    | 5663.046  | -0.115666  |
| IR_YEAR_2009 | 505   | 0.250000  | 308    | 6978.342  | 0.252631   |
| IR_YEAR_2010 | 1201  | 0.129099  | 603    | 5959.521  | -0.023169  |
| IR_YEAR_2011 | 1274  | 0.086955  | 554    | 5376.130  | -0.208863  |
| IR_YEAR_2012 | 821   | 0.100000  | 375    | 5592.050  | -0.130331  |
| IR_YEAR_2013 | 676   | 0.110799  | 325    | 5867.015  | -0.020654  |
| IR_YEAR_2014 | 991   | 0.106383  | 467    | 5875.428  | -0.027303  |
| IR_YEAR_2015 | 1027  | 0.169444  | 563    | 6305.994  | 0.071700   |
| IR_YEAR_2016 | 895   | 0.142857  | 464    | 5988.072  | -0.017960  |
| All          | 12025 | 0.126250  | 6012   | 6013.000  | 1.95E-05   |

Abbildung 22: Underpricing-Differenzentests nach Emissionserlös

Test for Equality of Means Between Series

Date: 06/16/17 Time: 07:47

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method        | df           | Value    | Probability |
|---------------|--------------|----------|-------------|
| Anova F-test  | (5, 12019)   | 65.83335 | 0.0000      |
| Welch F-test* | (5, 2045.05) | 94.42398 | 0.0000      |

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 5     | 177.6001   | 35.52002 |
| Within              | 12019 | 6484.785   | 0.539544 |
| Total               | 12024 | 6662.385   | 0.554091 |

Category Statistics

| Variable            | Count | Mean     | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|---------------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| IR_SIZE_100MIO_1MRD | 2495  | 0.170052 | 0.336252  | 0.006732          |
| IR_SIZE_1_25MIO     | 5090  | 0.374147 | 0.870374  | 0.012200          |
| IR_SIZE_1MIO        | 1356  | 0.581205 | 1.027453  | 0.027902          |
| IR_SIZE_1MRD        | 222   | 0.130323 | 0.217061  | 0.014568          |
| IR_SIZE_25_50MIO    | 1270  | 0.356226 | 0.678967  | 0.019052          |
| IR_SIZE_50_100MIO   | 1592  | 0.256187 | 0.449730  | 0.011271          |
| All                 | 12025 | 0.333138 | 0.744373  | 0.006788          |

Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 07:48

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                    | df | Value   | Probability |
|---------------------------|----|---------|-------------|
|                           |    | 228.777 |             |
| Med. Chi-square           | 5  | 8       | 0.0000      |
|                           |    | 226.897 |             |
| Adj. Med. Chi-square      | 5  | 3       | 0.0000      |
|                           |    | 281.880 |             |
| Kruskal-Wallis            | 5  | 8       | 0.0000      |
|                           |    | 281.900 |             |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.) | 5  | 2       | 0.0000      |
|                           |    | 236.336 |             |
| van der Waerden           | 5  | 3       | 0.0000      |

Category Statistics

| Variable            | Count | > Over-all |        |           |            |
|---------------------|-------|------------|--------|-----------|------------|
|                     |       | Median     | Median | Mean Rank | Mean Score |
| IR_SIZE_100MIO_1MRD | 2495  | 0.071667   | 1004   | 5271.395  | -0.190426  |
| IR_SIZE_1_25MIO     | 5090  | 0.133126   | 2571   | 6053.525  | 0.007766   |
| IR_SIZE_1MIO        | 1356  | 0.250003   | 857    | 7136.906  | 0.303874   |
| IR_SIZE_1MRD        | 222   | 0.071744   | 71     | 5099.457  | -0.223300  |
| IR_SIZE_25_50MIO    | 1270  | 0.170333   | 685    | 6315.159  | 0.081250   |
| IR_SIZE_50_100MIO   | 1592  | 0.137639   | 824    | 5974.734  | -0.018748  |
| All                 | 12025 | 0.126250   | 6012   | 6013.000  | 1.95E-05   |

Abbildung 23: Underpricing-Differenzentests nach Region

Test for Equality of Means Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:01

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method        | df          | Value    | Probability |
|---------------|-------------|----------|-------------|
| Anova F-test  | (3, 12021)  | 58.41186 | 0.0000      |
| Welch F-test* | (3, 874.05) | 79.42655 | 0.0000      |

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 3     | 95.72518   | 31.90839 |
| Within              | 12021 | 6566.660   | 0.546266 |
| Total               | 12024 | 6662.385   | 0.554091 |

Category Statistics

| Variable                    | Count | Mean     | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|-----------------------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| IR_REGION_ AMERIKA          | 3166  | 0.284113 | 0.655698  | 0.011653          |
| IR_REGION_ ASI-EN_PAZIFIK   | 6957  | 0.400393 | 0.794672  | 0.009527          |
| IR_REGION_ EUROPA           | 1710  | 0.151146 | 0.547266  | 0.013234          |
| IR_REGION_ MITTLE-RER_ OSTE | 192   | 0.325483 | 1.256022  | 0.090646          |
| All                         | 12025 | 0.333138 | 0.744373  | 0.006788          |

Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:02

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                    | df | Value    | Probability |
|---------------------------|----|----------|-------------|
| Med. Chi-square           | 3  | 534.7507 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square      | 3  | 532.5660 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis            | 3  | 489.5670 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.) | 3  | 489.6007 | 0.0000      |
| van der Waerden           | 3  | 402.6245 | 0.0000      |

Category Statistics

| Variable                    | Count | Median   | > Overall Median | Mean Rank | Mean Score |
|-----------------------------|-------|----------|------------------|-----------|------------|
| IR_REGION_ AMERIKA          | 3166  | 0.099640 | 1402             | 5680.221  | -0.071870  |
| IR_REGION_ ASI-EN_PAZIFIK   | 6957  | 0.200000 | 4043             | 6541.021  | 0.133944   |
| IR_REGION_ EUROPA           | 1710  | 0.039998 | 511              | 4642.756  | -0.374134  |
| IR_REGION_ MITTLE-RER_ OSTE | 192   | 0.020034 | 56               | 4571.622  | -0.334905  |
| All                         | 12025 | 0.126250 | 6012             | 6013.000  | 1.95E-05   |

Abbildung 24: Underpricing-Differenzentests nach Klassifizierung

Test for Equality of Means Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:30

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                      | df           | Value     | Probability |
|-----------------------------|--------------|-----------|-------------|
| t-test                      | 12023        | -2.757331 | 0.0058      |
| Satterthwaite-Welch t-test* | 11927.71     | -2.832340 | 0.0046      |
| Anova F-test                | (1, 12023)   | 7.602874  | 0.0058      |
| Welch F-test*               | (1, 11927.7) | 8.022149  | 0.0046      |

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 1     | 4.210369   | 4.210369 |
| Within              | 12023 | 6658.175   | 0.553786 |
| Total               | 12024 | 6662.385   | 0.554091 |

Category Statistics

| Variable                  | Count | Mean     | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|---------------------------|-------|----------|-----------|-------------------|
| IR_MARKET_INDUSTRIE-STAAT | 6594  | 0.316157 | 0.830020  | 0.010221          |
| IR_MARKET_SCHWELLENLAND   | 5431  | 0.353757 | 0.624254  | 0.008471          |
| All                       | 12025 | 0.333138 | 0.744373  | 0.006788          |

Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:31

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                           | df | Value    | Probability |
|----------------------------------|----|----------|-------------|
| Wilcoxon/Mann-Whitney            |    | 13.50235 | 0.0000      |
| Wilcoxon/Mann-Whitney (tie-adj.) |    | 13.50282 | 0.0000      |
| Med. Chi-square                  | 1  | 249.1829 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square             | 1  | 248.6047 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis                   | 1  | 182.3136 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.)        | 1  | 182.3261 | 0.0000      |
| van der Waerden                  | 1  | 110.0373 | 0.0000      |

Category Statistics

| Variable                  | Count | Median   | > Overall Median | Mean Rank | Mean Score |
|---------------------------|-------|----------|------------------|-----------|------------|
| IR_MARKET_INDUSTRIE-STAAT | 6594  | 0.088131 | 2866             | 5625.078  | -0.086735  |
| IR_MARKET_SCHWELLENLAND   | 5431  | 0.198397 | 3146             | 6483.993  | 0.105351   |
| All                       | 12025 | 0.126250 | 6012             | 6013.000  | 1.95E-05   |



Abbildung 25: Underpricing-Differenzentests nach Region

## Test for Equality of Means Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:12

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method        | df           | Value    | Probability |
|---------------|--------------|----------|-------------|
| Anova F-test  | (8, 12016)   | 10.13349 | 0.0000      |
| Welch F-test* | (8, 2413.81) | 9.322769 | 0.0000      |

\*Test allows for unequal cell variances

## Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 8     | 44.64767   | 5.580959 |
| Within              | 12016 | 6617.737   | 0.550744 |
| Total               | 12024 | 6662.385   | 0.554091 |

## Category Statistics

| Variable                | Count | Mean     | Std. Dev. | Std. Err.<br>of Mean |
|-------------------------|-------|----------|-----------|----------------------|
| IR_SECTOR_ENERGIE       | 780   | 0.285405 | 0.733751  | 0.026272             |
| IR_SECTOR_FINANZEN      | 1593  | 0.295530 | 0.809681  | 0.020286             |
| IR_SECTOR_GESUNDHEIT    | 1155  | 0.246206 | 0.573113  | 0.016864             |
| IR_SECTOR_INDUSTRIE     | 1644  | 0.323400 | 0.626236  | 0.015445             |
| IR_SECTOR_KOMMUNIKATION | 664   | 0.390922 | 0.786095  | 0.030506             |
| IR_SECTOR_KONSUMGUTER   | 2439  | 0.305687 | 0.687126  | 0.013913             |
| IR_SECTOR_ROHSTOFFE     | 1777  | 0.366299 | 0.673407  | 0.015975             |
| IR_SECTOR_TECHNOLOGIE   | 1809  | 0.446006 | 0.974355  | 0.022909             |
| IR_SECTOR_VERSORGUNG    | 164   | 0.205340 | 0.546313  | 0.042660             |
| All                     | 12025 | 0.333138 | 0.744373  | 0.006788             |

## Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:12

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                    | df | Value    | Probability |
|---------------------------|----|----------|-------------|
| Med. Chi-square           | 8  | 171.4582 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square      | 8  | 169.3353 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis            | 8  | 164.3750 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.) | 8  | 164.3864 | 0.0000      |
| van der Waerden           | 8  | 128.6728 | 0.0000      |

## Category Statistics

| Variable                | Count | Median   | > Overall<br>Median | Mean Rank | Mean Score |
|-------------------------|-------|----------|---------------------|-----------|------------|
| IR_SECTOR_ENERGIE       | 780   | 0.091154 | 344                 | 5548.081  | -0.116360  |
| IR_SECTOR_FINANZEN      | 1593  | 0.075004 | 659                 | 5556.506  | -0.095280  |
| IR_SECTOR_GESUNDHEIT    | 1155  | 0.091549 | 522                 | 5545.373  | -0.136313  |
| IR_SECTOR_INDUSTRIE     | 1644  | 0.159129 | 889                 | 6201.297  | 0.038155   |
| IR_SECTOR_KOMMUNIKATION | 664   | 0.137634 | 339                 | 6166.395  | 0.042283   |
| IR_SECTOR_KONSUMGUTER   | 2439  | 0.109091 | 1173                | 5876.149  | -0.034903  |
| IR_SECTOR_ROHSTOFFE     | 1777  | 0.154444 | 949                 | 6282.684  | 0.057773   |
| IR_SECTOR_TECHNOLOGIE   | 1809  | 0.209302 | 1078                | 6691.655  | 0.182731   |
| IR_SECTOR_VERSORUNG     | 164   | 0.055095 | 59                  | 5070.256  | -0.235855  |
| All                     | 12025 | 0.126250 | 6012                | 6013.000  | 1.95E-05   |

## Auszüge der Regressionsanalyse

Abbildung 26: Regressionsanalyse (OLS ohne robusten Standardfehler)

Dependent Variable: IR  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/11/17 Time: 17:53  
 Sample: 1 12025  
 Included observations: 12025

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| LN_ANZAHL          | 0.005295    | 0.018002              | 0.294129    | 0.7687   |
| LN_ERLOS           | -0.071021   | 0.003681              | -19.29396   | 0.0000   |
| LN_PREIS           | 0.018739    | 0.003408              | 5.497652    | 0.0000   |
| D_HOT              | 0.141995    | 0.013627              | 10.42026    | 0.0000   |
| D_KLASSIFIZIERUNG  | -0.079351   | 0.013847              | -5.730684   | 0.0000   |
| D_PE               | 0.127937    | 0.021154              | 6.047940    | 0.0000   |
| D_TECHNOLOGIE      | 0.093392    | 0.018952              | 4.927817    | 0.0000   |
| D_VC               | 0.023459    | 0.030519              | 0.768667    | 0.4421   |
| C                  | 1.416086    | 0.098609              | 14.36055    | 0.0000   |
| R-squared          | 0.045604    | Mean dependent var    |             | 0.333138 |
| Adjusted R-squared | 0.044969    | S.D. dependent var    |             | 0.744373 |
| S.E. of regression | 0.727443    | Akaike info criterion |             | 2.202187 |
| Sum squared resid  | 6358.551    | Schwarz criterion     |             | 2.207721 |
| Log likelihood     | -13231.65   | Hannan-Quinn criter.  |             | 2.204043 |
| F-statistic        | 71.77088    | Durbin-Watson stat    |             | 1.986392 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |          |

Abbildung 27: Regressionsanalyse (OLS mit robusten Standardfehler)

Dependent Variable: IR

Method: Robust Least Squares

Date: 06/11/17 Time: 17:55

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

Method: M-estimation

M settings: weight=Bisquare, tuning=4.685, scale=MAD (median centered)

Huber Type I Standard Errors &amp; Covariance

| Variable          | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob.  |
|-------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| LN_ANZAHL         | 0.013732    | 0.006704   | 2.048258    | 0.0405 |
| LN_ERLOS          | -0.011109   | 0.001371   | -8.103849   | 0.0000 |
| LN_PREIS          | -0.004436   | 0.001269   | -3.494370   | 0.0005 |
| D_HOT             | 0.024798    | 0.005075   | 4.886349    | 0.0000 |
| D_KLASSIFIZIERUNG | -0.091269   | 0.005157   | -17.69861   | 0.0000 |
| D_PE              | 0.060770    | 0.007878   | 7.713792    | 0.0000 |
| D_TECHNOLOGIE     | 0.037334    | 0.007058   | 5.289504    | 0.0000 |
| D_VC              | 0.062250    | 0.011366   | 5.476836    | 0.0000 |
| C                 | 0.304429    | 0.036724   | 8.289552    | 0.0000 |

| Robust Statistics     |          |                        |          |
|-----------------------|----------|------------------------|----------|
| R-squared             | 0.024488 | Adjusted R-squared     | 0.023838 |
| Rw-squared            | 0.061597 | Adjust Rw-squared      | 0.061597 |
| Akaike info criterion | 18067.59 | Schwarz criterion      | 18138.07 |
| Deviance              | 1109.343 | Scale                  | 0.247886 |
| Rn-squared statistic  | 561.7847 | Prob(Rn-squared stat.) | 0.000000 |

| Non-robust Statistics |          |                    |          |
|-----------------------|----------|--------------------|----------|
| Mean dependent var    | 0.333138 | S.D. dependent var | 0.744373 |
| S.E. of regression    | 0.760300 | Sum squared resid  | 6945.923 |

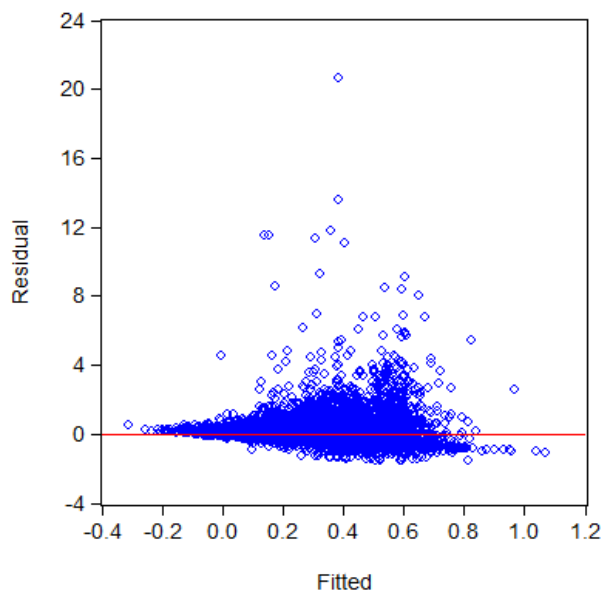
### Überprüfung der Modelannahmen (Regressionsanalyse)

Die statistische Schätzung eines multiplen Regressionsmodells basiert auf gewissen Annahmen (Newbold et al., 2013, S. 422 f.). Nachfolgend wird die Überprüfung dieser Modellprämissen dargelegt und diskutiert.

#### *Linearität:*

Das multiple Regressionsmodell unterstellt eine lineare Beziehung zwischen der abhängigen Variable und jeder unabhängigen Variable, wenn der Effekt aller übrigen unabhängigen Variablen kontrolliert wird. Eine nicht lineare Abhängigkeit führt zu verzerrten Schätzwerten (Newbold et al., 2013, S. 482). Eine Überprüfung dieser Voraussetzung kann nicht wie bei den linearen Regressionsmodellen über ein einfaches Streudiagramm der abhängigen und den unabhängigen Variablen geprüft werden, da die Beziehung zwischen der abhängigen und einer unabhängigen Variablen von den restlichen unabhängigen Variablen im Modell beeinflusst werden kann. Stattdessen eignet sich unter anderem ein Streudiagramm, dass die standardisierten Residuen den prognostizierten Werten gegenüberstellen. Basierend auf dem angewendeten Regressionsmodell lässt sich anhand des unten dargestellten Diagramms keine lineare Beziehung erkennen.

Abbildung 28: Streudiagramm Residual vs. Fitted (Regressionsanalyse)

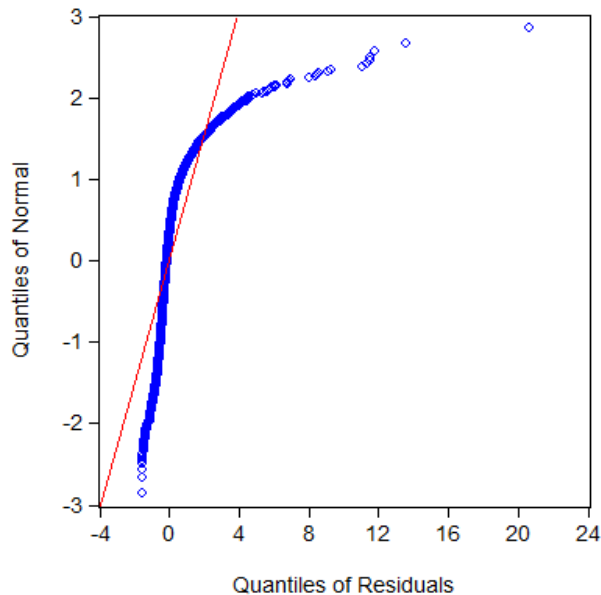


#### *Normalverteilung der Residuen:*

Die Residuen des Regressionsmodells sollten normalverteilt sein. Zur Überprüfung dieser Annahme dient das Quantile-Quantile-Diagramm. Bei Betrachten des Diagramms wird gut erkenn-

bar, dass die Residuen sowohl rechtsschief verteilt sind, als auch *fat tails* vorhanden sind. Dies spricht gegen eine Normalverteilung der Residuen. Bestätigt wird diese Annahme durch einen sehr hohen Wert der Jarque-Bera Teststatistik, welcher somit die Nullhypothese (Residuen sind normalverteilt) verwirft.

Abbildung 29: Quantile-Quantile-Diagramm (Regressionsanalyse)



#### *Homoskedastizität der Residuen:*

Die Residuen sollen für jeden Wert der unabhängigen Variablen die gleiche Varianz aufweisen (Homoskedastizität). Im Falle von Heteroskedastizität, sprich wenn die Varianz der Residuen unterschiedliche ist, führt die Methode der kleinsten Quadrate nicht zu optimalen Ergebnissen der Regressionsgeraden. Die OLS-Schätzer bleiben zwar weiterhin erwartungstreu und konstant, sind aber nicht effizient. Dies wiederum lässt die Standardfehler der Koeffizienten verzerrt schätzen, was zu ungünstigen Teststatistiken und Konfidenzintervallen führt (Newbold et al., 2013, S. 577 f.). Anhand der Abbildung 16 sind keine eindeutigen Aussagen möglich. Die Residuen scheinen auf den ersten Blick nahe der horizontalen Nulllinie zu liegen, was eine konstante Varianz implizieren würde. Um Klarheit zu schaffen, wird im Rahmen dieser Überprüfung zusätzlich White's Heteroskedastizitätstest durchgeführt.

Abbildung 30: White's Heteroskedastizitätstest (Regressionsanalyse)

## Heteroskedasticity Test: White

|                     |          |                      |        |
|---------------------|----------|----------------------|--------|
| F-statistic         | 22.26055 | Prob. F(39,11985)    | 0.0000 |
| Obs*R-squared       | 812.2238 | Prob. Chi-Square(39) | 0.0000 |
| Scaled explained SS | 45574.16 | Prob. Chi-Square(39) | 0.0000 |

## Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/16/17 Time: 15:29

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

Collinear test regressors dropped from specification

| Variable                        | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|---------------------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C                               | 6.212523    | 7.371180   | 0.842813    | 0.3994 |
| LN_ANZAHL^2                     | 0.230977    | 0.244074   | 0.946339    | 0.3440 |
| LN_ANZAHL*LN_ERLOS              | -0.074533   | 0.073672   | -1.011685   | 0.3117 |
| LN_ANZAHL*LN_PREIS              | 0.390262    | 0.076786   | 5.082493    | 0.0000 |
| LN_ANZAHL*D_HOT                 | -0.111706   | 0.281464   | -0.396876   | 0.6915 |
| LN_ANZAHL*D_KLASSIFIZIERUNG     | -1.408662   | 0.280146   | -5.028317   | 0.0000 |
| LN_ANZAHL*D_PE                  | 0.926739    | 0.446071   | 2.077560    | 0.0378 |
| LN_ANZAHL*D_TECHNOLOGIE         | -1.292684   | 0.380268   | -3.399406   | 0.0007 |
| LN_ANZAHL*D_VC                  | -2.878443   | 0.632322   | -4.552181   | 0.0000 |
| LN_ANZAHL                       | -0.336030   | 2.408145   | -0.139539   | 0.8890 |
| LN_ERLOS^2                      | 0.027134    | 0.010367   | 2.617299    | 0.0089 |
| LN_ERLOS*LN_PREIS               | -0.081868   | 0.015541   | -5.267931   | 0.0000 |
| LN_ERLOS*D_HOT                  | 0.102247    | 0.058869   | 1.736860    | 0.0824 |
| LN_ERLOS*D_KLASSIFIZIERUNG      | 0.173218    | 0.062618   | 2.766286    | 0.0057 |
| LN_ERLOS*D_PE                   | -0.054199   | 0.111508   | -0.486059   | 0.6269 |
| LN_ERLOS*D_TECHNOLOGIE          | 0.108289    | 0.092175   | 1.174814    | 0.2401 |
| LN_ERLOS*D_VC                   | 0.626716    | 0.213347   | 2.937539    | 0.0033 |
| LN_ERLOS                        | -0.686577   | 0.455735   | -1.506525   | 0.1320 |
| LN_PREIS^2                      | 0.111782    | 0.008797   | 12.70645    | 0.0000 |
| LN_PREIS*D_HOT                  | -0.329686   | 0.060052   | -5.489995   | 0.0000 |
| LN_PREIS*D_KLASSIFIZIERUNG      | -0.484659   | 0.071206   | -6.806475   | 0.0000 |
| LN_PREIS*D_PE                   | 0.308762    | 0.103042   | 2.996459    | 0.0027 |
| LN_PREIS*D_TECHNOLOGIE          | -0.377366   | 0.073347   | -5.144970   | 0.0000 |
| LN_PREIS*D_VC                   | -4.848315   | 0.249835   | -19.40608   | 0.0000 |
| LN_PREIS                        | -0.203178   | 0.435339   | -0.466713   | 0.6407 |
| D_HOT^2                         | -0.866343   | 1.559680   | -0.555462   | 0.5786 |
| D_HOT*D_KLASSIFIZIERUNG         | 0.141496    | 0.211110   | 0.670246    | 0.5027 |
| D_HOT*D_PE                      | -0.792662   | 0.326981   | -2.424186   | 0.0154 |
| D_HOT*D_TECHNOLOGIE             | 1.059992    | 0.292329   | 3.626025    | 0.0003 |
| D_HOT*D_VC                      | 2.513605    | 0.500545   | 5.021741    | 0.0000 |
| D_KLASSIFIZIERUNG^2             | 3.430680    | 1.554642   | 2.206733    | 0.0274 |
| D_KLASSIFIZIERUNG*D_PE          | -0.503839   | 0.375129   | -1.343107   | 0.1793 |
| D_KLASSIFIZIERUNG*D_TECHNOLOGIE | 1.461462    | 0.302283   | 4.834752    | 0.0000 |
| D_KLASSIFIZIERUNG*D_VC          | 7.306972    | 0.655797   | 11.14212    | 0.0000 |
| D_PE^2                          | -2.793432   | 2.862799   | -0.975769   | 0.3292 |
| D_PE*D_TECHNOLOGIE              | -0.890426   | 0.428117   | -2.079868   | 0.0376 |
| D_PE*D_VC                       | -1.204183   | 0.492347   | -2.445804   | 0.0145 |
| D_TECHNOLOGIE^2                 | 3.679756    | 2.196391   | 1.675364    | 0.0939 |
| D_TECHNOLOGIE*D_VC              | 1.605551    | 0.534546   | 3.003578    | 0.0027 |
| D_VC^2                          | 6.339568    | 4.723124   | 1.342240    | 0.1795 |

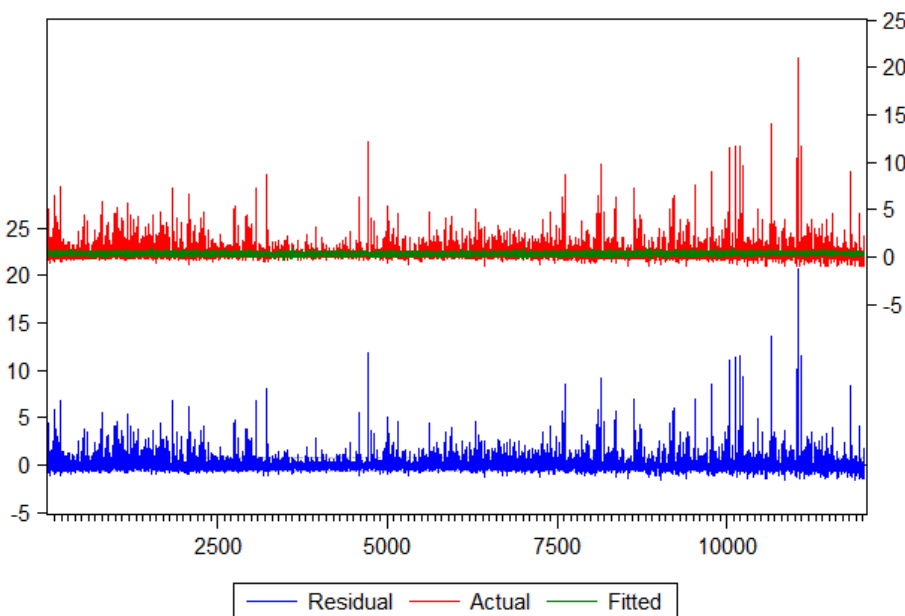
|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared          | 0.067545  | Mean dependent var    | 0.528778 |
| Adjusted R-squared | 0.064510  | S.D. dependent var    | 5.605996 |
| S.E. of regression | 5.422159  | Akaike info criterion | 6.222186 |
| Sum squared resid  | 352356.7  | Schwarz criterion     | 6.246784 |
| Log likelihood     | -37370.89 | Hannan-Quinn criter.  | 6.230437 |
| F-statistic        | 22.26055  | Durbin-Watson stat    | 2.005817 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000  |                       |          |

Gemäss White's Heteroskedastizitätstest ist die Varianz der Residuen signifikant unterschiedlich. Als Alternative zu den bei Heteroskedastizität verzerrten OLS-Standardfehler stehen die robusten Standardfehler zur Verfügung. Dazu wird im Rahmen der durchgeführten Regressionsanalyse der Ansatz nach White (1980) angewendet.

*Unabhängigkeit der Residuen (keine Autokorrelation):*

Die verwendeten Daten beziehungsweise das Regressionsmodell hat kein Zeitreihencharakter, wodurch das Problem autokorrelierter Residuen entfällt. Dies zeigt sich einerseits in der oben aufgeführten Durbin-Watson Statistik, die nahe bei zwei liegt, andererseits in den unten aufgeführten Graphen. Der Verlauf der Residuen entspricht keinem autoregressiven Prozess.

Abbildung 31: Actual, Fitted, Residual (Regressionsanalyse)

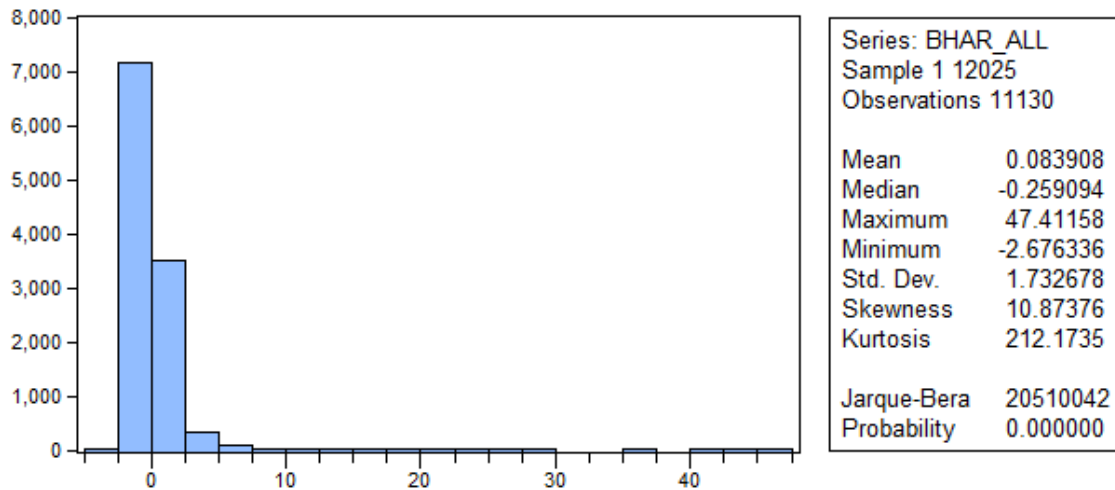




### Langfristige Performance

Wie erwartet, ist die rechtschiefe Verteilung bei den langfristigen abnormalen Renditen noch ausgeprägter, als bei den Emissionsrenditen. Nachfolgend werden die Outputs aus EViews der durchgeführten statistischen Tests für die langfristige Performanceanalyse ebenfalls aufgeführt.

Abbildung 32: Histogramm Buy-and-Hold abnormale Rendite



Auszüge der Signifikanztests

Abbildung 33: BHAR-Signifikanztests nach Land

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_AGYPTEN

Date: 06/16/17 Time: 05:20

Sample (adjusted): 1 14

Included observations: 14 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.274362  
Sample Std. Dev. = 0.489387

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.097662 | 0.0560      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_AGYPTEN

Date: 06/16/17 Time: 05:21

Sample (adjusted): 1 14

Included observations: 14 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.082862

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 11       | 0.0574      |
| Sign (normal approximation)     | 1.870829 | 0.0614      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.448283 | 0.0144      |
| van der Waerden (normal scores) | 2.464765 | 0.0137      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 11    | 8.36363636 |
| Obs < 0.000000 | 3     | 4.33333333 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 14    |            |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_AUSTRALIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:21

Sample (adjusted): 1 1060

Included observations: 1060 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.164819  
Sample Std. Dev. = 0.397560

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 13.49764 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for IR\_COUNTRY\_AUSTRALIEN

Date: 06/16/17 Time: 05:22

Sample (adjusted): 1 1060

Included observations: 1060 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.074872

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 703      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 12.24141 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 14.38317 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 14.54746 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 703   | 557.857752 |
| Obs < 0.000000 | 312   | 395.660256 |
| Obs = 0.000000 | 45    |            |
| Total          | 1060  |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_AGYPTEN

Date: 06/12/17 Time: 23:06

Sample (adjusted): 1 11

Included observations: 11 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.267039

Sample Std. Dev. = 0.688703

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.285994 | 0.2274      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_AGYPTEN

Date: 06/12/17 Time: 23:08

Sample (adjusted): 1 11

Included observations: 11 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.435536

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 9         | 0.0654      |
| Sign (normal approximation)     | 1.809068  | 0.0704      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.467029  | 0.1424      |
| van der Waerden (normal scores) | -1.262274 | 0.2069      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 2     | 8.00000000 |
| Obs < 0.000000 | 9     | 5.55555556 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 11    |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_AUSTRALIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:08

Sample (adjusted): 1 979

Included observations: 979 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.009953

Sample Std. Dev. = 2.314633

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.134549 | 0.8930      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_AUSTRALIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:09

Sample (adjusted): 1 979

Included observations: 979 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.430133

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 707       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 13.87070  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 11.33297  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -8.092233 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 272   | 513.102941 |
| Obs < 0.000000 | 707   | 481.111740 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 979   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_BELGIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:09

Sample (adjusted): 1 39

Included observations: 39 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.050626  
 Sample Std. Dev. = 0.432108

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.731669 | 0.4689      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_BELGIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:09

Sample (adjusted): 1 39

Included observations: 39 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.068189

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 21       | 0.7493      |
| Sign (normal approximation)     | 0.320256 | 0.7488      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.648907 | 0.5164      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.690166 | 0.4901      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 21    | 20.8095238 |
| Obs < 0.000000 | 18    | 19.0555556 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 39    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_BRASILIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:10

Sample (adjusted): 1 134

Included observations: 134 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.122525  
 Sample Std. Dev. = 0.865675

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.638407 | 0.1037      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_BRASILIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:10

Sample (adjusted): 1 134

Included observations: 134 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.232725

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 84        | 0.0042      |
| Sign (normal approximation)     | 2.850766  | 0.0044      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.218583  | 0.0265      |
| van der Waerden (normal scores) | -1.635033 | 0.1020      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 50    | 70.4600000 |
| Obs < 0.000000 | 84    | 65.7380952 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 134   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_CHILE

Date: 06/12/17 Time: 23:11

Sample (adjusted): 1 22

Included observations: 22 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.091718

Sample Std. Dev. = 0.732736

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.587108 | 0.5634      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_CHILE

Date: 06/12/17 Time: 23:11

Sample (adjusted): 1 22

Included observations: 22 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.026110

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 11        | 1.0000      |
| Sign (normal approximation)     | -0.213201 | 0.8312      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.064931  | 0.9482      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.078082  | 0.9378      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 11    | 11.2727273 |
| Obs < 0.000000 | 11    | 11.7272727 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 22    |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_CHINA

Date: 06/12/17 Time: 23:12

Sample (adjusted): 1 1424

Included observations: 1424 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.779428

Sample Std. Dev. = 1.610706

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 18.26058 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_CHINA

Date: 06/12/17 Time: 23:12

Sample (adjusted): 1 1424

Included observations: 1424 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.211677

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 846      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 7.075486 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 14.86569 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 16.35556 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 846   | 872.366430 |
| Obs < 0.000000 | 578   | 478.508651 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1424  |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_DANEMARK

Date: 06/12/17 Time: 23:12

Sample (adjusted): 1 21

Included observations: 21 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.449486  
 Sample Std. Dev. = 0.695582

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.961266 | 0.0077      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_DANEMARK

Date: 06/12/17 Time: 23:13

Sample (adjusted): 1 21

Included observations: 21 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.451870

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 15        | 0.0784      |
| Sign (normal approximation)     | 1.745743  | 0.0809      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.537308  | 0.0112      |
| van der Waerden (normal scores) | -2.555356 | 0.0106      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank   |
|----------------|-------|-------------|
| Obs > 0.000000 | 6     | 7.00000000  |
| Obs < 0.000000 | 15    | 12.60000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |             |
| Total          | 21    |             |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_DEUTSCHLAND

Date: 06/12/17 Time: 23:13

Sample (adjusted): 1 100

Included observations: 100 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.226294  
 Sample Std. Dev. = 0.833314

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.715585 | 0.0078      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_DEUTSCHLAND

Date: 06/12/17 Time: 23:14

Sample (adjusted): 1 100

Included observations: 100 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.445004

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 67        | 0.0009      |
| Sign (normal approximation)     | 3.300000  | 0.0010      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.268128  | 0.0011      |
| van der Waerden (normal scores) | -2.645548 | 0.0082      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 33    | 47.6969697 |
| Obs < 0.000000 | 67    | 51.8805970 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 100   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_FINNLAND

Date: 06/12/17 Time: 23:14

Sample (adjusted): 1 20

Included observations: 20 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.333451  
 Sample Std. Dev. = 0.783528

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.903238 | 0.0723      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_FINNLAND

Date: 06/12/17 Time: 23:15

Sample (adjusted): 1 20

Included observations: 20 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.249252

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 13       | 0.2632      |
| Sign (normal approximation)     | 1.118034 | 0.2636      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.698636 | 0.0894      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.822624 | 0.0684      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 13    | 11.6153846 |
| Obs < 0.000000 | 7     | 8.42857143 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 20    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_FRANKREICH

Date: 06/12/17 Time: 23:15

Sample (adjusted): 1 160

Included observations: 160 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.072739  
 Sample Std. Dev. = 0.810474

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.135234 | 0.2580      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_FRANKREICH

Date: 06/12/17 Time: 23:15

Sample (adjusted): 1 160

Included observations: 160 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.236237

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 100       | 0.0020      |
| Sign (normal approximation)     | 3.083221  | 0.0020      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.386003  | 0.0007      |
| van der Waerden (normal scores) | -2.518937 | 0.0118      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 60    | 74.2000000 |
| Obs < 0.000000 | 100   | 84.2800000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 160   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_GRIECHENLAN

Date: 06/12/17 Time: 23:17

Sample (adjusted): 1 13

Included observations: 13 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.184730  
Sample Std. Dev. = 0.452739

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.471163 | 0.1670      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_GRIECHENLAN

Date: 06/12/17 Time: 23:17

Sample (adjusted): 1 13

Included observations: 13 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.223245

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 9        | 0.2668      |
| Sign (normal approximation)     | 1.109400 | 0.2673      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.257942 | 0.2084      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.309028 | 0.1905      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 9     | 7.11111111 |
| Obs < 0.000000 | 4     | 6.75000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 13    |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_GROSSBRITAN

Date: 06/12/17 Time: 23:17

Sample (adjusted): 1 201

Included observations: 201 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.027845  
Sample Std. Dev. = 1.655266

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.238497 | 0.8117      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_GROSSBRITAN

Date: 06/12/17 Time: 23:18

Sample (adjusted): 1 201

Included observations: 201 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.164666

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 125       | 0.0007      |
| Sign (normal approximation)     | 3.385659  | 0.0007      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.733816  | 0.0002      |
| van der Waerden (normal scores) | -2.634171 | 0.0084      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 76    | 92.9868421 |
| Obs < 0.000000 | 125   | 105.872000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 201   |            |



Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_HONGKONG

Date: 06/12/17 Time: 23:19

Sample (adjusted): 1 292

Included observations: 292 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.239617  
Sample Std. Dev. = 1.597788

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.562653 | 0.0109      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_HONGKONG

Date: 06/12/17 Time: 23:21

Sample (adjusted): 1 292

Included observations: 292 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.223456

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 182       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 4.154961  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.649123  | 0.0991      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.023757 | 0.9810      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 110   | 172.790909 |
| Obs < 0.000000 | 182   | 130.609890 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 292   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_INDIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:23

Sample (adjusted): 1 550

Included observations: 550 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.142624  
Sample Std. Dev. = 2.528660

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.322771 | 0.1865      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_INDIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:19

Sample (adjusted): 1 550

Included observations: 550 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.450184

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 386       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.474729  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 6.762514  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -4.344927 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 163   | 308.840491 |
| Obs < 0.000000 | 386   | 260.709845 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 550   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_INDONESIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:24

Sample (adjusted): 1 211

Included observations: 211 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.415424  
 Sample Std. Dev. = 3.722414

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.621095 | 0.1065      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_INDONESIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:25

Sample (adjusted): 1 211

Included observations: 211 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.378852

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 140       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 4.681313  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.497410  | 0.0125      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.955138 | 0.3395      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 71    | 126.267606 |
| Obs < 0.000000 | 140   | 95.7214286 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 211   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_IRLAND

Date: 06/12/17 Time: 23:25

Sample (adjusted): 1 2

Included observations: 2 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.579100  
 Sample Std. Dev. = 0.022749

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -35.99993 | 0.0177      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_IRLAND

Date: 06/12/17 Time: 23:25

Sample (adjusted): 1 2

Included observations: 2 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.579100

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 2         | 0.5000      |
| Sign (normal approximation)     | 0.707107  | 0.4795      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.894427  | 0.3711      |
| van der Waerden (normal scores) | -1.320284 | 0.1867      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 0     | NA         |
| Obs < 0.000000 | 2     | 1.50000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 2     |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_ISRAEL

Date: 06/12/17 Time: 23:26

Sample (adjusted): 1 28

Included observations: 28 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.065081  
 Sample Std. Dev. = 0.803519

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.428583 | 0.6716      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_ISRAEL

Date: 06/12/17 Time: 23:26

Sample (adjusted): 1 28

Included observations: 28 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.327302

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 16        | 0.5716      |
| Sign (normal approximation)     | 0.566947  | 0.5708      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.922243  | 0.3564      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.601452 | 0.5475      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank |
|----------------|-------|-----------|
| Obs > 0.000000 | 12    | 13.500000 |
| Obs < 0.000000 | 16    | 15.250000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |           |
| Total          | 28    |           |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_ITALIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:27

Sample (adjusted): 1 93

Included observations: 93 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.063711  
 Sample Std. Dev. = 0.495930

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.238898 | 0.2185      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_ITALIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:27

Sample (adjusted): 1 93

Included observations: 93 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.149106

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 52        | 0.2997      |
| Sign (normal approximation)     | 1.036952  | 0.2998      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.065229  | 0.0389      |
| van der Waerden (normal scores) | -1.671274 | 0.0947      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 41    | 40.1463415 |
| Obs < 0.000000 | 52    | 52.4038462 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 93    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_JAPAN

Date: 06/12/17 Time: 23:27

Sample (adjusted): 1 850

Included observations: 850 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.087151  
 Sample Std. Dev. = 1.034695

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.455673 | 0.0143      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_JAPAN

Date: 06/12/17 Time: 23:28

Sample (adjusted): 1 850

Included observations: 850 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.303763

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 624       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 13.61699  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 11.06628  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -8.242054 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 226   | 449.561947 |
| Obs < 0.000000 | 624   | 416.785256 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 850   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_KANADA

Date: 06/12/17 Time: 23:28

Sample (adjusted): 1 1290

Included observations: 1290 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.098051  
 Sample Std. Dev. = 2.261174

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.557440 | 0.1196      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_KANADA

Date: 06/12/17 Time: 23:29

Sample (adjusted): 1 1290

Included observations: 1290 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.559281

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 986       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 18.99581  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 16.10521  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -11.98532 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 303   | 661.452145 |
| Obs < 0.000000 | 986   | 639.944219 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 1290  |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_KATAR

Date: 06/12/17 Time: 23:30

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.207162

Sample Std. Dev. = 0.249781

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.658748 | 0.1957      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_KATAR

Date: 06/12/17 Time: 23:30

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.204268

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3         | 0.6250      |
| Sign (normal approximation)     | 0.500000  | 0.6171      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.278019  | 0.2012      |
| van der Waerden (normal scores) | -1.459818 | 0.1443      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1     | 1.00000000 |
| Obs < 0.000000 | 3     | 3.00000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 4     |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_KOLUMBIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:30

Sample (adjusted): 1 8

Included observations: 8 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.026640

Sample Std. Dev. = 0.463969

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.162404 | 0.8756      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_KOLUMBIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:31

Sample (adjusted): 1 8

Included observations: 8 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.169976

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 5         | 0.7266      |
| Sign (normal approximation)     | 0.353553  | 0.7237      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.070014  | 0.9442      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.329231 | 0.7420      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 5     | 3.40000000 |
| Obs < 0.000000 | 3     | 6.33333333 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 8     |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_MALAYSIA

Date: 06/12/17 Time: 23:31

Sample (adjusted): 1 259

Included observations: 259 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.132187

Sample Std. Dev. = 1.189623

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.788256 | 0.0749      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_MALAYSIA

Date: 06/12/17 Time: 23:32

Sample (adjusted): 1 259

Included observations: 259 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.414859

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 187       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 7.083615  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 6.047272  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -4.493002 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 72    | 132.458333 |
| Obs < 0.000000 | 187   | 129.053476 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 259   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_MEXICO

Date: 06/12/17 Time: 23:32

Sample (adjusted): 1 37

Included observations: 37 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.228807

Sample Std. Dev. = 0.683361

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.036663 | 0.0491      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_MEXICO

Date: 06/12/17 Time: 23:32

Sample (adjusted): 1 37

Included observations: 37 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.142210

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 21       | 0.5114      |
| Sign (normal approximation)     | 0.657596 | 0.5108      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.659491 | 0.0970      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.832819 | 0.0668      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 21    | 22.0000000 |
| Obs < 0.000000 | 16    | 15.0625000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 37    |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_NEUSEELAND

Date: 06/12/17 Time: 23:33  
 Sample (adjusted): 1 42  
 Included observations: 42 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.057820  
 Sample Std. Dev. = 0.604433

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.619951 | 0.5387      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_NEUSEELAND

Date: 06/12/17 Time: 23:33  
 Sample (adjusted): 1 42  
 Included observations: 42 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.123516

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 25        | 0.2800      |
| Sign (normal approximation)     | 1.080123  | 0.2801      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.825242  | 0.4092      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.730576 | 0.4650      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 17    | 22.6470588 |
| Obs < 0.000000 | 25    | 20.7200000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 42    |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_NIEDERLANDE

Date: 06/12/17 Time: 23:34  
 Sample (adjusted): 1 12  
 Included observations: 12 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.151127  
 Sample Std. Dev. = 0.411598

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.271922 | 0.2296      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_NIEDERLANDE

Date: 06/12/17 Time: 23:34  
 Sample (adjusted): 1 12  
 Included observations: 12 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.016477

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 7        | 0.7744      |
| Sign (normal approximation)     | 0.288675 | 0.7728      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.823688 | 0.4101      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.004249 | 0.3153      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 7     | 7.14285714 |
| Obs < 0.000000 | 5     | 5.60000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 12    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_NORWEGEN

Date: 06/12/17 Time: 23:35

Sample (adjusted): 1 60

Included observations: 60 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.133652

Sample Std. Dev. = 0.806339

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.283903 | 0.2042      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_NORWEGEN

Date: 06/12/17 Time: 23:35

Sample (adjusted): 1 60

Included observations: 60 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.130861

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 34       | 0.3663      |
| Sign (normal approximation)     | 0.903696 | 0.3662      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.798734 | 0.4244      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.044824 | 0.2961      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 34    | 30.1176471 |
| Obs < 0.000000 | 26    | 31.0000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 60    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_OSTERREICH

Date: 06/12/17 Time: 23:35

Sample (adjusted): 1 7

Included observations: 7 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.463227

Sample Std. Dev. = 1.344786

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.911360 | 0.3972      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_OSTERREICH

Date: 06/12/17 Time: 23:36

Sample (adjusted): 1 7

Included observations: 7 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.049756

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4         | 1.0000      |
| Sign (normal approximation)     | -1.47E-16 | 1.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.591608  | 0.5541      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.792498  | 0.4281      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 4     | 4.50000000 |
| Obs < 0.000000 | 3     | 3.33333333 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 7     |            |



## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_PERU

Date: 06/12/17 Time: 23:36

Sample (adjusted): 1 6

Included observations: 6 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.231852  
 Sample Std. Dev. = 0.580742

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.977921 | 0.3730      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_PERU

Date: 06/12/17 Time: 23:37

Sample (adjusted): 1 6

Included observations: 6 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.086776

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3         | 1.0000      |
| Sign (normal approximation)     | -0.408248 | 0.6831      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.419314  | 0.6750      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.648976  | 0.5164      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 3     | 4.33333333 |
| Obs < 0.000000 | 3     | 2.66666667 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 6     |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_PHILIPPINEN

Date: 06/12/17 Time: 23:37

Sample (adjusted): 1 49

Included observations: 49 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.482293  
 Sample Std. Dev. = 1.914751

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.763181 | 0.0842      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_PHILIPPINEN

Date: 06/12/17 Time: 23:37

Sample (adjusted): 1 49

Included observations: 49 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.046379

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 27       | 0.5682      |
| Sign (normal approximation)     | 0.571429 | 0.5677      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.905204 | 0.3654      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.344747 | 0.1787      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 27    | 26.0740741 |
| Obs < 0.000000 | 22    | 23.6818182 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 49    |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_POLEN

Date: 06/12/17 Time: 23:38

Sample (adjusted): 1 630

Included observations: 630 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.078317

Sample Std. Dev. = 2.484134

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.791318 | 0.4291      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_POLEN

Date: 06/12/17 Time: 23:38

Sample (adjusted): 1 630

Included observations: 630 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.328937

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 439       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.840716  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 8.114275  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -5.556433 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 191   | 326.167539 |
| Obs < 0.000000 | 439   | 310.858770 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 630   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_PORTUGAL

Date: 06/12/17 Time: 23:38

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.274166

Sample Std. Dev. = 0.719695

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.761894 | 0.5015      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_PORTUGAL

Date: 06/12/17 Time: 23:39

Sample (adjusted): 1 4

Included observations: 4 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.076429

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 2         | 1.0000      |
| Sign (normal approximation)     | -0.500000 | 0.6171      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.182574  | 0.8551      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.433504  | 0.6646      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 2     | 3.00000000 |
| Obs < 0.000000 | 2     | 2.00000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 4     |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_RUSSLAND

Date: 06/12/17 Time: 23:39

Sample (adjusted): 1 5

Included observations: 5 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.196360  
 Sample Std. Dev. = 0.183610

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.391348 | 0.0751      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_RUSSLAND

Date: 06/12/17 Time: 23:40

Sample (adjusted): 1 5

Included observations: 5 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.084936

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 5         | 0.0625      |
| Sign (normal approximation)     | 1.788854  | 0.0736      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.887760  | 0.0591      |
| van der Waerden (normal scores) | -1.950331 | 0.0511      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 0     | NA         |
| Obs < 0.000000 | 5     | 3.00000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 5     |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SCHWEDEN

Date: 06/12/17 Time: 23:40

Sample (adjusted): 1 114

Included observations: 114 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.078914  
 Sample Std. Dev. = 0.850000

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.991257 | 0.3237      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SCHWEDEN

Date: 06/12/17 Time: 23:40

Sample (adjusted): 1 114

Included observations: 114 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.048059

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 61       | 0.5123      |
| Sign (normal approximation)     | 0.655610 | 0.5121      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.036756 | 0.9707      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.538235 | 0.5904      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 61    | 53.9508197 |
| Obs < 0.000000 | 53    | 61.5849057 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 114   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SCHWEIZ

Date: 06/12/17 Time: 23:41

Sample (adjusted): 1 22

Included observations: 22 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.258800  
 Sample Std. Dev. = 1.489126

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.815164 | 0.4241      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SCHWEIZ

Date: 06/12/17 Time: 23:42

Sample (adjusted): 1 22

Included observations: 22 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.054342

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 12        | 0.8318      |
| Sign (normal approximation)     | 0.213201  | 0.8312      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.227260  | 0.8202      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.047736 | 0.9619      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 10    | 11.9000000 |
| Obs < 0.000000 | 12    | 11.1666667 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 22    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SINGAPUR

Date: 06/12/17 Time: 23:42

Sample (adjusted): 1 189

Included observations: 189 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.081375  
 Sample Std. Dev. = 0.773559

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.446198 | 0.1498      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SINGAPUR

Date: 06/12/17 Time: 23:43

Sample (adjusted): 1 189

Included observations: 189 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.309418

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 129       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 4.946272  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 4.088726  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -2.804801 | 0.0050      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 60    | 98.3000000 |
| Obs < 0.000000 | 129   | 93.4651163 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 189   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SPANIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:43

Sample (adjusted): 1 32

Included observations: 32 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.035831  
 Sample Std. Dev. = 0.789644

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.256687 | 0.7991      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SPANIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:44

Sample (adjusted): 1 32

Included observations: 32 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.077782

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 23        | 0.0201      |
| Sign (normal approximation)     | 2.298097  | 0.0216      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.280877  | 0.2002      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.754367 | 0.4506      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 9     | 21.6666667 |
| Obs < 0.000000 | 23    | 14.4782609 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 32    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SUDAFRIKA

Date: 06/12/17 Time: 23:44

Sample (adjusted): 1 31

Included observations: 31 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.639480  
 Sample Std. Dev. = 0.705688

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -5.045397 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SUDAFRIKA

Date: 06/12/17 Time: 23:44

Sample (adjusted): 1 31

Included observations: 31 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.788548

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 28        | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 4.310527  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.713634  | 0.0002      |
| van der Waerden (normal scores) | -3.398946 | 0.0007      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 3     | 19.3333333 |
| Obs < 0.000000 | 28    | 15.6428571 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 31    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SUDKOREA

Date: 06/12/17 Time: 23:45

Sample (adjusted): 1 716

Included observations: 716 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.176205  
 Sample Std. Dev. = 0.871351

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -5.411058 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_SUDKOREA

Date: 06/12/17 Time: 23:46

Sample (adjusted): 1 716

Included observations: 716 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.329929

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 517       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 11.84685  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 10.55897  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -8.289380 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 199   | 351.170854 |
| Obs < 0.000000 | 517   | 361.321083 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 716   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_TAIWAN

Date: 06/12/17 Time: 23:46

Sample (adjusted): 1 555

Included observations: 555 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.029337  
 Sample Std. Dev. = 0.904661

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.763978 | 0.4452      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_TAIWAN

Date: 06/12/17 Time: 23:47

Sample (adjusted): 1 555

Included observations: 555 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.264042

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 376       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 8.319737  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 6.473197  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -4.119941 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 179   | 294.296089 |
| Obs < 0.000000 | 376   | 270.242021 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 555   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_THAILAND

Date: 06/12/17 Time: 23:47

Sample (adjusted): 1 242

Included observations: 242 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.276554  
Sample Std. Dev. = 1.180990

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 3.642853 | 0.0003      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_THAILAND

Date: 06/12/17 Time: 23:47

Sample (adjusted): 1 242

Included observations: 242 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.038578

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 129      | 0.3349      |
| Sign (normal approximation)     | 0.964237 | 0.3349      |
| Wilcoxon signed rank            | 1.071437 | 0.2840      |
| van der Waerden (normal scores) | 2.213463 | 0.0269      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 113   | 140.442478 |
| Obs < 0.000000 | 129   | 104.906977 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 242   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_TSCHECHIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:48

Sample (adjusted): 1 3

Included observations: 3 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.184048  
Sample Std. Dev. = 0.246004

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.295833 | 0.3244      |

Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_TSCHECHIEN

Date: 06/12/17 Time: 23:49

Sample (adjusted): 1 3

Included observations: 3 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.185707

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 2         | 1.0000      |
| Sign (normal approximation)     | -9.61E-17 | 1.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.801784  | 0.4227      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.098576  | 0.2720      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 2     | 2.50000000 |
| Obs < 0.000000 | 1     | 1.00000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 3     |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_TURKEI

Date: 06/12/17 Time: 23:49

Sample (adjusted): 1 94

Included observations: 94 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.242740  
 Sample Std. Dev. = 0.861330

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.732352 | 0.0075      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_TURKEI

Date: 06/12/17 Time: 23:49

Sample (adjusted): 1 94

Included observations: 94 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.426131

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 69        | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 4.562587  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 4.210921  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -3.515482 | 0.0004      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 24    | 45.2500000 |
| Obs < 0.000000 | 69    | 47.6086957 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 94    |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_UNGARN

Date: 06/12/17 Time: 23:50

Sample (adjusted): 1 5

Included observations: 5 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.165694  
 Sample Std. Dev. = 0.895591

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.413698 | 0.7003      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_UNGARN

Date: 06/12/17 Time: 23:50

Sample (adjusted): 1 5

Included observations: 5 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.096267

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3         | 1.0000      |
| Sign (normal approximation)     | -1.24E-16 | 1.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.000000  | 1.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.238817 | 0.8112      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 3     | 2.33333333 |
| Obs < 0.000000 | 2     | 4.00000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 5     |            |



## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_USA

Date: 06/12/17 Time: 23:51

Sample (adjusted): 1 1548

Included observations: 1548 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.063468  
 Sample Std. Dev. = 1.056435

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.363715 | 0.0182      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_USA

Date: 06/12/17 Time: 23:51

Sample (adjusted): 1 1548

Included observations: 1548 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.212562

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 970       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.937824  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 9.457848  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -6.850206 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 578   | 749.299308 |
| Obs < 0.000000 | 970   | 789.516495 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1548  |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_VAE

Date: 06/12/17 Time: 23:52

Sample (adjusted): 1 16

Included observations: 16 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.072412  
 Sample Std. Dev. = 0.817670

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.354235 | 0.7281      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_COUNTRY\_VAE

Date: 06/12/17 Time: 23:52

Sample (adjusted): 1 16

Included observations: 16 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.053162

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 9        | 0.8036      |
| Sign (normal approximation)     | 0.250000 | 0.8026      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.387816 | 0.6982      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.434244 | 0.6641      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 9     | 8.44444444 |
| Obs < 0.000000 | 7     | 8.57142857 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 16    |            |

Abbildung 34: BHAR-Signifikanztests nach Jahr

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2005  
 Date: 06/13/17 Time: 03:06  
 Sample (adjusted): 1 1300  
 Included observations: 1300 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.195190  
 Sample Std. Dev. = 1.209512

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | -5.818615    | 0.0000             |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2005  
 Date: 06/13/17 Time: 03:07  
 Sample (adjusted): 1 1300  
 Included observations: 1300 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.457487

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 945          | 0.0000             |
| Sign (normal approximation)     | 16.36995     | 0.0000             |
| Wilcoxon signed rank            | 14.19501     | 0.0000             |
| van der Waerden (normal scores) | -10.85257    | 0.0000             |

#### Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 354          | 650.324859       |
| Obs < 0.000000  | 945          | 649.878307       |
| Obs = 0.000000  | 1            |                  |
| Total           | 1300         |                  |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2006  
 Date: 06/13/17 Time: 03:07  
 Sample (adjusted): 1 1200  
 Included observations: 1200 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.106083  
 Sample Std. Dev. = 1.570836

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | -2.339403    | 0.0195             |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2006  
 Date: 06/13/17 Time: 03:07  
 Sample (adjusted): 1 1200  
 Included observations: 1200 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.332726

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 892          | 0.0000             |
| Sign (normal approximation)     | 16.82976     | 0.0000             |
| Wilcoxon signed rank            | 14.52330     | 0.0000             |
| van der Waerden (normal scores) | -11.15152    | 0.0000             |

#### Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 308          | 603.607143       |
| Obs < 0.000000  | 892          | 599.427130       |
| Obs = 0.000000  | 0            |                  |
| Total           | 1200         |                  |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2007  
 Date: 06/13/17 Time: 03:08  
 Sample (adjusted): 1 1411  
 Included observations: 1411 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.070621  
 Sample Std. Dev. = 0.923872

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.871361 | 0.0041      |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2007  
 Date: 06/13/17 Time: 03:08  
 Sample (adjusted): 1 1411  
 Included observations: 1411 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.277881

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 959       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 13.47060  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 11.92823  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -8.591794 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 452   | 697.964602 |
| Obs < 0.000000 | 959   | 709.787278 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1411  |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2008  
 Date: 06/13/17 Time: 03:09  
 Sample (adjusted): 1 724  
 Included observations: 724 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.114266  
 Sample Std. Dev. = 1.300010

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.365037 | 0.0183      |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2008  
 Date: 06/13/17 Time: 03:09  
 Sample (adjusted): 1 724  
 Included observations: 724 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.173079

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 424       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 4.571259  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.214073  | 0.0013      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.983193 | 0.3255      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 300   | 377.103333 |
| Obs < 0.000000 | 424   | 352.167453 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 724   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2009  
 Date: 06/13/17 Time: 03:10  
 Sample (adjusted): 1 505  
 Included observations: 505 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.041127  
 Sample Std. Dev. = 2.788848

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.331398 | 0.7405      |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2009  
 Date: 06/13/17 Time: 03:10  
 Sample (adjusted): 1 505  
 Included observations: 505 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.358594

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 363       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.789872  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 7.913415  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -5.895985 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 142   | 267.035211 |
| Obs < 0.000000 | 363   | 247.509642 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 505   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2010  
 Date: 06/13/17 Time: 03:11  
 Sample (adjusted): 1 1201  
 Included observations: 1201 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.184535  
 Sample Std. Dev. = 0.969781

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -6.594403 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2010  
 Date: 06/13/17 Time: 03:11  
 Sample (adjusted): 1 1201  
 Included observations: 1201 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.400033

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 899       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 17.19787  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 14.81946  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -11.35844 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 302   | 605.076159 |
| Obs < 0.000000 | 899   | 599.630701 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1201  |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2011  
 Date: 06/13/17 Time: 03:12  
 Sample (adjusted): 1 1274  
 Included observations: 1274 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.069139  
 Sample Std. Dev. = 1.173712

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.102564 | 0.0357      |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2011  
 Date: 06/13/17 Time: 03:12  
 Sample (adjusted): 1 1274  
 Included observations: 1274 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.295170

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 852       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 12.01912  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 9.712845  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -6.480782 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 422         | 659.981043 |
| Obs < 0.000000 | 852         | 626.365023 |
| Obs = 0.000000 | 0           |            |
| <b>Total</b>   | <b>1274</b> |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2012  
 Date: 06/13/17 Time: 03:13  
 Sample (adjusted): 1 821  
 Included observations: 821 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.538147  
 Sample Std. Dev. = 2.968700

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 5.194046 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2012  
 Date: 06/13/17 Time: 03:13  
 Sample (adjusted): 1 821  
 Included observations: 821 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.174115

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 457      | 0.0013      |
| Sign (normal approximation)     | 3.210822 | 0.0013      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.631744 | 0.5276      |
| van der Waerden (normal scores) | 3.109612 | 0.0019      |

Median Test Summary

| Category       | Count      | Mean Rank  |
|----------------|------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 364        | 475.302198 |
| Obs < 0.000000 | 457        | 359.783370 |
| Obs = 0.000000 | 0          |            |
| <b>Total</b>   | <b>821</b> |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2013  
 Date: 06/13/17 Time: 03:14  
 Sample (adjusted): 1 676  
 Included observations: 676 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.210361  
 Sample Std. Dev. = 2.662664

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.054106 | 0.0403      |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2013  
 Date: 06/13/17 Time: 03:14  
 Sample (adjusted): 1 676  
 Included observations: 676 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.240515

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 436       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 7.544044  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 5.576520  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -3.496431 | 0.0005      |

#### Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 239   | 359.046025 |
| Obs < 0.000000 | 436   | 326.463303 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 676   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2014  
 Date: 06/13/17 Time: 03:15  
 Sample (adjusted): 1 991  
 Included observations: 991 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.439654  
 Sample Std. Dev. = 1.968373

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 7.031381 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2014  
 Date: 06/13/17 Time: 03:15  
 Sample (adjusted): 1 991  
 Included observations: 991 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.032386

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 512      | 0.3094      |
| Sign (normal approximation)     | 1.016514 | 0.3094      |
| Wilcoxon signed rank            | 4.139943 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 6.267349 | 0.0000      |

#### Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 512   | 552.890625 |
| Obs < 0.000000 | 479   | 435.189979 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 991   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2015

Date: 06/13/17 Time: 03:16

Sample (adjusted): 1 1027

Included observations: 1027 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.585276

Sample Std. Dev. = 1.596936

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | 11.74514     | 0.0000             |

## Hypothesis Testing for BHAR\_YEAR\_2015

Date: 06/13/17 Time: 03:16

Sample (adjusted): 1 1027

Included observations: 1027 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = 0.070226

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 564          | 0.0016             |
| Sign (normal approximation)     | 3.153172     | 0.0016             |
| Wilcoxon signed rank            | 7.895540     | 0.0000             |
| van der Waerden (normal scores) | 9.740207     | 0.0000             |

## Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 564          | 599.975177       |
| Obs < 0.000000  | 462          | 407.932900       |
| Obs = 0.000000  | 1            |                  |
| Total           | 1027         |                  |

Abbildung 35: BHAR-Signifikanztests nach Emissionserlös

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_1MIO  
 Date: 06/13/17 Time: 08:57  
 Sample (adjusted): 1 1299  
 Included observations: 1299 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.106063  
 Sample Std. Dev. = 2.852768

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.339988 | 0.1805      |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_1MIO  
 Date: 06/13/17 Time: 08:58  
 Sample (adjusted): 1 1299  
 Included observations: 1299 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.505890

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 951       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 16.77131  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 13.28376  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -9.098817 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 346         | 698.421965 |
| Obs < 0.000000 | 951         | 631.018927 |
| Obs = 0.000000 | 2           |            |
| <b>Total</b>   | <b>1299</b> |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_1\_25MIO  
 Date: 06/13/17 Time: 08:58  
 Sample (adjusted): 1 4654  
 Included observations: 4654 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.027462  
 Sample Std. Dev. = 1.817405

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -1.030828 | 0.3027      |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_1\_25MIO  
 Date: 06/13/17 Time: 08:59  
 Sample (adjusted): 1 4654  
 Included observations: 4654 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.367266

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3322      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 29.17337  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 23.62563  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -16.69608 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count       | Mean Rank  |
|----------------|-------------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1331        | 2440.82870 |
| Obs < 0.000000 | 3322        | 2281.39314 |
| Obs = 0.000000 | 1           |            |
| <b>Total</b>   | <b>4654</b> |            |



Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_25\_50MIO  
 Date: 06/13/17 Time: 08:59  
 Sample (adjusted): 1 1137  
 Included observations: 1137 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.333234  
 Sample Std. Dev. = 1.561250

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | 7.197094     | 0.0000             |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_25\_50MIO  
 Date: 06/13/17 Time: 09:00  
 Sample (adjusted): 1 1137  
 Included observations: 1137 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.140778

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 641          | 0.0000             |
| Sign (normal approximation)     | 4.270535     | 0.0000             |
| Wilcoxon signed rank            | 0.081536     | 0.9350             |
| van der Waerden (normal scores) | 3.025625     | 0.0025             |

Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 496          | 653.991935       |
| Obs < 0.000000  | 641          | 503.234009       |
| Obs = 0.000000  | 0            |                  |
| <b>Total</b>    | <b>1137</b>  |                  |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_50\_100MIO  
 Date: 06/13/17 Time: 09:00  
 Sample (adjusted): 1 1489  
 Included observations: 1489 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.313189  
 Sample Std. Dev. = 1.368515

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | 8.830879     | 0.0000             |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_50\_100MIO  
 Date: 06/13/17 Time: 09:01  
 Sample (adjusted): 1 1489  
 Included observations: 1489 after adjustments  
 Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.076099

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 788          | 0.0258             |
| Sign (normal approximation)     | 2.228697     | 0.0258             |
| Wilcoxon signed rank            | 2.964014     | 0.0030             |
| van der Waerden (normal scores) | 5.919677     | 0.0000             |

Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 701          | 861.398003       |
| Obs < 0.000000  | 788          | 641.453046       |
| Obs = 0.000000  | 0            |                  |
| <b>Total</b>    | <b>1489</b>  |                  |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_100MIO\_1MRD

Date: 06/13/17 Time: 09:01

Sample (adjusted): 1 2340

Included observations: 2340 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.033887  
Sample Std. Dev. = 0.839045

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 1.953692 | 0.0509      |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_100MIO\_1MRD

Date: 06/13/17 Time: 09:02

Sample (adjusted): 1 2340

Included observations: 2340 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.121613

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1353      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 7.545446  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 4.427124  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -1.206264 | 0.2277      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 987   | 1240.90780 |
| Obs < 0.000000 | 1353  | 1119.13821 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 2340  |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_1MRD

Date: 06/13/17 Time: 09:03

Sample (adjusted): 1 211

Included observations: 211 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.002835  
Sample Std. Dev. = 0.542550

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.075891 | 0.9396      |

Hypothesis Testing for BHAR\_SIZE\_1MRD

Date: 06/13/17 Time: 09:03

Sample (adjusted): 1 211

Included observations: 211 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.039729

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 113       | 0.3352      |
| Sign (normal approximation)     | 0.963800  | 0.3351      |
| Wilcoxon signed rank            | 0.894788  | 0.3709      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.497897 | 0.6186      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 98    | 106.000000 |
| Obs < 0.000000 | 113   | 106.000000 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 211   |            |

Abbildung 36: BHAR-Signifikanztests nach Region

## Hypothesis Testing for BHAR\_REGION\_AMERIKA

Date: 06/13/17 Time: 14:48

Sample (adjusted): 1 3045

Included observations: 3045 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.075366

Sample Std. Dev. = 1.666497

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.495546 | 0.0126      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_REGION\_AMERIKA

Date: 06/13/17 Time: 14:48

Sample (adjusted): 1 3045

Included observations: 3045 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.360178

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 2073      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 19.95561  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 18.32243  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -13.50799 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 971   | 1471.39650 |
| Obs < 0.000000 | 2073  | 1546.43705 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 3045  |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_REGION\_ASIEN\_PAZIFI

Date: 06/13/17 Time: 14:49

Sample (adjusted): 1 6358

Included observations: 6358 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.185232

Sample Std. Dev. = 1.763992

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 8.372977 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_REGION\_ASIEN\_PAZIFI

Date: 06/13/17 Time: 14:49

Sample (adjusted): 1 6358

Included observations: 6358 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.234354

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4002      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 20.64447  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 10.32594  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -2.580709 | 0.0099      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 2355  | 3649.01783 |
| Obs < 0.000000 | 4002  | 2902.41529 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 6358  |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_REGION\_EUROPA

Date: 06/13/17 Time: 14:50

Sample (adjusted): 1 1543

Included observations: 1543 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.021223

Sample Std. Dev. = 1.779511

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.468487 | 0.6395      |

Hypothesis Testing for BHAR\_REGION\_EUROPA

Date: 06/13/17 Time: 14:50

Sample (adjusted): 1 1543

Included observations: 1543 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.216123

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 961       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.622963  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 9.196791  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -6.179162 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 582   | 746.743986 |
| Obs < 0.000000 | 961   | 787.295525 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1543  |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_REGION\_MITTLERER\_OS

Date: 06/13/17 Time: 14:51

Sample (adjusted): 1 184

Included observations: 184 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.255822

Sample Std. Dev. = 0.822030

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -4.221421 | 0.0000      |

Hypothesis Testing for BHAR\_REGION\_MITTLERER\_OS

Date: 06/13/17 Time: 14:51

Sample (adjusted): 1 184

Included observations: 184 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.407122

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 132       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 5.913770  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 5.543045  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -4.547127 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 51    | 87.0588235 |
| Obs < 0.000000 | 132   | 93.9090909 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 184   |            |

## Abbildung 37: BHAR-Signifikanztests nach Klassifizierung

## Hypothesis Testing for BHAR\_MARKET\_INDUSTRIESTA

Date: 06/13/17 Time: 10:15

Sample (adjusted): 1 6105

Included observations: 6105 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.042009  
 Sample Std. Dev. = 1.638020

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -2.003855 | 0.0451      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_MARKET\_INDUSTRIESTA

Date: 06/13/17 Time: 10:15

Sample (adjusted): 1 6105

Included observations: 6105 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.322499

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 4149      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 28.06929  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 24.60829  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -17.62545 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 1955  | 3032.25269 |
| Obs < 0.000000 | 4149  | 3062.04049 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 6105  |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_MARKET\_SCHWELLENLAN

Date: 06/13/17 Time: 10:16

Sample (adjusted): 1 5025

Included observations: 5025 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.236887  
 Sample Std. Dev. = 1.829685

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 9.177680 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_MARKET\_SCHWELLENLAN

Date: 06/13/17 Time: 10:16

Sample (adjusted): 1 5025

Included observations: 5025 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.186448

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 3019     | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 14.30726 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 5.217043 | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | 1.227437 | 0.2197      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 2004  | 2880.57236 |
| Obs < 0.000000 | 3019  | 2267.34316 |
| Obs = 0.000000 | 2     |            |
| Total          | 5025  |            |

Abbildung 38: BHAR-Signifikanztests nach Branche

Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_ENERGIE

Date: 06/13/17 Time: 11:42

Sample (adjusted): 1 754

Included observations: 754 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.086009  
Sample Std. Dev. = 2.968185

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 0.795684 | 0.4265      |

Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_ENERGIE

Date: 06/13/17 Time: 11:42

Sample (adjusted): 1 754

Included observations: 754 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.376012

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 510       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.650731  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 7.975981  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -5.227669 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 244   | 387.700820 |
| Obs < 0.000000 | 510   | 372.619608 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 754   |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_FINANZEN

Date: 06/13/17 Time: 11:42

Sample (adjusted): 1 1470

Included observations: 1470 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.031603  
Sample Std. Dev. = 1.640776

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.738486 | 0.4603      |

Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_FINANZEN

Date: 06/13/17 Time: 11:43

Sample (adjusted): 1 1470

Included observations: 1470 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.273724

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 985       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 13.07599  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 12.69364  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -9.863749 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 483   | 689.262940 |
| Obs < 0.000000 | 985   | 756.682234 |
| Obs = 0.000000 | 2     |            |
| Total          | 1470  |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_GESUNDHEIT

Date: 06/13/17 Time: 11:43

Sample (adjusted): 1 1031

Included observations: 1031 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.137589  
 Sample Std. Dev. = 1.462090

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 3.021616 | 0.0026      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_GESUNDHEIT

Date: 06/13/17 Time: 11:43

Sample (adjusted): 1 1031

Included observations: 1031 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.241835

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 632       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 7.225346  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 3.951463  | 0.0001      |
| van der Waerden (normal scores) | -0.960220 | 0.3369      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 399   | 571.949875 |
| Obs < 0.000000 | 632   | 480.677215 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1031  |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_INDUSTRIE

Date: 06/13/17 Time: 11:44

Sample (adjusted): 1 1512

Included observations: 1512 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.189525  
 Sample Std. Dev. = 1.374949

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 5.359879 | 0.0000      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_INDUSTRIE

Date: 06/13/17 Time: 11:45

Sample (adjusted): 1 1512

Included observations: 1512 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.166529

| Method                          | Value    | Probability |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 899      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 7.329409 | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 2.734389 | 0.0062      |
| van der Waerden (normal scores) | 0.582750 | 0.5601      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 613   | 857.230016 |
| Obs < 0.000000 | 899   | 687.815350 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1512  |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_KOMMUNIKATIO

Date: 06/13/17 Time: 11:46

Sample (adjusted): 1 622

Included observations: 622 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.012977  
 Sample Std. Dev. = 1.365445

| Method      | Value     | Probability |
|-------------|-----------|-------------|
| t-statistic | -0.237021 | 0.8127      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_KOMMUNIKATIO

Date: 06/13/17 Time: 11:46

Sample (adjusted): 1 622

Included observations: 622 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.305552

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 424       | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 9.069068  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 6.646527  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -4.270706 | 0.0000      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 197   | 339.274112 |
| Obs < 0.000000 | 424   | 297.863208 |
| Obs = 0.000000 | 1     |            |
| Total          | 622   |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_KONSUMGUTER

Date: 06/13/17 Time: 11:46

Sample (adjusted): 1 2229

Included observations: 2229 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.065212  
 Sample Std. Dev. = 1.335268

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.305775 | 0.0212      |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_KONSUMGUTER

Date: 06/13/17 Time: 11:47

Sample (adjusted): 1 2229

Included observations: 2229 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.228050

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1394      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 11.81896  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 7.749407  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -3.542926 | 0.0004      |

## Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 835   | 1206.18922 |
| Obs < 0.000000 | 1394  | 1060.37805 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 2229  |            |



Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_ROHSTOFFE

Date: 06/13/17 Time: 11:49

Sample (adjusted): 1 1703

Included observations: 1703 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.108597

Sample Std. Dev. = 2.018436

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.220283 | 0.0265      |

Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_ROHSTOFFE

Date: 06/13/17 Time: 11:49

Sample (adjusted): 1 1703

Included observations: 1703 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.343152

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1146      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 14.24853  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 10.17992  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -5.841508 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 557   | 931.526032 |
| Obs < 0.000000 | 1146  | 813.347295 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1703  |            |

Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_TECHNOLOGIE

Date: 06/16/17 Time: 05:01

Sample (adjusted): 1 1653

Included observations: 1653 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = 0.100820

Sample Std. Dev. = 1.833879

| Method      | Value    | Probability |
|-------------|----------|-------------|
| t-statistic | 2.235190 | 0.0255      |

Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_TECHNOLOGIE

Date: 06/13/17 Time: 11:50

Sample (adjusted): 1 1653

Included observations: 1653 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.285794

| Method                          | Value     | Probability |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sign (exact binomial)           | 1076      | 0.0000      |
| Sign (normal approximation)     | 12.24878  | 0.0000      |
| Wilcoxon signed rank            | 8.200444  | 0.0000      |
| van der Waerden (normal scores) | -4.271348 | 0.0000      |

Median Test Summary

| Category       | Count | Mean Rank  |
|----------------|-------|------------|
| Obs > 0.000000 | 577   | 908.748700 |
| Obs < 0.000000 | 1076  | 783.162639 |
| Obs = 0.000000 | 0     |            |
| Total          | 1653  |            |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_VERSORGUNG

Date: 06/13/17 Time: 11:50

Sample (adjusted): 1 156

Included observations: 156 after adjustments

Test of Hypothesis: Mean = 0.000000

Sample Mean = -0.011542

Sample Std. Dev. = 0.782347

| <u>Method</u> | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------|--------------|--------------------|
| t-statistic   | -0.184260    | 0.8541             |

## Hypothesis Testing for BHAR\_SECTOR\_VERSORGUNG

Date: 06/13/17 Time: 11:51

Sample (adjusted): 1 156

Included observations: 156 after adjustments

Test of Hypothesis: Median = 0.000000

Sample Median = -0.135757

| <u>Method</u>                   | <u>Value</u> | <u>Probability</u> |
|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Sign (exact binomial)           | 102          | 0.0002             |
| Sign (normal approximation)     | 3.763012     | 0.0002             |
| Wilcoxon signed rank            | 2.677958     | 0.0074             |
| van der Waerden (normal scores) | -1.703135    | 0.0885             |

## Median Test Summary

| <u>Category</u> | <u>Count</u> | <u>Mean Rank</u> |
|-----------------|--------------|------------------|
| Obs > 0.000000  | 54           | 85.3518519       |
| Obs < 0.000000  | 102          | 74.8725490       |
| Obs = 0.000000  | 0            |                  |
| Total           | 156          |                  |

Auszüge der Differenzentests

Abbildung 39: BHAR-Differenzentests nach Jahr

Test for Equality of Means Between Series

Included observations: 12025

| Method        | df            | Value    | Probability |
|---------------|---------------|----------|-------------|
| Anova F-test  | (10, 11119)   | 29.37753 | 0.0000      |
| Welch F-test* | (10, 3854.16) | 31.48076 | 0.0000      |

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 10    | 860.0343   | 86.00343 |
| Within              | 11119 | 32551.14   | 2.927524 |
| Total               | 11129 | 33411.18   | 3.002172 |

Category Statistics

| Variable       | Count | Mean      | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|----------------|-------|-----------|-----------|-------------------|
| BHAR_YEAR_2005 | 1300  | -0.195190 | 1.209512  | 0.033546          |
| BHAR_YEAR_2006 | 1200  | -0.106083 | 1.570836  | 0.045346          |
| BHAR_YEAR_2007 | 1411  | -0.070621 | 0.923872  | 0.024595          |
| BHAR_YEAR_2008 | 724   | 0.114266  | 1.300010  | 0.048314          |
| BHAR_YEAR_2009 | 505   | 0.041127  | 2.788848  | 0.124102          |
| BHAR_YEAR_2010 | 1201  | -0.184535 | 0.969781  | 0.027984          |
| BHAR_YEAR_2011 | 1274  | -0.069139 | 1.173712  | 0.032883          |
| BHAR_YEAR_2012 | 821   | 0.538147  | 2.968700  | 0.103608          |
| BHAR_YEAR_2013 | 676   | 0.210361  | 2.662664  | 0.102410          |
| BHAR_YEAR_2014 | 991   | 0.439654  | 1.968373  | 0.062527          |
| BHAR_YEAR_2015 | 1027  | 0.585276  | 1.596936  | 0.049831          |
| All            | 11130 | 0.083908  | 1.732678  | 0.016424          |

Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:42

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                    | df | Value    | Probability |
|---------------------------|----|----------|-------------|
| Med. Chi-square           | 10 | 446.7170 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square      | 10 | 443.3106 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis            | 10 | 590.8668 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.) | 10 | 590.8668 | 0.0000      |
| van der Waerden           | 10 | 603.3523 | 0.0000      |

Category Statistics

| Variable       | Count | > Overall |        |           |            |
|----------------|-------|-----------|--------|-----------|------------|
|                |       | Median    | Median | Mean Rank | Mean Score |
| BHAR_YEAR_2005 | 1300  | -0.457487 | 501    | 4644.857  | -0.314591  |
| BHAR_YEAR_2006 | 1200  | -0.332726 | 507    | 5254.742  | -0.073443  |
| BHAR_YEAR_2007 | 1411  | -0.277881 | 693    | 5626.976  | 0.026175   |
| BHAR_YEAR_2008 | 724   | -0.173079 | 401    | 5864.626  | 0.090528   |
| BHAR_YEAR_2009 | 505   | -0.358594 | 218    | 5029.919  | -0.157064  |
| BHAR_YEAR_2010 | 1201  | -0.400033 | 478    | 4874.715  | -0.194961  |
| BHAR_YEAR_2011 | 1274  | -0.295170 | 608    | 5170.036  | -0.142631  |
| BHAR_YEAR_2012 | 821   | -0.174115 | 442    | 5842.325  | 0.076874   |
| BHAR_YEAR_2013 | 676   | -0.240515 | 344    | 5456.214  | -0.028153  |
| BHAR_YEAR_2014 | 991   | 0.032386  | 637    | 6619.850  | 0.326659   |
| BHAR_YEAR_2015 | 1027  | 0.070226  | 736    | 7193.642  | 0.508278   |
| All            | 11130 | -0.259094 | 5565   | 5565.500  | 8.03E-10   |

Abbildung 40: BHAR-Differenzentests nach Emissionserlös

Test for Equality of Means Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:43

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method        | df           | Value    | Probability |
|---------------|--------------|----------|-------------|
| Anova F-test  | (5, 11124)   | 14.39310 | 0.0000      |
| Welch F-test* | (5, 1914.06) | 20.18170 | 0.0000      |

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 5     | 214.7606   | 42.95211 |
| Within              | 11124 | 33196.42   | 2.984216 |
| Total               | 11129 | 33411.18   | 3.002172 |

Category Statistics

| Variable              | Count | Mean      | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|-----------------------|-------|-----------|-----------|-------------------|
| BHAR_SIZE_100MIO_1MRD | 2340  | 0.033887  | 0.839045  | 0.017345          |
| BHAR_SIZE_1_25MIO     | 4654  | -0.027462 | 1.817405  | 0.026640          |
| BHAR_SIZE_1MIO        | 1299  | 0.106063  | 2.852768  | 0.079152          |
| BHAR_SIZE_1MRD        | 211   | -0.002835 | 0.542550  | 0.037351          |
| BHAR_SIZE_25_50MIO    | 1137  | 0.333234  | 1.561250  | 0.046301          |
| BHAR_SIZE_50_10MIO    | 1489  | 0.313189  | 1.368515  | 0.035465          |
| All                   | 11130 | 0.083908  | 1.732678  | 0.016424          |

Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:43

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                    | df | Value    | Probability |
|---------------------------|----|----------|-------------|
| Med. Chi-square           | 5  | 409.0722 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square      | 5  | 406.3923 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis            | 5  | 469.1498 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.) | 5  | 469.1498 | 0.0000      |
| van der Waerden           | 5  | 380.5633 | 0.0000      |

Category Statistics

| Variable              | Count | Median    | > Overall Median | Mean Rank | Mean Score |
|-----------------------|-------|-----------|------------------|-----------|------------|
| BHAR_SIZE_100MIO_1MRD | 2340  | -0.121613 | 1407             | 6150.557  | 0.142618   |
| BHAR_SIZE_1_25MIO     | 4654  | -0.367266 | 1991             | 5079.369  | -0.143129  |
| BHAR_SIZE_1MIO        | 1299  | -0.505890 | 474              | 4597.347  | -0.248166  |
| BHAR_SIZE_1MRD        | 211   | -0.039729 | 146              | 6483.924  | 0.223924   |
| BHAR_SIZE_25_50MIO    | 1137  | -0.140778 | 637              | 6100.989  | 0.176784   |
| BHAR_SIZE_50_10MIO    | 1489  | -0.076099 | 910              | 6471.082  | 0.273010   |
| All                   | 11130 | -0.259094 | 5565             | 5565.500  | 8.03E-10   |

Abbildung 41: BHAR-Differenzentests nach Region

Test for Equality of Means Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:44

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method        | df           | Value    | Probability |
|---------------|--------------|----------|-------------|
| Anova F-test  | (3, 11126)   | 18.94655 | 0.0000      |
| Welch F-test* | (3, 920.833) | 26.63693 | 0.0000      |

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 3     | 169.8208   | 56.60695 |
| Within              | 11126 | 33241.36   | 2.987718 |
| Total               | 11129 | 33411.18   | 3.002172 |

Category Statistics

| Variable                         | Count | Mean      | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|----------------------------------|-------|-----------|-----------|-------------------|
| BHAR_REGI<br>ON_AMERIK<br>A      | 3045  | -0.075366 | 1.666497  | 0.030200          |
| BHAR_REGI<br>ON ASIEN_P<br>AZIFI | 6358  | 0.185232  | 1.763992  | 0.022123          |
| BHAR_REGI<br>ON_EUROPA           | 1543  | 0.021223  | 1.779511  | 0.045302          |
| BHAR_REGI<br>ON_MITTLER<br>ER_OS | 184   | -0.255822 | 0.822030  | 0.060601          |
| All                              | 11130 | 0.083908  | 1.732678  | 0.016424          |

Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:44

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                    | df | Value    | Probability |
|---------------------------|----|----------|-------------|
| Med. Chi-square           | 3  | 47.08700 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square      | 3  | 46.39198 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis            | 3  | 145.4248 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.) | 3  | 145.4248 | 0.0000      |
| van der Waerden           | 3  | 168.6165 | 0.0000      |

Category Statistics

| Variable                         | Count | > Overall |        | Mean Rank | Mean Score |
|----------------------------------|-------|-----------|--------|-----------|------------|
|                                  |       | Median    | Median |           |            |
| BHAR_REGI<br>ON_AMERIK<br>A      | 3045  | -0.360178 | 1375   | 5029.884  | -0.175728  |
| BHAR_REGI<br>ON ASIEN_P<br>AZIFI | 6358  | -0.234354 | 3301   | 5844.165  | 0.095041   |
| BHAR_REGI<br>ON_EUROPA           | 1543  | -0.216123 | 812    | 5575.979  | -0.008800  |
| BHAR_REGI<br>ON_MITTLER<br>ER_OS | 184   | -0.407122 | 77     | 4712.408  | -0.302169  |
| All                              | 11130 | -0.259094 | 5565   | 5565.500  | 8.03E-10   |

Abbildung 42: BHAR-Differenzentests nach Klassifizierung

Test for Equality of Means Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:45

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                      | df           | Value     | Probability |
|-----------------------------|--------------|-----------|-------------|
| t-test                      | 11128        | -8.477469 | 0.0000      |
| Satterthwaite-Welch t-test* | 10189.23     | -8.387284 | 0.0000      |
| Anova F-test                | (1, 11128)   | 71.86749  | 0.0000      |
| Welch F-test*               | (1, 10189.2) | 70.34653  | 0.0000      |

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 1     | 214.3934   | 214.3934 |
| Within              | 11128 | 33196.78   | 2.983176 |
| Total               | 11129 | 33411.18   | 3.002172 |

Category Statistics

| Variable                         | Count | Mean      | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|----------------------------------|-------|-----------|-----------|-------------------|
| BHAR_MARK<br>ET_INDISTR<br>IESTA | 6105  | -0.042009 | 1.638020  | 0.020964          |
| BHAR_MARK<br>ET_SCHWEL<br>LENLAN | 5025  | 0.236887  | 1.829685  | 0.025811          |
| All                              | 11130 | 0.083908  | 1.732678  | 0.016424          |

Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:45

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                           | df | Value    | Probability |
|----------------------------------|----|----------|-------------|
| Wilcoxon/Mann-Whitney            |    | 12.53782 | 0.0000      |
| Wilcoxon/Mann-Whitney (tie-adj.) |    | 12.53782 | 0.0000      |
| Med. Chi-square                  | 1  | 70.55871 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square             | 1  | 70.23907 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis                   | 1  | 157.1970 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.)        | 1  | 157.1970 | 0.0000      |
| van der Waerden                  | 1  | 160.3143 | 0.0000      |

Category Statistics

| Variable                         | Count | Median    | > Overall<br>Median | Mean Rank | Mean Score |
|----------------------------------|-------|-----------|---------------------|-----------|------------|
| BHAR_MARK<br>ET_INDISTR<br>IESTA | 6105  | -0.322499 | 2832                | 5219.063  | -0.108808  |

Abbildung 43: BHAR-Differenzentests nach Branche

## Test for Equality of Means Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:46

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method        | df          | Value    | Probability |
|---------------|-------------|----------|-------------|
| Anova F-test  | (8, 11121)  | 2.041891 | 0.0379      |
| Welch F-test* | (8, 2337.1) | 2.974282 | 0.0026      |

\*Test allows for unequal cell variances

## Analysis of Variance

| Source of Variation | df    | Sum of Sq. | Mean Sq. |
|---------------------|-------|------------|----------|
| Between             | 8     | 49.00416   | 6.125520 |
| Within              | 11121 | 33362.17   | 2.999926 |
| Total               | 11129 | 33411.18   | 3.002172 |

## Category Statistics

| Variable                  | Count | Mean      | Std. Dev. | Std. Err. of Mean |
|---------------------------|-------|-----------|-----------|-------------------|
| BHAR_SECTOR_ENERGIE       | 754   | 0.086009  | 2.968185  | 0.108095          |
| BHAR_SECTOR_FINANZEN      | 1470  | -0.031603 | 1.640776  | 0.042795          |
| BHAR_SECTOR_GESUNDEHEIT   | 1031  | 0.137589  | 1.462090  | 0.045535          |
| BHAR_SECTOR_INDUSTRIE     | 1512  | 0.189525  | 1.374949  | 0.035360          |
| BHAR_SECTOR_KOMMUNIKATION | 622   | -0.012977 | 1.365445  | 0.054749          |
| BHAR_SECTOR_KONSUMGUTER   | 2229  | 0.065212  | 1.335268  | 0.028282          |
| BHAR_SECTOR_ROHSTOFFE     | 1703  | 0.108597  | 2.018436  | 0.048911          |
| BHAR_SECTOR_TECHNOLOGIE   | 1653  | 0.100820  | 1.833879  | 0.045106          |
| BHAR_SECTOR_VERSORGUNG    | 156   | -0.011542 | 0.782347  | 0.062638          |
| All                       | 11130 | 0.083908  | 1.732678  | 0.016424          |

## Test for Equality of Medians Between Series

Date: 06/16/17 Time: 08:46

Sample: 1 12025

Included observations: 12025

| Method                    | df | Value    | Probability |
|---------------------------|----|----------|-------------|
| Med. Chi-square           | 8  | 81.76740 | 0.0000      |
| Adj. Med. Chi-square      | 8  | 80.23960 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis            | 8  | 106.1093 | 0.0000      |
| Kruskal-Wallis (tie-adj.) | 8  | 106.1093 | 0.0000      |
| van der Waerden           | 8  | 89.96946 | 0.0000      |

## Category Statistics

| Variable                  | Count | Median    | > Overall<br>Median | Mean Rank | Mean Score |
|---------------------------|-------|-----------|---------------------|-----------|------------|
| BHAR_SECTOR_ENERGIE       | 754   | -0.376012 | 329                 | 5093.999  | -0.142603  |
| BHAR_SECTOR_FINANZEN      | 1470  | -0.273724 | 726                 | 5400.639  | -0.051408  |
| BHAR_SECTOR_GESUNDEHEIT   | 1031  | -0.241835 | 522                 | 5688.095  | 0.041520   |
| BHAR_SECTOR_INDUSTRIE     | 1512  | -0.166529 | 865                 | 6117.929  | 0.166394   |
| BHAR_SECTOR_KOMMUNIKATION | 622   | -0.305552 | 295                 | 5312.267  | -0.085850  |
| BHAR_SECTOR_KONSUMGUTER   | 2229  | -0.228050 | 1179                | 5762.997  | 0.046175   |
| BHAR_SECTOR_ROHSTOFFE     | 1703  | -0.343152 | 764                 | 5186.691  | -0.094935  |
| BHAR_SECTOR_TECHNOLOGIE   | 1653  | -0.285794 | 790                 | 5519.175  | -0.010487  |
| BHAR_SECTOR_VERSORGUNG    | 156   | -0.135757 | 95                  | 6047.346  | 0.116545   |
| All                       | 11130 | -0.259094 | 5565                | 5565.500  | 8.03E-10   |