

**WIRTSCHAFTSUNIVERSITÄT IN BRATISLAVA
MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT HALLE-WITTENBERG
INSTITUT FÜR INTERNATIONALE PROGRAMME**

Evidenznummer: 1800/I/2014/1398700955

**COMMODITY FUTURES ALS ALTERNATIVE
INVESTITIONSMÖGLICHKEIT**

Masterarbeit

2014

Bc. Lukáš Mokoš

**WIRTSCHAFTSUNIVERSITÄT IN BRATISLAVA
INSTITUT FÜR INTERNATIONALE PROGRAMME**

**COMMODITY FUTURES ALS ALTERNATIVE
INVESTITIONSMÖGLICHKEIT**

Studienprogram: Internationales Finanzmanagement
Studienfach: 3.3.13 Finanzmanagement
Ausbildungsstelle: Lehrstuhl für Finanzierung und Banken
Betreuer: Prof. Dr. Jörg Laitenberger

Bratislava 2014

Bc. Lukáš Mokoš

MASTERARBEIT

zur Erlangung des Grades Master of Science

über das Thema:

**COMMODITY FUTURES ALS ALTERNATIVE
INVESTITIONSMÖGLICHKEIT**

Betreuer: Prof. Dr. Jörg Laitenberger

vorgelegt an der
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg

von: Bc. Lukáš Mokoš

L. Fullu 2495/15

955 03 Topolčany

Slowakei

Matrikelnummer: 213232540

Abgabetermin: 04.11.2014

Čestné prehlásenie:

Čestne prehlasujem, že danú diplomovú prácu som vypracoval samostatne a uviedol som všetku použitú literatúru.

V Bratislave.....

ABSTRAKT

Mokoš, Lukáš: *Commodity Futures als alternative Investitionsmöglichkeit*. – Ekonomická Univerzita v Bratislave. Ústav medzinárodných programov – Martin-Luther-Universität. Lehrstuhl für Finanzierung und Banken. – Prof. Dr. Jörg Laitenberger. – Bratislava / Halle (Saale) : UMP, 2014, 108 s.

Cieľom záverečnej práce je poskytnúť komplexnú teoretickú a empirickú analýzu investičného potenciálu komodít a predovšetkým komoditných Futures.

Práca je rozdelená do 3 kapitol. Obsahuje 2 obrázky, 5 tabuliek a 44 príloh.

Prvá kapitola je venovaná teoretickej analýze komoditných Futures. Sústreďujeme sa predovšetkým na teórie vysvetľujúce oceňovanie takýchto kontraktov.

V ďalšej časti skúmame dáta pomocou štatistických metód. Realizujeme analýzu rozdelenia, výkonnostnú analýzu a analýzu korelácie.

Záverečná kapitola sa zaoberá otázkou Value-at-Risk. Zároveň realizujeme aj spätné testovanie kvality modelu.

Výsledkom riešenia danej problematiky je poskytnutie základnej orientácie vo svete komoditného obchodovania podloženej empirickou analýzou.

Kľúčové slová: komodity, Futures, štatistická analýza, Value-at-Risk

ABSTRACT

Mokoš, Lukáš: *Commodity Futures als alternative Investitionsmöglichkeit* – The University of Economics in Bratislava. Institut für internationale Programme der WU – Martin Luther Universität. Lehrstuhl für Finanzierung und Banken – Prof. Dr. Jörg Laitenberger. – Bratislava/Halle (Saale) : UMP, 2014, 108 S.

Ziel dieser Arbeit ist eine komplexe theoretische und eine empirische Analyse vom Investitionspotenzial von Rohstoffen und insbesondere von Commodity Futures bereitzustellen.

Arbeit ist in 3 Hauptteile untergliedert. Sie beinhaltet 2 Abbildungen, 5 Tabellen und 44 Arbeitsgeräte.

Der erste Teil beinhaltet eine theoretische Analyse von Commodity Futures. Wir konzentrieren uns auf die Theorien, die die Bewertung von diesen Kontrakten beschreiben.

Im zweiten Teil führen wir eine statistische Analyse durch. Insbesondere Verteilungsanalyse, Performance Analyse und Korrelationsanalyse.

Im letzten Teil berechnen wir Value-at-Risk mit historischer Methode und führen wir das Backtesting durch.

Im Ergebnis bieten wir eine Orientierung in der Welt des Handels mit Rohstoffen mit einer empirischen Untersuchung an.

Schlusswörter: Rohstoffe, Futures, statistische Analyse, Value-at-Risk

Inhaltverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	i
Anhangsverzeichnis	ii
Tabellenverzeichnis	iv
1. Einleitung	1
2. theoretische Analyse von Commodity Futures.....	3
2.1 Ausgangslage und Grundbegriffe.....	3
2.1.1 steigende Korrelation unter traditionellen Anlageklassen	3
2.1.2 Diversifikation – Weg zur Abschaffung des unsystematischen Risikos	4
2.1.3 Charakteristik von Futures.....	5
2.2 Besonderheiten bei Bilanzierung von einzelstehenden Futures Kontrakte	8
2.2.1 Allgemeine Bilanzierungsregeln nach HGB.....	8
2.2.2 Bilanzierung von margin-Zahlungen nach HGB.....	9
2.2.3 Bilanzierung nach IFRS/IAS	9
2.2 Besonderheiten von Commodity Futures.....	10
2.2.1 Theory of Storage.....	11
2.2.1.1 Lagerkosten	11
2.2.1.2 Verfügbarkeitsprämie	12
2.2.1.3 Anschaffungskosten	14
2.2.2 Die "Normal Backwardation" theory und Hedging pressure hypothesis ..	15
2.2.3 Forecasting theory	16
2.3 Commodity investment vehicles.....	17
2.3.1 Anlagefond	18
2.3.2 Börsengehandelter Fond.....	18
2.3.3 Börsengehandelte Schuldverschreibung	19
2.3.4 Commodity Pool Operators und Commodity Trading Advisor	19
2.4 Fazit des Kapitels.....	19
3. empirische Untersuchung – statistische Analyse.....	21
3.1 Datenbasis.....	21
3.2 Methoden	23
3.3 Diskussion der Ergebnisse.....	27
3.3.1 Verteilungsanalyse.....	27
3.3.1.1 Lageregeln.....	27

3.3.1.2	Schiefe- und Wölbungsregeln	28
3.3.1.3	Jarque-Bera Test auf Normalverteilung	29
3.3.2	Performance Analyse	29
3.3.3	Korrelationsanalyse.....	32
3.4	Fazit des Kapitels.....	33
4.	empirische Untersuchung – Value at Risk	35
4.1	Darstellung von Value at Risk als Risikomaß.....	35
4.2	Methoden	36
4.2.1	Historische Simulation	36
4.2.2	Backtesting.....	36
4.3	Diskussion der Ergebnisse	38
4.4	Fazit des Kapitels.....	39
5.	Zusammenfassung	41
6.	Resumé (in slowakischer Sprache).....	43
7.	Anhang.....	47
8.	Literaturverzeichnis	92
9.	Ehrenwörtliche Erklärung.....	95

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Graphische Darstellung der Konvergenz von Futures Preis zum Spotpreis	7
Abbildung 2: Value at Risk	35

Anhangsverzeichnis

Anhang A 1: Bestandteile des DJ UBS Commodity Index	48
Anhang B 1: steigende Korrelationen unter den traditionellen Anlageklassen	49
Anhang C 1: deskriptive Statistik	50
Anhang D 1:Kursentwicklung - Dow Jones IA Index	51
Anhang D 2:monatliche Rendite – Dow Jones IA Index	52
Anhang D 3:Histogram – Dow Jones IA Index	53
Anhang D 4:Histogram Dow Jones IA Index – Vergleich mit Normalverteilung	54
Anhang D 5:Kursentwicklung – Nikkei Index	55
Anhang D 6:monatliche Rendite – Nikkei Index	56
Anhang D 7:Histogram – Nikkei Index	57
Anhang D 8:Histogram Nikkei Index – Vergleich mit Normalverteilung	58
Anhang D 9:Kursentwicklung - DAX	59
Anhang D 10:monatliche Rendite – DAX	60
Anhang D 11:Histogram – DAX	61
Anhang D 12:Histogram DAX – Vergleich mit Normalverteilung	62
Anhang D 13:Kursentwicklung – Dow Jones UBS Commodity Index	63
Anhang D 14:monatliche Rendite – Dow Jones UBS Commodity Index	64
Anhang D 15:Histogram – Dow Jones UBS Commodity Index	65
Anhang D 16:Histogram Dow Jones UBS Commodity Index – Vergleich mit Normalverteilung	66
Anhang D 17:Spotpreisentwicklung – Gold	67
Anhang D 18:monatliche Rendite – Gold	68
Anhang D 19:Histogram - Gold	69
Anhang D 20:Histogram Gold – Vergleich mit Normalverteilung	70
Anhang D 21:Spotpreisentwicklung – Silber	71
Anhang D 22:monatliche Rendite - Silber	72
Anhang D 23:Histogram - Silber	73
Anhang D 24:Histogram Silber – Vergleich mit Normalverteilung	74
Anhang D 25:Kursentwicklung Rohöl WTI	75

Anhang D 26:monatliche Rendite – Rohöl WTI	76
Anhang D 27:Histogram – Rohöl WTI	77
Anhang D 28:Histogram Rohöl WTI – Vergleich mit Normalverteilung.....	78
Anhang D 29:Kursentwicklung – Petrochina Co.Ltd.....	79
Anhang D 30:monatliche Rendite – Petrochina Co.Ltd.....	80
Anhang D 31:Histogram – Petrochina Co.Ltd.....	81
Anhang D 32:Histogram Petrochina Co.Ltd. – Vergleich mit Normalverteilung	82
Anhang D 33:Korrelation zwischen Petrochina und Rohöl WTI.....	83
Anhang E 1:Backtesting Value-at-Risk – Dow Jones IA Index.....	84
Anhang E 2:Backtesting Value-at-Risk – Nikkei Index	85
Anhang E 3:Backtesting Value-at-Risk - DAX	86
Anhang E 4:Backtesting Value-at-Risk – Dow Jones UBS Commodity Index	87
Anhang E 5:Backtesting Value-at-Risk - Gold.....	88
Anhang E 6:Backtesting Value-at-Risk - Silber.....	89
Anhang E 7:Backtesting Value-at-Risk – Rohöl WTI.....	90
Anhang E 8:Backtesting Value-at-Risk – Petrochina.....	91

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse von jarque-Bera Test auf Normalverteilung.....	29
Tabelle 2: Korrelationskoeffiziente unter einzelnen Daten.....	32
Tabelle 3: VaR₉₉ von einzelnen Daten.....	38
Tabelle 4: Backtesting VaR - Vergleich der Anzahl von Überschreitungen	38
Tabelle 5: Backtesting VaR - Ergebnisse von Kupiec Test	39

1. Einleitung

Ein älteres Sprichwort sagt: „Setze nicht Alles auf eine Karte“ und drin befindet sich sehr viel Wahrheit. Die Investoren, die mit einem Kapitalüberschuß verfügen, überlegen sich täglich, wie diese freie Mittel am besten investiert werden können. Verschiede Investoren haben verschiedene Anforderungen, die bei einer Investition zu berücksichtigen sind. Insbesondere in den letzten Jahren suchen die Investoren mehr nach Anlagesicherheit und Renditestabilität. Die heutigen Märkte bieten uns sehr viele Möglichkeiten. Neben den traditionellen Anlageklassen stehen den Investoren auch exotischere Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Arbeit beschäftigt sich mit Rohstoffen. Sie werden meistens in Form von den sog. Commodity Futures gehandelt. Außer den klassischen Terminkontrakten ist die physische Haltung und die Anteile an “Commodity based“ Unternehmen am populärsten. Die zwei Krisen während der letzten 15 Jahre haben dazu beigetragen, dass Rohstoffe sehr populär geworden sind. Können die Rohstoffe die steigenden Ansprüche der Investoren befriedigen? Auf den nächsten Seiten versuchen wir theoretisch, anhand einer statistischen Analyse und der Kennzahl Value-at-Risk dem Potenzial von Rohstoffen näher zu kommen. Vor uns stehen interessante Fragen zu beantworten:

- Welche Motivation haben die Investoren in Rohstoffe zu investieren?
- Welche Besonderheiten werden mit den Commodity Futures verbunden?
- Versagen die Commodity Futures Märkte in der Realität?
- Bringt eine Investition in Rohstoffe im Vergleich mit den traditionellen Anlageklassen bessere Gewinnchancen mit?
- Stellen die Rohstoffe eine sichere Investition dar?
- Wie stark ist der Zusammenhang mit anderen Anlageklassen?
- Weißen Rohstoffe ein Diversifikationspotenzial auf?
- Sollten wir in Futures investieren oder die Rohstoffe physisch zu halten?

- Wie verhalten sich die Anteile an den “Commodity based“ Unternehmen?
- Wie werden die Futures bilanziert?

Grundsätzlich ist die Arbeit in 3 Hauptteile unterteilt. Im ersten Teil konzentrieren wir uns insbesondere auf Commodity Futures. Wir behandeln außerdem das Phänomen der steigenden Korrelationen unter traditionellen Anlageklassen. Weiter behandeln wir sehr kurz die Diversifikation und die Funktionsweise von den Futures Kontrakten. Zum Schluss erläutern wir tief die Besonderheiten von den Commodity Futures und kurz weitere Handlungsmöglichkeiten. Wir zeigen, dass die Commodity Futures Märkte in der Realität versagen. Wir werden zwei interessante Marktsituationen kennen lernen. Die Möglichkeit, aus dieser Wirklichkeit zu profitieren, ist aber fraglich.

Der zweite und dritte Teil bilden den Kern dieser Arbeit. Die Daten werden empirisch in vier Schritten untersucht. Erst im Rahmen einer Verteilungsanalyse, dann folgt eine Performance Analyse und Korrelationsanalyse und schließlich eine Analyse anhand Value-at-Risk. Wir unterstützen die Untersuchung mit einem umfangreichen graphischen Material im Anhang. Wir versuchen uns zeigen, welche Investitionsvariante die beste Leistung anbietet. Wir überlegen die Commodity Futures, eine Buy - and - Hold Strategie und die Anteile an “Commodity based“ Unternehmen. Des Weiteren werden die Rohstoffe mit den traditionellen Anlageklassen verglichen. Die Leser finden in dieser Arbeit zwei statistische Tests, die nicht oft im Rahmen der Vorlesungen behandelt werden. Es geht um den Jarque - Bera Test auf Normalverteilung und Kupiec Test beim Backtesting von Value-at-Risk. Insbesondere der Ansatz bei Value-at-Risk ist sehr relevant für die Praxis. Vollständigkeitshalber wird diese Arbeit um die Frage der Bilanzierung ergänzt.

Tiefere Erläuterungen zu den Daten und Methoden sind im zweiten und dritten Teil zu finden. Die Staatsanleihen werden nicht berücksichtigt. Die Problematik der Risikoprämie bei den Commodity Futures haben wir nur theoretisch behandelt. Die Frage ob Commodity Futures als Inflation-Hedge dienen können, wird nicht untersucht.

2. theoretische Analyse von Commodity Futures

2.1 Ausgangslage und Grundbegriffe

2.1.1 steigende Korrelation unter den traditionellen Anlageklassen

Im ersten Abschnitt stelle ich eine sehr kurze Zusammenfassung von zwei wissenschaftlichen Artikeln vor, die sich mit Korrelationen der traditionellen Anlageklassen beschäftigen. Ich finde es notwendig mit diesen Artikeln anzufangen, um den potenziellen Lesern die Antwort auf die Frage, warum habe ich mir eigentlich die Problematik von Commodity Futures gewählt, zu geben. Der erste Artikel wurde von *William N. Goetzmann, Lingfeng Li* und *K. Geert Rouwenhorst (2001)* veröffentlicht. Die oben genannten Wissenschaftler haben sich mit Korrelationen der Aktien, die weltweit an Börsen gehandelt werden, beschäftigt. Die Besonderheit dieser Arbeit besteht darin, dass in ihr die Marktdaten über 150 Jahren zurück untersucht worden sind.¹

Aus dem Artikel ist klar, dass die Korrelationen zwischen den Aktienindizes sich während der letzten 150 Jahre signifikant verändert haben. Es gibt zwei Höchststände in Periode nach dem Jahr 1929 und in Periode ab dem Jahr 1980, was die Hypothese von einer steigenden Tendenz beweist. Des Weiteren wird eine U-Form der Entwicklung des Zusammenhangs angenommen.² Das würde bedeuten dass, sich zurzeit die Stärke der Zusammenhänge an der Spitze befindet. Die dazugehörige Abbildung ist im Anhang B zu finden.

¹ Um den Text klar und übersichtlich zu halten, habe ich zwei weitere Besonderheiten weggelassen. Es handelt sich um die Wirklichkeit, dass die Autoren das Potenzial der Diversifikation der Aktien in zwei Faktoren unterteilt haben. Das Potenzial selbst, ist von diesen Faktoren abhängig. Auf einer Seite geht es um Anzahl der Investitionsmöglichkeiten und auf anderer Seite geht es um die Korrelation selbst. Des Weiteren die Autoren haben einen quantitativen Ansatz entwickelt, anhand denen sie konnten die Hypothesen über die Veränderungen der Korrelationen nicht nur im Laufe der Zeit aber auch die Veränderungen unter den einzelnen Märkten untersuchen.

² Vgl. Goetzmann, Li und Rouwenhorst (2001), S.20

Zur Unterstützung, inwiefern die Ergebnisse dieses Artikels nur bis zum Jahr 2001 langen, reiche ich noch eine sehr aktuelle Quelle ein. In 2013 wurde ein Artikel von *CRISIL Global Research & Analytics* veröffentlicht. Im Rahmen dieses Artikels wurden die Aktien zwischen 1998 und 2012 untersucht. "Die durchschnittlichen Korrelationen unter verschiedenen Paaren von Equity sind von 0.6 zwischen 1998 und 2002 bis 0.86 zwischen 2008 und 2012 gestiegen."³

Aufgrund dieser Ergebnisse erscheint sinnvoll nach anderen Anlagemöglichkeiten zu suchen. Eine interessante Möglichkeit stellen die Rohstoffe dar.

2.1.2 Diversifikation – Weg zur Abschaffung des unsystematischen Risikos

Eine der wichtigsten Erfindungen im Rahmen der Investitionstheorie ist Diversifikation. Es ist absolut klar, dass eine Erweiterung des Portfolios um weitere Anlagen das Risiko reduziert. "Je mehr Wertpapiere das Portfolio beinhaltet desto niedrigerer ist der Verlust den das Portfolio erleidet, wenn ein Wertpapier ausfällt. Das Risiko eines Portfolios ist nicht nur von der Anzahl der Wertpapiere abhängig, sondern auch von dem Risiko der Wertpapiere selbst und von der Stärke des Zusammenhangs zwischen einander."⁴

In dem vorherigen Unterabschnitt haben wir die Problematik der steigenden Korrelationen im Rahmen der Aktien diskutiert. An dieser Stelle ist es jetzt klar, dass die Rohstoffe niedrigere Korrelation mit anderen Anlageklassen aufweisen sollten. Ansonsten stellen sie keine geeignete Investitionsmöglichkeit für Investoren dar.

Vollständigkeitshalber ist die Arbeit von *Meir Statman (1987)* zu erwähnen. Laut den Ergebnissen, sollte ein gut diversifiziertes Portfolio mindestens 30 Wertpapieren beinhalten.⁵ Zum Zweck dieser Arbeit ist aber dieser Fakt nur teilweise relevant. Wir werden keine Portfolios zusammenstellen.

³ *CRISIL GR&A (2013), S.1*

⁴ *Solnik (1974), S. 1*

⁵ *Vgl.Statman (1987), S.11*

Das Diversifikationspotenzial werden wir anhand eines Korrelationskoeffizientes untersuchen. Es wird aber selbstverständlich angenommen, dass mit der steigenden Anzahl der Anlagen die Varianz des Portfolios sinken wird.

Bei der Evaluierung der Ergebnisse muss noch ein sehr wichtiger Faktor berücksichtigt werden. Im zweiten Kapitel untersuchen wir verschiedene Daten aus verschiedenen geographischen Bereichen. Wir überlegen einen potenziellen deutschen Investor und deswegen müssen auch die Wirkungen der internationalen Diversifikation in Betracht genommen werden.

2.1.3 Charakteristik von Futures

Bei Investition in Rohstoffe handelt es sich insbesondere um Futures, Forwards aber auch Optionen.⁶ Futures zusammen mit den Forwards gehören zu den unbedingten Termingeschäften. "Ein Termingeschäft ist eine Vereinbarung zwischen zwei Parteien über Kauf oder Verkauf von Underlyings zur bestimmten Zeit in der Zukunft und zum heute bestimmten Preis."⁷ Es bestehen fundamentale Unterschiede im Vergleich mit traditionellen Anlageklassen. Zu diesen Unterschieden gehören insbesondere:

- Commodity Futures sind Derivate, sie stellen keine Ansprüche auf Unternehmen dar.
- Sie repräsentieren die kurzfristigen Ansprüche auf physische Underlyings.
- Rohstoffe in physischer Form weisen saisonabhängige Schwankungen im Preis und Volatilität des Preises auf.⁸

Als erstes müssen wir die Funktionsweise der Futures Kontrakte verstehen. Als Grundlage bietet sich uns ein Artikel von *Fischer Black (1975)* an.

⁶ Bei weiterer Diskussion sind nur Futures relevant, deswegen werden die Optionen und Forwards auf Commodities nicht behandelt.

⁷ Hull und Rotman (2009), S.6

⁸ Vgl. Gorton und Rouwenhorst (2004), S.2

Es existiert ein Spotpreis:

$$P(t) \tag{1}$$

"Spotpreis von Rohstoffen ist als ein Preis für sofortige Lieferung definiert."⁹

Außerdem existiert ein Futures Preis für Transaktion im zukünftigen Zeitpunkt t^* , der im Zeitpunkt t zu erwarten ist. Dieser Preis wird normalerweise durch das Gesetz von Angebot und Nachfrage bestimmt.

$$X(t, t^*) \tag{2}$$

"Futures Preis ist als ein Preis definiert, zu dem ein Investor bereit ist, das Underlying in Zukunft zu kaufen oder zu verkaufen ohne das, beim Vertragsabschluss etwas zu zahlen."¹⁰

Des Weiteren der Spotpreis in der Zukunft und der Futures Preis sollten in gleicher Höhe sein. Also gilt:

$$P(t^*) = X(t, t^*) \tag{3}$$

Also die Erwartungen von Investoren müssen der Realität in der Zukunft entsprechen. Der Future Preis ist ein Gleichgewichtspreis, während die Entwicklung des Spotpreises ist stochastisch und zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses unbekannt.

Beim Vertragsabschluss ist der Preis, zu dem die Transaktion realisiert wird, zu bestimmen.

$$C(t, t^*) \tag{4}$$

Weiter muss der Transaktionspreis und der Futures Preis gleich sein, um keine Arbitrage entstehen zu können.¹¹ Also gilt:

$$C(t, t^*) = X(t, t^*) \tag{5}$$

⁹ Black (1975), S.1

¹⁰ Ebd.

¹¹ Vgl. Black (1975) 1 ff.

Wir fangen mit einem einfachen Beispiel in Anlehnung auf *Hull und Rotman (2009)* an. Es wird ein halbjähriger Terminkontrakt auf Gold angenommen. Zurzeit läuft April und der Futures Preis für September ist 1300 \$ je Feinunze. Welchen Spotpreis kann der Investor im September erwarten? Wird der erwartete Kassakurs im September höher, niedriger oder gleich 1300 \$ sein? "Wenn sich der Zeitpunkt der Lieferung annähert, konvergiert der Futures Preis zum Spotpreis."¹² Diese Annahme muss immer gelten ansonsten kann eine Möglichkeit zur Arbitrage entstehen.

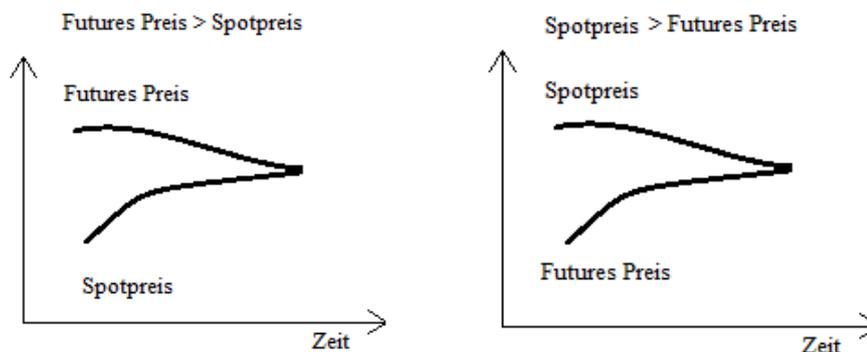


Abbildung 1: Graphische Darstellung der Konvergenz von Futures Preis zum Spotpreis

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung auf Hull und Rotman (2009): *Options, Futures and other Derivatives*. London. Seite 26.

Der Wert eines Termingeschäftes ist von dem Futures Preis und von dem zukünftigen Spotpreis abhängig:

$$V(X, t^*, P, t^*) \tag{6}$$

Zugleich gilt auch die Gleichung (3) und (5).

¹² *Hull und Rotman (2009), S.25*

Jetzt können wir einfach die Auszahlung bestimmen. Wir nehmen eine Long Position an, also Absicht zum Kauf. Beim Futures ist die Auszahlung und entsprechend auch der Wert zum Zeitpunkt der Transaktion immer 0¹³.

Erklärung ist sehr intuitiv, während der Laufzeit verhält sich Investor dynamisch und der Transaktionspreis ist am Ende jedes Tages an dem aktuellen Futures Preis angepasst. Also am Ende jedes Tages schließt der Investor seine bisherige Position und eine neue wird geöffnet. Die potenziellen Gewinne oder Verluste werden laufend realisiert.¹⁴ Im Laufe des Tages hat der Vertrag positiven oder negativen Wert.¹⁵

Am Ende jedes Tages gilt:

$$V(X, t, P, t) = 0 \quad (7)$$

2.2 Besonderheiten bei Bilanzierung von einzelnstehenden Futures Kontrakten

2.2.1 Allgemeine Bilanzierungsregeln nach HGB

Derivative Finanzinstrumente stellen die schwebenden Geschäfte dar. "Sie sind daher im Zugang, bei dem sich Ansprüche und Verpflichtungen aus dem Vertrag entsprechen, nicht bilanzwirksam."¹⁶ Wir wissen, dass beim Vertragsabschluss kein Geld bezahlt werden muss. Deswegen werden Derivate ohne anfängliche Nettoinvestition nicht in der Bilanz ausgewiesen. "Dies ergibt sich aus dem Grundsatz, nach dem Forderungen und Verbindlichkeiten aus schwebenden Geschäften erst dann anzusetzen sind, wenn die Hauptleistung erbracht ist."¹⁷ "Das Imparitätsprinzip verlangt, dass Verluste, die aus bestehenden Vertragsverhältnissen aus Derivaten zu erwarten sind, durch eine Rückstellungsbildung für drohende Verluste aus schwebenden Geschäfte zu

¹³ Wir arbeiten mit der Annahme, dass der Kontrakt bis Ende der Fälligkeit läuft. In der Realität sind die Kontrakte meistens früher abgeschlossen. Der Investor kann die Position so abgeschlossen, dass er eine Gegenposition eingeht. In unserem Beispiel eine Short Position.

¹⁴ Jede Vertragspartei verfügt über ein Marginkonto beim Clearinghouse, wo werden diese Bewegungen berücksichtigt.

¹⁵ Vgl. Black (1975), S.13

¹⁶ Coenenberg, Haller und Schultze (2012), S.283

¹⁷ Bredithardt (2008), S.18

berücksichtigen sind.“¹⁸ Auf der anderen Seite ist eine positive Wertentwicklung aufgrund des Realisationsprinzips nicht zu berücksichtigen.¹⁹

2.2.2 Bilanzierung von margin-Zahlungen nach HGB

Futures sind bis zu ihrer Beendigung bilanzunwirksam. Es bietet sich uns die Frage, wie die anfallenden Zahlungen gegenüber dem Clearinghaus zu behandeln sind. Wir unterscheiden zwischen *initial margin-Zahlung* und *variation margin-Zahlung*. Grundsätzlich sind die *initial margin-Zahlungen* GuV-neutral zu erfassen. Sie sind in der Bilanz als sonstiger Vermögensgegenstand zu aktivieren oder als sonstige Verbindlichkeit zu passivieren. Des Weiteren müssen auch die Veränderungen dieser Zahlungen berücksichtigt werden. Diese Veränderungen stellen die *variation margin-Zahlungen* dar. Sie sind wieder GuV-neutral als sonstiger Vermögensgegenstand und sonstige Verbindlichkeit zu bilanzieren.²⁰ Wir können diese Zahlungen nicht erfolgswirksam erfassen. In nächsten Perioden können die geleisteten Zahlungen wieder gutgeschrieben werden. Bei den gutgeschriebenen Zahlungen ist die Situation umgekehrt. Drohende Verluste sind wieder erfolgswirksam zu erfassen.²¹

2.2.3 Bilanzierung nach IFRS/IAS

Ein Derivat ist ein Finanzinstrument, der folgende Kriterien erfüllt:

1. Der Wert des Finanzinstruments hängt direkt von der Wertänderung eines Underlyings ab.
2. Der Erwerb des Finanzinstruments verlangt im Verhältnis zu vergleichbaren Verträgen, die ähnlich auf Veränderungen der Marktbedingungen reagieren, keine oder nur geringere Nettozahlung.
3. Es wird zu einem späteren Zeitpunkt beglichen.²²

¹⁸ Coenberg, Haller und Schultze (2012), S.283

¹⁹ Vgl. §252 Abs.1 Nr.4 HGB

²⁰ Vgl. Coenberg, Haller und Schultze (2012), S.284

²¹ Vgl. Breidhardt (2008), S.18 ff.

²² Vgl. Coenberg, Haller und Schultze (2012), S.287 ff.

“Anders als nach HGB, wonach Derivate bilanziell ihren Niederschlag nur bei negativen Marktwerten durch eine Rückstellungsbildung bzw. durch evtl. Aktivierte Anschaffungskosten finden, sind nach IFRS Derivate stets anzusetzen“²³ Derivate sind nach IAS 39.9 als *held for trading* zu klassifizieren. Derivative Finanzinstrumente sind zum *Fair Value* zu bewerten.²⁴ Beim Futures ist beim Vertragsabschluss kein Geld zu zahlen. Deswegen hat ein Futures Wert von Null. Das bedeutet, dass unbedingte Termingeschäfte bilanziell nicht erfasst werden. Wir wieder unterscheiden zwischen *initial margin-Zahlungen* und *variation margin-Zahlungen*. *Initial margin-Zahlungen* sind als eigenständige Vermögenswerte zu erfassen. Die *variation margin-Zahlungen* sind GuV-neutral zu erfassen.²⁵

Die strukturierten Finanzinstrumente und Sicherungsgeschäfte werden nicht behandelt.

2.2 Besonderheiten von Commodity Futures

Commodity Futures sind spezifisch. Es existieren grundsätzlich zwei theoretische Ströme, die den Futures Markt beschreiben. Der erste ist die sog. "Theorie of Storage". Dieser Ansatz beschreibt die Lagerkosten, Verfügbarkeitsprämie und die Anschaffungskosten. Der zweite Ansatz beschäftigt sich mit ein bisschen anderen Faktoren: die Risikoprämie und die Rolle der eingegangenen Marktposition.²⁶ Wir werden sehen, dass die Bewertung von Commodity Futures nicht so einfach ist. Des Weiteren werden wir ein sehr wichtiges Phänomen, das vor allem die Ölmärkte betrifft, kennen lernen.

²³ Coenenberg, Haller und Schultze (2012), S.288

²⁴ Hoffmann und Lüdenbach (2013), S.429

²⁵ Vgl. Coenenberg, Haller und Schultze (2012), S.288

²⁶ Vgl. Chow, McAleer und Sequiera (2000), S.2

2.2.1 Theory of Storage

2.2.1.1 Lagerkosten

Als erste Besonderheit erscheinen die Lagerkosten. Grundlegende Formel für Bewertung von Futures Kontrakten lautet:

$$F_t = S_0 \times e^{rT} \quad (8)$$

Dieser Zusammenhang stellt sicher, dass keine Arbitragemöglichkeit entsteht. Aber was passiert, wenn die Lagerkosten hinzuaddiert werden? Sie spielen entscheidende Rolle bei reiner physischer Haltung. "Die Lagerkosten können als negatives Einkommen betrachtet werden."²⁷

Dann ergibt sich folgende Gleichung:

$$F_t = (S_0 + U) \times e^{rT} \quad (9)$$

Buchstabe U definiert den diskontierten Wert aller Lagerkosten, die während der Laufzeit anfallen. Wenn die Lagerkosten anteilig zum Preis von Rohstoffen anfallen, gilt die Gleichung:

$$F_t = S_0 \times e^{(r+u) \times T} \quad (10)$$

Buchstabe u kennzeichnet die anfallenden Lagerkosten pro Jahr anteilig zum Spotpreis.

Beim Handel mit Rohstoffen, wenn der Terminkontrakt bis Ende der Fälligkeit läuft, findet die Lieferung immer statt. Ein Investor, der eine Long Position hält, muss unter anderem die Güte der gelieferten Rohstoffe und den Lieferort bestimmen. Grundsätzlich existieren vorher bestimmte Lieferorte, von denen ein gewählt werden muss. Je ferner sich der Lieferort befindet desto höher ist der Futures Preis. Des Weiteren muss der belieferte Investor alle Kosten, die mit der Lagerung verbunden sind, tragen. Also die Lagerkosten nehmen zu und dementsprechend auch der Future Preis.²⁸ Die Zusammenhänge aus der

²⁷ Vgl. Hull und Rotman (2007), S.116

²⁸ Ebd.

Gleichungen (9) und (10) bleiben unverändert. Die empirischen Untersuchungen zeigen aber etwas anders.

2.2.1.2 Verfügbarkeitsprämie

Was würde eine Raffinerie bevorzugen? Ein Futures auf Öl oder Öl im Lager? Zur Beantwortung dieser Frage wenden wir einen Artikel von *Delphine Lautier (2009)* an.

Fangen wir mit der Gleichung (9) an. Wir können diese Gleichung ein bisschen umstellen:

$$\left(\frac{F_t}{e^{rT}}\right) - S_0 = U \quad (11)$$

"Unterschied zwischen dem Spotpreis im Zeitpunkt t_0 und dem Barwert vom Futures Preis muss genau dem Barwert von Lagerkosten entsprechen."²⁹

In der Realität ist aber Öl in physischer Form für Raffinerie viel besser. Sie kann das Öl zur Herstellung weiterer Produkte verwenden. Also muss gelten:

$$F_t < (S_0 + U) \times e^{rT} \quad (12)$$

Wir nehmen an, der erwartete Future Preis ist höher als der Future Preis im Zeitpunkt der Lieferung.³⁰ Diese Situation bezeichnet man als Backwardation.³¹ Theoretisch führt diese Situation zur Arbitrage, was an den funktionierenden Finanzmärkten nicht existieren sollte. Ein Investor würde, in diesem Beispiel das Öl zum Spotpreis verkaufen und zugleich eine Long Position in Futures einnehmen. Das verursacht, dass der Futures Preis steigt und es entsteht wieder Gleichgewicht.

Es kann auch eine Gegensituation entstehen:

$$F_t > (S_0 + U) \times e^{rT} \quad (13)$$

²⁹ *Lautier (2009), S.2*

³⁰ *An dieser Stelle betrachten wir diese Annahme als rein theoretisch. Das Gleiche gilt auch für Contango.*

³¹ *Dieses Phänomen wurde von John Maynard Keynes in 1930 als "normal Backwardation" eingeführt. Die empirischen Untersuchungen haben nicht bestätigt, dass diese Situation die Märkte im Allgemein beschreibt. Deswegen wenden wir im weiteren Text den Begriff "Backwardation".*

Diese Situation bezeichnet man als Contango. Der erwartete Futures Preis ist niedriger als der Futures Preis im Zeitpunkt der Lieferung. Was passiert jetzt? Ein Investor schließt ein Futures zum Verkauf und kauft das Öl zum Spotpreis. Der Futures Preis sinkt und Gleichgewicht wieder gilt.³²

Wir sind wieder zur Gleichung (8) gekommen. Theoretisch funktionieren die Märkte. Die empirischen Untersuchungen zeigen aber etwas anderes. *Litzenberger und Rabinowitz (1995)* haben gezeigt, dass der Ölmarkt fast ständig Backwardation aufweist. Was ist dann die Ursache? Die Verfügbarkeitsprämie.

In unserem Beispiel, hat das Öl im Lager für Raffinerie größeren Wert als ein Futures. Stellen wir die Gleichung (11) um:

$$\left(\frac{F_t}{e^{rT}}\right) - S_0 = U - Q \quad (14)$$

Q kennzeichnet die Verfügbarkeitsprämie. Jetzt kann keine Arbitrage entstehen.

Gleichung (14) stellt zwar Basis zwischen Spotpreis und Futures Preis fest aber die Basis entwickelt sich ständig. Wir beschreiben das mit einem Beispiel. Wir nehmen Backwardation (12) an. Normalerweise würde die Möglichkeit zur Arbitrage entstehen. Aber wann ist z.B das Öl für eine Raffinerie am wertvollsten? Logischerweise, wenn die Raffinerie über niedrige Kapazitäten verfügt. In diesem Fall warten die potenziellen Verkäufer auf höheren Spotpreis. Was verursacht, dass der Spotpreis zunimmt und dementsprechend auch die Basis.³³

Wir haben die niedrigen Kapazitäten angenommen. Mit sinkenden Kapazitäten sinken auch die Lagerkosten U in Gleichung (14). Diese Wirklichkeit führt dazu dass, die Verfügbarkeitsprämie steigt. Je niedrigere die Kapazitäten sind desto höher ist die Prämie.³⁴ Also wenn gilt:

$$Q > U \quad (15)$$

ergibt sich Backwardation Situation.

³² Vgl. *Lautier (2009)*, S.2 ff.

³³ Vgl. *Lautier (2009)*, S.4 ff.

³⁴ Vgl. *Considine und Larson (2001)*, S. 2

Umgekehrte Situation kennzeichnet Contango:

$$Q < U \quad (16)$$

2.2.1.3 Anschaffungskosten

Die Aussage, dass der Unterschied zwischen dem Futures Preis und Spotpreis nur die Verfügbarkeitsprämie und die Lagerkosten bilden, ist ein bisschen unpräzise.

Als Erstes müssen wir die Basis zwischen dem Spotpreis und dem Futures Preis in drei Teile zerlegen. Zwei kennen wir schon: die Lagerkosten U und die Verfügbarkeitsprämie Q . Zur Gleichung (14) müssen wir noch die Zinsen addieren. Investoren, die z.B eine Short Position eingehen, müssen mit zusätzlichen Kosten rechnen. Es geht um Zinsen auf Kredite um das Underlying zu beschaffen oder um die Opportunitätskosten. Zusammen mit den Lagerkosten reduzieren die Vorteile aus dem Besitz von Rohstoffen.³⁵

Dann ergibt sich:

$$\left(\frac{F_t}{e^{rT}}\right) - S_0 = U + (r \times S_0) - Q \quad (17)$$

Zugleich gilt für Backwardation:

$$Q > U + (r \times S_0) \quad (18)$$

und für Contango:

$$Q < U + (r \times S_0) \quad (19)$$

Die Verfügbarkeitsprämie hängt von der Menge an Vorräten in der Wirtschaft ab. Wenn die Lagerkapazitäten sinken, die Verfügbarkeitsprämie steigt und umgekehrt. Außerdem sinken(steigen) die Lagerkosten. Alles regelt wieder das Gesetz von Angebot und Nachfrage. Wenn die Wirtschaft an Mangel an Vorräten leidet, dann profitieren vom Anstieg des Spotpreises die Personen, die über die

³⁵ Vgl. *Chow, McAleer und Sequiera (2000), S.4*

Vorräte im Lager verfügen. Die Nachfrage nach Vorräte überwiegt das Angebot. Wir können sagen, dass nicht der Spotpreis steigt, sondern die Volatilität des Spotpreises steigt.³⁶

Stellen wir Gleichung (14) um:

$$\left(\frac{F_t}{e^{rT}}\right) - S_0 = U + (r \times S_0) - Q(I) \quad (20)$$

Buchstabe I kennzeichnet die verfügbare Menge an Vorräten. Mit dieser Gleichung haben wir den Commodity Futures Markt komplett beschrieben. Dementsprechend addieren wir diese Abhängigkeit in die Gleichungen (18) und (19) hinzu.

In der Geschichte haben sich verschiedene Ansätze zur Beschreibung des Commodity Futures Marktes entwickelt. Weiter behandeln wir kurz die bekanntesten, die uns ermöglichen, einen anderen Blick auf die Problematik zu nehmen.

2.2.2 Die "Normal Backwardation" theory und Hedging pressure hypothesis

Wir wissen schon, dass zwei Situationen auf dem Commodity Futures Markt entstehen können. Es sind Backwardation oder Contango. Wir überlegen zwei Gruppen von Marktteilnehmern.³⁷ Investoren mit Absicht zur Spekulation und Produzenten mit Absicht zur Preisabsicherung. Wir müssen noch eine entscheidende Annahme bestimmen. "Die Spekulanten können nicht die Preisbewegungen vorhersagen."³⁸

Zuerst fangen wir mit Backwardation an. Es gilt die Gleichung (12). In dieser Situation gehen die Spekulanten eine Long Position ein und die Produzenten gehen eine Short Position ein. Die Spekulanten nehmen einen steigenden Spotpreis an. Auf der anderen Seite, nehmen die Produzenten einen sinkenden Spotpreis an. Die spekulativen Motive müssen in Form einer Risikoprämie belohnt werden. Das bedeutet dass, sie das Underlying zum niedrigeren Terminpreis kaufen können.³⁹

³⁶ Vgl. *Carpantier und Dufays (2012)*, S.5 ff.

³⁷ In manchen Artikeln überlegen die Autoren noch eine dritte Gruppe von Marktteilnehmer, die Konsumenten. Wir werden die ursprüngliche Version mit zwei Gruppen respektieren.

³⁸ *Rockwell (1967)*, S.2

³⁹ Vgl. *Jeong (2013)*, S.1 ff.

Diese Situation wurde erstmals von John Maynard Keynes beschrieben und kennzeichnet die ursprüngliche "Normal Backwardation" Theorie.

Die Gegensituation ist Contango. Jetzt nehmen die Spekulanten eine Short Position und die Produzenten eine Long Position. "Je elastischere die Nachfrage nach Rohstoffe ist, desto häufiger gehen die Produzenten eine Long Position ein."⁴⁰ Die Spekulanten müssen wieder belohnt werden. Sie können das Underlying zum höheren Terminpreis verkaufen. Wir müssen diese Erklärung ein bisschen vertiefen. Die zentrale Rolle spielt wieder das Gesetz von Angebot und Nachfrage. Offensichtlich müssen die Produzenten immer größere Positionen halten. Es entsteht ein Ungleichgewicht auf dem Markt.⁴¹ "Also, die Risikoprämie sollte die Spekulanten motivieren, um die bestehenden Positionen zu erweitern"⁴². Die Produzenten üben einen "Druck" auf die Gegenpartei aus. Das war die zentrale Aussage der Hedging pressure hypothesis.

Es sieht so aus dass, der ganze Unterschied zwischen dem Spotpreis und dem Futures Preis nur in der Risikoprämie steht.

2.2.3 Forecasting theory

Wir verändern die vorherige Annahme. Die Spekulanten können die Preisbewegungen vorhersagen. Das würde bedeuten, dass die Spekulanten eine Long Position eingehen werden, wenn der Markt selbst historisch eine steigende Tendenz aufweist. Bei sinkender Tendenz gehen sie immer die Short Position ein.⁴³

An dieser Stelle bieten sich interessante Fragen an. Wie kann man den Preisunterschied in diese zwei Faktoren, d.h Risikoprämie und Fähigkeit zur Vorhersage, zerlegen? Existiert ein besseres Instrument als ein Futures Preis zur Schätzung der Preisentwicklung?

Zur Beantwortung dieser Frage wenden wir die Ergebnisse der empirischen Untersuchung von *Trevor A. Reeve und Robert J. Vigfusson (2011)* an. Die

⁴⁰ *Hirshleifer (1990), S.1*

⁴¹ *Vgl. Lee W. Jeong (2013), S.1.ff*

⁴² *Hirshleifer (1990), S.4*

⁴³ *Vgl. Lee W. Jeong (2013), S.1.ff*

Risikoprämie können wir mehr oder weniger mit den oben angeführten Theorien beschreiben. Bringt aber der Futures Preis bessere Schätzung mit? "Grundsätzlich bringt der Futures Preis bessere Abschätzung als die Random-Walk-Theorie. Des Weiteren bringen diese zwei Ansätze signifikant bessere Ergebnisse als reine Extrapolation."⁴⁴ Aufgrund empirischer Untersuchungen ist es klar, dass weder der erste noch der zweite Ansatz den Commodity Futures Markt vollständig beschreiben kann.

Zum Zweck dieser Arbeit brauchen wir keine weitere Vertiefung. Wir haben in einer gekürzten Form gesehen, dass es eine Vielfalt an Theorien existiert. Die Problematik von Rohstoffen ist natürlich viel komplexer und bietet eine weite Fragenpalette an. Im letzten Schritt des theoretischen Teils müssen wir noch die weiteren Handelsmöglichkeiten von Rohstoffen beschreiben.

2.3 Commodity investment vehicles

In Rohstoffe können die Investoren unterschiedlich investieren. Dazu gehören:

- Börsengehandelter Fond
- Börsengehandelte Schuldverschreibung
- Anlagenfonds
- Strukturierte Schuldverschreibungen
- Derivative Finanzinstrumente
- Swaps
- Commodity Pool Operators und Commodity Trading Advisers
- Anteile an den sog. "commodity based" Unternehmen
- Direkte Investition⁴⁵

Historisch waren die derivativen Finanzinstrumente am populärsten. Insbesondere klassische Futures und Forward Kontrakte. Neben den Termingeschäften können sich die Investoren die Rohstoffe am Spotmarkt anschaffen. Anteile an Unternehmen, die mit Rohstoffen arbeiten, kennzeichnen

⁴⁴ *Reeve und Vigfusson (2011), S.2*

⁴⁵ *Vgl. Jensen und Mercer (2011), S.1 ff.*

einen indirekten Weg zur Investition. Es wäre interessant zu untersuchen, inwieweit die Kursentwicklung der Anteile mit der Preisentwicklung von Rohstoffen korreliert. Eine weitere Möglichkeit bieten Swaps an. "Swaps sind Verträge zwischen zwei Parteien, bei denen werden die Cash Flows getauscht."⁴⁶ Weiter behandeln wir tiefer die Anlagenfonds, börsengehandelte Fonds, börsengehandelte Schuldverschreibungen, Commodity Pool Operators und Commodity Trading Advisors.

2.3.1 Anlagefond

Es handelt sich um eine Organisation die Finanzmitteln sammelt. Diese gesammelten Mittel werden dann zur Konstruktion des Portfolios angewendet, um positive Renditen für Investoren zu sichern. Diese Portfolien werden aktiv verwaltet. Man unterscheidet zwischen *Closed-End* und *Open-End* Fonds. Der Hauptunterschied zwischen diesen zwei Typen besteht beim Eintritt und Ausstieg aus dem Fond. Beim *Closed-End* Fond werden keine neuen Anteile emittiert, was bedeutet, dass es nur eine beschränkte Menge existiert. Diese Anteile werden an Börsen gehandelt und den Preis bildet die aktuelle Nachfrage und das aktuelle Angebot. Wenn ein potenzieller Investor Anteile kaufen will, muss er an die Börse gehen und Jemanden, der die Anteile verkaufen will, finden. Beim *Open-End* Fonds werden die Anteile beim Ausstieg von Investoren zurückgekauft. Beim Eintritt werden neue Anteile emittiert.⁴⁷

2.3.2 Börsengehandelter Fond

Die börsengehandelten Fonds können wir mit den traditionellen Anlagefonds vergleichen. Sie bieten den Investoren Zugriff zum Handel mit weiter Palette von Rohstoffen. Vorgehensweise ist ähnlich wie bei den Anlagefonds. Es gibt nur ein paar Sonderbarkeiten. Wir erwähnen nur die am wesentlichsten. Die börsengehandelten Fonds werden an Börsen gehandelt. Der Kauf oder Einkauf von Anteilen an diesem Fond läuft wie bei klassischer Aktie ab. Des Weiteren, sind

⁴⁶ Hull und Rotman (2012), S.147

⁴⁷ Vgl. Mobius (2007), S.1 ff.

diese Fonds so geregelt, dass sie die Wertentwicklung des Underlyings replizieren. Es handelt sich um eine rein passive Investitionsstrategie. Als Underlyings dienen nicht nur die Futures, die Rohstoffe in physischer Form aber auch die Aktien der Unternehmen aus diesem Wirtschaftsbereich.⁴⁸

2.3.3 Börsengehandelte Schuldverschreibung

Die börsengehandelten Schuldverschreibungen emittieren die Banken oder Unternehmen, um Finanzmittel zu kriegen. Jede solche Schuldverschreibung hat eine eigene Fälligkeit und zahlt keine Zinsen. Die Investoren erhalten die Rendite des Underlyings. Eigentum von diesen Schuldverschreibungen bringt keine Ansprüche auf Underlyings mit. Also kriegen die Investoren keine Dividenden, wenn es um Aktien geht. Sie können einfach wieder an Börsen gehandelt werden. So ein Instrument hat die Vorteile aber auch die Nachteile. Zum größten Vorteil gehört niedrigere Steuerbelastung. Der Investor muss Steuern nur beim Abschluss der Position zahlen. Zu den Nachteilen gehört die Kreditwürdigkeit der Emittenten.⁴⁹

2.3.4 Commodity Pool Operators und Commodity Trading Advisor

Commodity Pool Operator kann eine Person oder ein ganzes Unternehmen sein. Die Funktionsweise ist dem Fond sehr ähnlich aber jetzt geht es um eine aktive Verwaltung des Portfolios. Diese aktive Verwaltung gewährleisten die Commodity Trading Advisors.⁵⁰

2.4 Fazit des Kapitels

Mit der Beschreibung der Handlungs- und Investitionsmöglichkeiten von Rohstoffen sind wir ans Ende der theoretischen Einleitung gekommen. Diese Einleitung sollte uns kurz zeigen, wie der Futures Markt funktioniert und welche

⁴⁸ Vgl. Appel (2009), S.2 ff.

⁴⁹ Vgl. Maeda (2009), S.34 ff.

⁵⁰ Vgl. Jensen und Mercer (2011), S.1 ff.

Besonderheiten auf diesem Markt im Fall von Rohstoffen erscheinen. Grundsätzlich können zwei Situationen entstehen: Contango und Backwardation. Logischerweise bietet sich uns die Frage, warum führen die Investoren einfach die Arbitrage nicht durch? Die Antwort ist sehr interessant. Der Markt selbst bietet auf einer Seite die Möglichkeit zur Arbitrage aber auf der anderen Seite ist die Arbitrage in vielen Fällen nicht durchführbar. Wissenschaftliche Artikel bieten uns mindestens sechs Ursachen:

- Wahl des Lieferungsortes, wenn der Kontrakt bis Ende läuft.
- Verfügbarkeit und Qualität der Lagerkapazitäten.
- Transportmöglichkeiten.
- Nicht lagerfähige Rohstoffe z.B Strom.
- Sog. "cheapest to deliver" Faktor.
- Verhinderung von "Short Sales."⁵¹

⁵¹ Vgl. *Lautier (2009), S.5*

3. empirische Untersuchung – statistische Analyse

3.1 Datenbasis

Im Rahmen der empirischen Untersuchung müssen zuerst verschiedene Daten dargestellt werden. Es handelt sich um historische Marktdaten. Diese Daten werden als monatliche Kurs- und Spotpreisänderung dargestellt. Die Untersuchungsperiode läuft von September 2004 bis September 2014. Wegen der Datenverfügbarkeit konnten wir keine längere Periode wählen. Des Weiteren müssen wir auch den Einfluss der Finanzkrise berücksichtigen. Insbesondere im Jahr 2008 war dieser am meisten sichtbar. Er wird durch den Kurs- und Spotpreisverfall gekennzeichnet. Die nächsten Seiten beinhalten tiefere Erklärungen zu diesen Tatsachen.

Wir haben die Daten in drei Gruppen gegliedert. Die erste Gruppe beinhaltet die historischen Kurse von Aktienindizes. Zu dieser Gruppe gehören:

- Dow Jones Industrial Average Index
- DAX Index
- Nikkei Index
- Dow Jones UBS Commodity Index

Wir haben die Indizes so gewählt, um ein möglichst breitestes Spektrum zu haben. Deswegen haben wir die Vertreter von Europa, Japan und den Vereinigten Staaten gewählt. Im Allgemeinen können die Aktienindizes die Marktlage und die Marktlaune sehr gut beschreiben. Wir haben einen Commodity-Index gewählt. Wir konnten die Daten zu weiteren Commodity-Indizes nicht kriegen.⁵² Dow Jones UBS Commodity Index beinhaltet 22 Commodity Futures mit verschiedenen Gewichten. Die aktuelle ausführliche Liste mit Gewichten ist im Anhang A zu finden. Dow Jones Industrial Average Index besteht aus Aktien der 30 größten amerikanischen Unternehmen. DAX Index besteht aus Aktien der 30 größten deutschen Unternehmen. Nikkei 225 Index beinhaltet Aktien von 225 japanischen

⁵² Insbesondere GSCI Commodity Indizes und ROGERS Commodity Indizes

Unternehmen. Weitere Details sind für diese Arbeit nicht relevant und werden nicht behandelt.

In die zweite Gruppe der Daten gehört die physische Haltung von Rohstoffen. Ein potentieller Investor verfolgt eine Buy-and-Hold Strategie. Wir werden die Spotpreisentwicklung im gegebenen Zeitraum untersuchen. Wir müssen weitere Annahmen erwähnen um diese Untersuchung durchführen zu können. Zur zweiten Gruppe gehören:

- Gold
- Silber
- Rohöl - WTI intermediate

Der Spotpreis von Gold und Silber wird in US Dollars je Feinunze denominiert. Der Spotpreis von Rohöl wird in US Dollars pro Barrel denominiert.

Wie schon erwähnt, müssen noch weitere Annahmen gemacht werden. Diese lauten:

- Es besteht keine Arbitragemöglichkeit auf den Märkten.
- Wir vernachlässigen mögliche Contango und Backwardation.
- Bei Untersuchung rechnen wir mit keinen Lagerkosten, keiner Verfügbarkeitsprämie und keinen Opportunitätskosten.
- Es existieren keine Steuern und Transaktionskosten.
- Wir nehmen eine Normalverteilung an.⁵³
- Der Markt ist durch Equilibrium gekennzeichnet.
- Es besteht eine "free entry" Situation.

Die letzte Gruppe beinhaltet die Aktien von sog. "commodity based" Unternehmen. In unserem Beispiel haben wir die Aktien von Petrochina Co.Ltd. gewählt. Es handelt sich um den größten chinesischen Ölkonzern.

⁵³ Diese Annahme ist kritisch. Wir werden Test auf Normalverteilung durchführen.

Alle Daten stehen auf diesen Webseiten zur Verfügung:

- www.ariva.de
- www.finance.yahoo.com

3.2 Methoden

Zur Untersuchung werden die Methoden der deskriptiven Statistik verwendet. Zur Berechnung wird Tabellenprozessor MS Excel 2013[©] verwendet. Zuerst betrachten wir die Lagemaßen:

- Arithmetisches Mittel
- Median
- Modus

Arithmetisches Mittel repräsentiert die durchschnittliche monatliche Rendite.

Zuerst ist die einfache monatliche Rendite zu bestimmen:

$$\mu = \frac{\text{Endkurs} - \text{Anfangskurs}}{\text{Anfangskurs}} \quad (21)$$

Bzw. für Spotpreise:

$$\mu = \frac{\text{Endpreis} - \text{Anfangspreis}}{\text{Anfangspreis}} \quad (22)$$

Dann ergibt sich für durchschnittliche monatliche Rendite:

$$X = \frac{1}{n}(\mu_1 + \dots + \mu_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_i \quad (23)$$

An dieser Stelle muss eine unangenehme Eigenschaft erwähnt werden. “Das arithmetische reagiert offensichtlich empfindlich auf extreme Werte oder Außreiser in den Daten.”⁵⁴ Es wirkt sich auch in dieser Arbeit aus, deswegen brauchen wir eine robuste Kennzahl.

Median begrenzt den Einfluss solcher Extremwerte. Es gilt:

$$\mu_1 \leq \dots \leq \mu_{med} \leq \dots \leq \mu_n \quad (24)$$

⁵⁴ Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz (2011). S.54

Die Daten sind der Höhe nach geordnet. "Er wird so in die Datenmitte plaziert, dass eine Hälfte der Daten unterhalb und die andere Hälfte oberhalb des Medians liegt."⁵⁵

Die letzte Kennzahl ist Modus, also, ein Wert mit größter Häufigkeit:

$$\mu_{mod} \quad (25)$$

In unserem Fall ist aber die Berechnung ein bisschen unpräzise. Es existieren keine zwei Renditen die gleich hoch sind. Wir haben die Renditen, die am häufigsten sind, in einem Intervall gruppiert. Aus dieser Gruppe berechnen wir nur einen Näherungswert in Form des arithmetischen Mittels.⁵⁶

Als zweites betrachten wir die Streuungsmaße:

- Varianz
- Standardabweichung

Die grundlegende Formel für Varianz lautet:

$$s^2 = \frac{1}{n} [(\mu_1 - X)^2 + \dots + (\mu_n - X)^2] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (\mu_i - X)^2 \quad (26)$$

Für Standardabweichung gilt:

$$s = +\sqrt{s^2} \quad (27)$$

Die letzten zwei Kennzahlen beschreiben Schiefe und Wölbung einer Verteilung:

- Momentenkoeffizient der Schiefe
- Wölbungsmaß von Fischer

Schiefe berechnen wir als:

$$g_m = \frac{m_3}{s^3}, \text{ mit } m_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\mu_i - X)^3 \quad (28)$$

und Wölbungsmaß von Fischer:

$$\gamma = \frac{m_4}{s^4} - 3, \text{ mit } m_4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\mu_i - X)^4 \quad (29)$$

⁵⁵ Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz (2011). S.58

⁵⁶ Vgl. Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz (2011). S.54 ff.

Des Weiteren betrachten wir das Maximum und das Minimum der Renditen⁵⁷.

Alle diese Kennzahlen beschreiben eine Verteilung. Bis jetzt gingen wir von einer Normalverteilung aus. Eine Untersuchung, ob die Zufallsvariablen normal verteilt sind oder nicht, können wir unterschiedlich durchführen. Im Rahmen dieser Arbeit beurteilen wir diese Tatsache anhand:

- Lageregeln
- Schiefe
- Wölbung
- Jarque – Bera Test auf Normalverteilung

Normalverteilung ist symmetrisch, also gilt:

$$X \approx \mu_{med} \approx \mu_{mod} \quad (30)$$

Für rechtsschiefe bzw. linksschiefe Verteilung gilt:

$$X > \mu_{med} > \mu_{mod} \quad (31)$$

$$X < \mu_{med} < \mu_{mod} \quad (32)$$

Im Fall einer Normalverteilung gilt für Schiefe:

$$g_m = 0 \quad (33)$$

Für rechtsschiefe bzw. linksschiefe Verteilung gilt:

$$g_m > 0 \quad (34)$$

$$g_m < 0 \quad (35)$$

Bedingung für Wölbung im Fall einer Normalverteilung lautet:

$$\gamma = 0 \quad (36)$$

Für spitzere bzw. flachere Verteilung gilt:

$$\gamma > 0 \quad (37)$$

$$\gamma < 0 \quad (38)$$

⁵⁷ Vgl. Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz (2011). S.54 ff.

Der letzte Ansatz ist der sog. Jarque – Bera Test auf Normalverteilung. Wir gehen davon aus, dass:

- H_0 : Die Daten sind normalverteilt.
- H_1 : Die Daten sind nicht normalverteilt.

Grundlegende Teststatistik lautet:

$$JB = n \left[\frac{skewness^2}{6} + \frac{(kurtosis-3)^2}{24} \right] \quad (39)$$

In diesem Fall gilt für Schiefe und Wölbung:

$$skewness = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\mu_i - X)^3}{\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\mu_i - X)^2 \right]^{\frac{3}{2}}} \quad (40)$$

$$kurtosis = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\mu_i - X)^4}{\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\mu_i - X)^2 \right]^2} \quad (41)$$

Diese Statistik hat χ^2 Verteilung mit 2 Freiheitsgraden. Wenn gilt:

$$JB > \chi_{(\alpha,2)}^2 \quad (42)$$

können wir für gegebenes Konfidenzniveau α die Nullhypothese verwerfen. Die Daten sind nicht normal verteilt.⁵⁸ Weitere Tests auf andere Verteilungen werden nicht durchgeführt.

Zum Schluss betrachten wir die Stärke des Zusammenhangs zwischen den untersuchten Daten. Den Zusammenhang messen wir anhand des Bravais-Pearson-Korrelationskoeffizientes:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (\mu_i - X)(y_i - X)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\mu_i - X)^2 \sum_{i=1}^n (y_i - X)^2}}, \text{ mit } -1 \leq r \leq 1 \quad (43)$$

Als befriedigend nehmen wir an: $r \leq 0,5$.

Im nächsten Abschnitt werden die Ergebnisse vorgelegt und diskutiert. Als Erstes zeigen wir ob die Daten normal verteilt sind, dann folgt die Performance

⁵⁸ Vgl. Mantalos (2010), S.3 ff.

Analyse und zum Schluss die Korrelationsanalyse. Die empirische Untersuchung basiert auf keinem konkreten wissenschaftlichen Artikel.

3.3 Diskussion der Ergebnisse

3.3.1 Verteilungsanalyse

In diesem Abschnitt beschreiben wir die Eigenschaften von Verteilungen einzelner Daten. Wir gehen von Tabellen und Histogrammen im Anhang C und D aus. Als entscheidende Regeln betrachten wir die Bedingungen von (30) bis (38) und die Ergebnisse von dem Jarque-Bera Test.

3.3.1.1 Lageregeln

Es besteht kein Unterschied zwischen Aktien-indizes und Rohstoffe bzw. "Commodity based" Unternehmen. Keine von diesen Daten erfüllen die Regel für eine Normalverteilung. Alle Daten weisen eine linksschiefe Verteilung auf. Die meisten Renditen befinden sich rechts vom arithmetischen Mittel. Die Extremwerte sind vorwiegend auf der linken Seite zu finden. An dieser Stelle ist eine mögliche Diskrepanz in der Untersuchung zu erwähnen. Das Problem besteht in beobachtetem Zeitraum selbst. Der ausgewählte Zeitraum läuft von 2004 bis 2014. Insbesondere das Jahr 2008 wurde durch einen Einfluss von der Finanzkrise gekennzeichnet. In dieser Periode haben wir einen großen Verfall in Kursen bzw. Preisen notiert. Diese Tatsache ist auch von Histogrammen zu erkennen. Wir können sehr hohe negative Renditen beobachten. In allen Fällen überwiegt in den Histogrammen die negative Spanne die Positive. Die absoluten Minimen variieren von -13% bis -38 %. Die absoluten Maximen variieren von - 8,7 % bis 29 %. Daraus ist eine fast allgemeine Folgerung abzuleiten. Meistens sind die Renditen positiv. Sie befinden sich rechts von dem Mittelwert. Der maximale potentielle Gewinn ist aber niedriger als der maximale potentielle Verlust. Im Allgemeinen erscheint ein Verlust seltener. Wir müssen zwei Ausnahmen aus dieser Folgerung erwähnen. Diese Ausnahmen sind Silber und Aktien von Petrochina. Silber und

Petrochina weisen eine bimodale⁵⁹ Verteilung auf. Wir haben zwei Moden ausgerechnet. Es gibt zwei Renditenintervalle mit fast gleicher Häufigkeit. Mode hat im Fall von Silber einen Wert von 4,125 % bzw. -2,1 %. Mode im Fall von Petrochina hat einen Wert von 5,709 %, bzw. -3,814%. Wir müssen die allgemeine Folgerung ein bisschen arrangieren. In beiden Fällen erscheinen die positiven als auch die negativen Rendite in fast gleichem Maß. Die positiven Werte sind aber im Durchschnitt um 2% höher. Zum Schluss ist ein anderes Problem zu erwähnen. Im Rahmen unserer Untersuchung stellt der Mode nur einen Näherungswert dar. Deswegen ist die Aussagefähigkeit problematisch.

3.3.1.2 Schiefe- und Wölbungsregeln

Bei allen Daten haben wir eine negative Schiefe notiert. Die Werte variieren von - 0,338 beim Gold, bis – 1.162 beim Rohöl. Die Folgerung aus dem vorherigen Abschnitt wurde bestätigt. Die Höhe von Wölbungsmaß variiert von - 2,384 bis + 2,181. Eine flachere Verteilung haben Dow Jones Industrial Average Index, Gold und Silber. Die Verteilung ist "platykurtic". In diesem Fall befinden sich die Renditen meistens in einem breiten Intervall rund um dem Mittelwert. Es besteht eine niedrigere Wahrscheinlichkeit für Extremwerte. Die restlichen Daten weisen eine spitzere Verteilung auf. Diese Verteilung heißt "leptokurtic". Die Renditen werden näher zum Mittelwert konzentriert. Es besteht eine größere Wahrscheinlichkeit für Extremwerte. Wir können einen Zusammenhang zwischen Schiefe und Wölbung beobachten. Je flacher die Verteilung ist desto mehr nähert sich der Wert von Schiefe zur Null.

⁵⁹ Eine bimodale Verteilung ist im Vergleich mit einer unimodalen Verteilung durch zwei Gipfel gekennzeichnet.

3.3.1.3 Jarque-Bera Test auf Normalverteilung

Tabelle 1: Ergebnisse von Jarque-Bera Test auf Normalverteilung

	Dow Jones IA	DAX	Nikkei	Dj UBS	Gold	Silber	Rohöl	Petrochina
Jarque-Bera	27,557	48,094	64,352	52,191	30,453	32,260	71,212	10,237
$\chi^2(0,05;2)$	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99
Ergebnis	JB> χ^2							

Quelle: eigene Verarbeitung aus empirischen Daten

Anhand der Tabelle können wir sehen, dass auch diese Teststatistik die Annahme nicht bestätigt hat. Die Nullhypothese ist zu verwerfen. Je größer die Abweichung von der Normalverteilung ist, desto größer ist der Wert von der Jarque-Bera Statistik. Die einzigen Einflussfaktoren sind Schiefe und Wölbung. Für Verständnis müssen wir die Formel zur Berechnung analysieren. Die größten Werte erwerben Rohöl und Nikkei. Auf der anderen Seite ist der Wert von Jarque-Bera Statistik für Gold nur 30,453. Gold hat aber den größten quadrierten Wert von Wölbungsmaß. Dieser Wert ist dann in der Formel durch 24 dividiert. Wölbung hat nur sehr kleinen Einfluss auf das Ergebnis. Die Statistik reagiert offensichtlich sensitiv auf Veränderung von Schiefe.

3.3.2 Performance Analyse

An dieser Stelle fassen wir die statistischen Daten zusammen. Die Daten werden unter einander verglichen. Wir versuchen zeigen, ob die Rohstoffe eine geeignete Investitionsmöglichkeit darstellen. Alle Unterlagen sind im Anhang C und D zu finden.

Wir fangen mit dem Mittelwert an. Alle gemessene Werte bilden ein Intervall von - 0,251 % beim Dow Jones UBS Commodity Index bis 0,901 % beim Gold.

Wir haben nur einen einzigen negativen Wert notiert. Rendite beim Dow Jones UBS Commodity Index. Gold und Silber weisen den höchsten Mittelwert auf. Beide übertreffen an Leistung traditionelle Anlageklassen. Physische Haltung von allen Rohstoffen gibt uns höhere Renditen als Commodity Index. Das ist überraschend, weil der Index selbst mehr diversifiziert ist. Auf der anderen Seite bringen die höheren Renditen auch höheres Risiko mit. Die Standard Abweichung ist beim Silber fast zweimal so groß als beim Commodity-Index. Beim Rohöl ist die Standard Abweichung noch größer. Die absolut größte Standard Abweichung haben die Aktien von Petrochina. Dieses Unternehmen hat das höchste Maximum von 29,51 % und fast gleichen Mittelwert wie Silber erzielt. Relativ gut erscheint der DAX Index mit einem Mittelwert von 0,596% und einer Standard Abweichung von 6,097%. Eine entscheidende Rolle spielt sicher die strenge deutsche Wirtschaft. Nikkei Index ist mit einem Mittelwert von 0,125 % und einer Standard Abweichung von fast 5,5 % eine Enttäuschung. Außerdem haben wir beim Nikkei Index den höchsten Verlust notiert. Vollständigkeitshalber, die Standard Abweichung hat beim Rohöl einen Wert von 8,17 %. Das ist auch das Maximum. Von allen diesen Beobachtungen erscheint das Gold als beste Investition. Es weist den höchsten Mittelwert und die fast kleinste Standard Abweichung auf. Des Weiteren haben wir beim Gold den niedrigsten maximalen Verlust notiert. Beim Gold sind die Renditen positiv in 60% der Fälle. Beim Dow Jones UBS Commodity-Index nur in 42% der Fälle.

Jetzt betrachten wir die Kurs- und Spotpreisentwicklung einzelner Daten. Aus den Graphiken im Anhang ist der Einfluss von der Finanzkrise sehr klar abzusehen. Der Verlauf von Krise nimmt verschiedene Formen ein. Wir werden sehen, dass Investition in Gold eine gute Entscheidung war. Außerdem beobachten wir graphisch strenge Korrelation zwischen den Aktien von Petrochina und Rohöl.

Beim Dow Jones Index beobachten wir die Kursentwicklung in einer V-Form. In der Periode zwischen den Jahren 2008 und 2009 hat der Index fast die Hälfte des Kurswertes verloren. Den absoluten Tiefpunkt finden wir im ersten Quartal 2009. Ab diesem Moment ist eine steigende Tendenz zu sehen. Im Vergleich mit Nikkei Index war die Phase des Tiefpunktes sehr kurz. Zu dieser Entwicklung hat die amerikanische Regierung einen Beitrag geleistet. Insbesondere

durch Entschuldung von Finanzinstitutionen. Beim Nikkei Index entwickelt sich der Kurs in einer U-Form. Die Phase des Tiefpunktes läuft von 2009 bis 2011. Der Kursverfall fängt schon Mitte des Jahres 2007 an. Es gibt zwei Perioden mit steigender Tendenz. Die Erste im Jahr 2005 und die Zweite ab dem vierten Quartal 2012. In der Kursentwicklung von DAX Index beobachten wir zwei Tiefpunkte. Das absolute Minimum finden wir am Ende des Jahres 2008. Im dritten Quartal 2011 ist der zweite Verfall zu sehen. Insgesamt weist der Verlauf eine W-Form auf. Von Anfang 2009 bis Mitte 2011 ist der Kurs um fast 100% gestiegen. Im zweiten Quartal 2014 attackiert DAX die Grenze von 10000 Punkten. Beim DJ UBS Index war die Periode vor Krisenausbruch durch milden Kursanstieg gekennzeichnet. Ein steiles Wachstum ist ab dem dritten Quartal 2007 bis Mitte 2008 zu sehen. In diesem Zeitpunkt erreicht der Index das absolute Maximum. Dann folgt ein rapider Verfall bis Mitte 2009. Anschließende Belebung kulminiert Mitte 2011. Die Kursentwicklung hat eine U-Form. In den letzten drei Jahren beobachten wir eine relative Stagnation. Gold hat sich vom Ende 2004 bis Ende 2011 einen ständigen Wertanstieg verbucht. Gold war absolut immun gegen Marktschwankungen. Spotpreis vom Gold entwickelt sich im Vergleich mit Aktienindizes in einer fast umgekehrten Richtung. Geringerer Verfall ist im Jahr 2013 zu sehen. Ab 2013 ist der Preis relativ stabil. Beim Silber ist ab Mitte 2008 eine U-Form Entwicklung zu beobachten. Insbesondere in den Jahren 2010 und 2011 ist eine Aufschwungsphase zu sehen. Das Maximum wurde im zweiten Quartal 2011 erreicht. Ab diesem Zeitpunkt wechseln sich die Aufschwungs- und Abschwungsphasen fast in gleichem Maß ab. Ab Ende 2013 ist der Preis relativ stabil. Zum Schluss werden wir die Aktien von Petrochina und Spotpreisentwicklung von Rohöl zusammen untersuchen. Wir versuchen zuerst graphisch zu zeigen, ob diese Daten eine positive Korrelation aufweisen. Vor der Krise war in beiden Fällen eine Aufschwungsphase zu sehen. Diese Tatsache ist mit einem allgemeinen Wirtschaftswachstum verbunden. Die Nachfrage nach Rohöl war sehr hoch. Davon haben offensichtlich Ölkonzerne zweimal profitiert. Sie konnten das Öl teuer verkaufen und die Aktionäre haben einen Kursgewinn erzielt. In beiden Fällen beobachten wir einen steilen Verfall durch die Krise. Das Niveau von Kurs bzw. Spotpreis aus dem Zeitpunkt vor der Krise wurde bis September 2014 nicht wieder

erreicht. Graphisch ist eine Korrelation zu beobachten. Tiefer werden wir diese Problematik im nächsten Abschnitt behandeln.

3.3.3 Korrelationsanalyse

In diesem Abschnitt betrachten wir die Stärke des Zusammenhangs zwischen einzelner Daten.

Tabelle 2: Korrelationskoeffiziente einzelner Daten

	Dow Jones IA	DAX	Nikkei	DJ UBS	Gold	Silber	Rohöl	Petrochina
Dow Jones	1	0,9345	0,4471	0,0285	0,4279	0,3971	0,5922	0,6110
DAX		1	0,4165	-0,0385	0,4814	0,4343	0,5993	0,7236
Nikkei			1	0,3465	-0,4775	-0,4309	-0,1418	0,0130
DJ UBS				1	-0,3525	-0,1228	0,2299	0,0133
Gold					1	0,9370	0,6491	0,6652
Silber						1	0,6426	0,6783
Rohöl							1	0,6035
Petrochina								1

Quelle: eigene Darstellung aufgrund empirischer Daten

Wir haben die Folgerungen aus dem erstem Kapitel bestätigt. Die Höhe des Korrelationskoeffizientes zwischen Dow Jones Index und DAX Index ist 0,9345. Diese beiden Indizes weisen niedrigere Korrelation mit dem Nikkei Index auf. Eine entscheidende Rolle spielt internationale Diversifikation. Die Investoren profitieren offensichtlich aus diesem Phänomen. Aktien-Indizes sind sehr leicht mit Commodity-Index korreliert. Insbesondere DAX Index stellt mit Commodity-Index zusammen eine geeignete Portfoliokombination dar. Die Korrelation in diesem Fall ist sogar negativ. Für europäische Investoren erscheint diese Kombination als sehr interessant. Sehr überraschend ist die Korrelation zwischen Commodity-Index und Gold. Ein Wert von -0,3525 korrespondiert gar nicht mit der Tatsache, dass Gold das größte Gewicht in diesem Index besitzt. Im Fall von Rohöl ist die Korrelation in Höhe von 0,2299. Rohöl besitzt ein Gewicht von fast 9 %. Als befriedigend betrachten wir das Ergebnis mit Silber als auch mit Petrochina. Nikkei Index als traditionelle Anlageklasse weißt negative Korrelation mit allen Rohstoffen auf. Es

sieht so aus, dass asiatische Investoren in größerem Umfang von physischer Haltung profitieren. DAX Index und Dow Jones Index sind signifikant mehr mit Rohstoffen korreliert. Die absolut höchste Korrelation ist zwischen Gold und Silber. Im Allgemeinen werden die Rohstoffe stark zwischen einander korreliert. Interessant ist die Stärke des Zusammenhanges zwischen Petrochina und Nikkei Index. Beide stammen aus dem gleichen geographischen Bereich. Theoretisch ist eine höhere Korrelation zu erwarten.

3.4 Fazit des Kapitels

Wir haben die Rohstoffe anhand statistischen Methoden untersucht. Die Antwort auf die Frage, ob die Rohstoffe eine gute Investition sind, müssen wir individuell behandeln. Im Allgemeinen können wir nicht eine Investition in Rohstoffe eindeutig empfehlen. Wir würden eine umfangreichere Untersuchung brauchen. Auf der anderen Seite, sind auch die Investoren unterschiedlich. Jeder hat eigene Präferenzen, Einstellung zum Risiko oder Mindestanforderung auf Rendite. Des Weiteren bieten die Rohstoffe verschiedene Wege zur Investition an. Die einzige Ausnahme ist Gold. Gold stellt eine sichere Investition dar. Es bietet ein sehr interessantes Verhältnis zwischen Rendite und Risiko. Die potentiellen Vorteile wurden bei anderen Rohstoffen durch höheres Risiko beeinträchtigt. Eine spezielle Rolle haben die Aktien von Petrochina. Überraschend, stellt dieser indirekte Weg zur Investition unter Umständen eine interessante Investition dar. Fraglich ist aber das Staatseigentum von diesem Unternehmen. Insgesamt sind mit Rohstoffen Vorteile aber auch Nachteile verbunden. Wir legen eine kurze Zusammenfassung von den wesentlichsten Ergebnissen vor:

- Die Annahme über Normalverteilung wurde nicht bestätigt.
- Alle Daten weisen eine negative Schiefe auf.
- Die höchste durchschnittliche monatliche Rendite bietet Gold an.
- Physische Haltung von Rohstoffen bringt unter theoretischen Annahmen höhere durchschnittliche monatliche Rendite als Commodity-Index mit.

- Klassische Aktien-indizes übertreffen an Leistung den Commodity-Index.
- Absolut höchster Gewinn wurde bei Aktien von Petrochina notiert.
- Absolut höchster Verlust wurde beim Nikkei Index notiert.
- Gold war absolut immun gegen die Krise.
- Die längste Tiefpunkt-periode ist beim Nikkei Index zu sehen.
- Die Aktien von Ölkonzernen sind mit Rohöl streng korreliert.
- Gold und Silber weisen die höchste Korrelation auf.
- Ein fast gleiches Ergebnis ist zwischen Dow Jones Index und DAX Index zu sehen.
- Die Vorteile aus der internationalen Diversifikation wurden beim Nikkei Index bestätigt.
- Europäische Investoren profitieren aus einer Investition in Commodity-Index.
- Asiatische Investoren profitieren bei Rohstoffen aus einer "Buy-and-Hold" Strategie.

4. empirische Untersuchung – Value at Risk

4.1 Darstellung von Value at Risk als Risikomaß

Im letzten Abschnitt werden wir unsere Daten anhand der Kennzahl Value at Risk untersuchen. Diese Kennzahl ist insbesondere im Bankwesen sehr verbreitet. Grundsätzlich sagt uns VaR:

“Mit Wahrscheinlichkeit p sind wir sicher, dass der Verlust in nächsten N Tagen nicht höher als VaR sein wird.“⁶⁰

VaR ist von zwei Variablen abhängig:

- N – der Zeitraum
- p - das Konfidenzniveau

Value at Risk können wir formal definieren als:

$$P(\Delta P < VaR) = 1 - p \quad (44)$$

ΔP stellt die Änderung von Wert des Underlyings während des Zeitraums N dar.

Graphisch ist VaR folgend definiert:

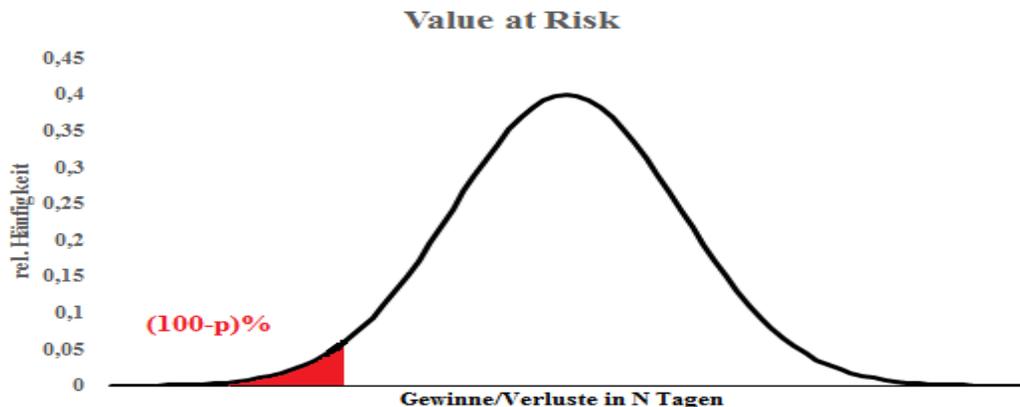


Abbildung 2: Value at Risk

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung auf Hull und Rotman (2009)

⁶⁰ Hull und Rotman (2009), S.443

VaR wird häufig auf täglicher Basis berechnet. Unter der Annahme von Normalverteilung gilt:⁶¹

$$VaR \text{ für } N \text{ Tage} = VaR \text{ für } 1 \text{ Tag} \times \sqrt{N} \quad (45)$$

4.2 Methoden

4.2.1 Historische Simulation

In unserer Arbeit berechnen wir Value at Risk mit historischer Simulation. Vorher haben wir die Annahme von Normalverteilung nicht bestätigt. Deswegen arbeiten wir mit nicht-parametrischer Methode. Wir arbeiten mit gleicher Datenbasis wie in dem vorherigen Kapitel. Zur Berechnung wenden wir möglichst aktuellste Marktdaten an. Wir haben ΔP für 250 Tage beobachtet. Deswegen rechnen wir mit 251 Tagen. Die Anfangsinvestition ist immer in Höhe von 1 Mio.€. Das Vorgehen sieht folgend aus:

1. Wir identifizieren die relevanten Marktvariablen.
2. Wir berechnen die täglichen Renditen.
3. Dann bestimmen wir die Veränderung von der Anfangsinvestition.
4. Der $[250(1 - p) + 1]$ – größte Verlust ist unserer VaR_{99} .⁶²

4.2.2 Backtesting

Im nächsten Schritt müssen wir die Qualität von VaR Modell überprüfen. Wir beurteilen die Qualität graphisch aber auch statistisch. Das Vorgehen bei graphischer Methode sieht folgend aus:

1. Wir finden die Daten noch 250 Tagen zurück.
2. Wir berechnen die täglichen Renditen und die Veränderung der Anfangsinvestition.
3. Die Ergebnisse vergleichen wir mit unserem VaR.

⁶¹ Vgl. Hull und Rotman (2009), S.443 ff.

⁶² Ebd.

4. Wir bestimmen die Anzahl von erwarteten Überschreitungen aufgrund des Konfidenzniveaus.
5. Wir bestimmen die wirkliche Anzahl von Überschreitungen.
6. Jede Abweichung von der erwarteten Anzahl beeinträchtigt die Qualität des Modells.⁶³

Die graphische Methode ist die einfachste Methode. Die Relevanz von diesen Ergebnissen ist aber fraglich. Deswegen brauchen wir eine bessere Methode.

Als nächstes führen wir den sog. Kupiec Test durch. Es geht um einen zweiseitigen Hypothesen-Test. Wir nehmen an:

- H_0 : Die Anzahl der Überschreitungen ist gleich $1-p$
- H_1 : Die Anzahl der Überschreitungen ist nicht gleich $1-p$

Die Teststatistik lautet:

$$T = -2\ln[(1-p)^{n-m}p^m] + 2\ln\left[\left(1-\frac{m}{n}\right)^{n-m}\left(\frac{m}{n}\right)^m\right] \quad (46)$$

Diese Teststatistik hat eine χ^2 Verteilung mit einem Freiheitsgrad. Wenn gilt:

$$T > \chi^2(0,05; 1)$$

können wir die Nullhypothese verwerfen.⁶⁴

Alle notwendigen Berechnungen wurden in MS Excel[®] 2013 durchgeführt.

Alle Daten stehen auf folgenden Webseiten zur Verfügung:

- www.ariva.de
- www.finance.yahoo.com

⁶³ Vgl. Ottenwaelter (2008), S.7

⁶⁴ Vgl. Goorbergh und Vlaar (1999), S.6 ff.

4.3 Diskussion der Ergebnisse

In diesem Abschnitt legen wir die Ergebnisse vor. In wissenschaftlicher Praxis ist die Robustheit von VaR am wichtigsten. Deswegen widmen wir uns tiefer der Frage von Backtesting.

Tabelle 3: VaR₉₉ von einzelnen Daten

	Dow Jones IA	DAX	Nikkei	Dj UBS	Gold	Silber	Rohöl	Petrochina
VaR₉₉ (n=251)	-19 142,32 €	-21 433,04€	-31 749,92€	-11 871,60€	-24 445,05€	-34 088,10€	-30 864,83€	-35 911,60€

Quelle: eigene Darstellung aufgrund der Ergebnisse von historischer Simulation

Aus der Tabelle ist abzusehen, dass der höchste Verlust bei Aktien von Petrochina erscheint. Der niedrigste Verlust wurde beim DJ UBS Index notiert. Eine Besonderheit ist zu erwähnen. VaR₉₉ für 250 Tage befindet sich zwischen zweit- und dritt- größten Verlust. Wir haben einen Näherungswert in Form von arithmetischem Mittel ausgerechnet⁶⁵.

Tabelle 4: Backtesting VaR - Vergleich der Anzahl von Überschreitungen

	Dow Jones	Nikkei	DAX	DJ UBS	Gold	Silber	Rohöl	Petrochina
Anzahl von Beobachtungen	250	250	250	250	250	250	250	250
Anzahl von Überschreitungen	2	7	8	16	8	14	2	5
erw. Anzahl von Überschreitungen	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
1-p	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Failure Rate	0,008	0,028	0,032	0,064	0,032	0,056	0,008	0,02

Quelle: eigene Darstellung aufgrund der Ergebnisse von Backtesting

Für viele Manager ist die Qualität von VaR Modellen am wichtigsten. Aus den Ergebnissen sind die Folgerungen abzuleiten. Eine entscheidende Rolle bei der Beurteilung hat die Höhe von "Failure Rate". Diese Kennzahl rechnet man als

⁶⁵ Vgl. Goorbergh und Vlaar (1999), s.22

Anteil von beobachteter Anzahl von Überschreitungen zu gesamter Anzahl von Beobachtungen aus.⁶⁶ Je höher diese Kennzahl ist, desto niedrigeren Aussagewert hat das Modell. Wenn der beobachtete Anteil kleiner als der erwartete Anteil ist, sind die Kosten für Risikovorsorge zu hoch. Wenn eine umgekehrte Situation entsteht, sind die Ausgaben zu niedrig. Wir sind einem höheren Risiko ausgesetzt.⁶⁷ Alle Unterlagen sind im Anhang D zu finden.

Tabelle 5: Backtesting VaR - Ergebnisse von Kupiec Test

	Dow Jones	Nikkei	DAX	DJ UBS	Gold	Silber	Rohöl	Petrochina
Kupiec Test	0,11	7,73	5,5	33,15	7,73	25,78	0,11	1,96
$\chi^2(0,05,1)$	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84
beobachtete Überschreitungen	2	7	8	16	8	14	2	5

Quelle: eigene Darstellung aufgrund Ergebnissen von Backtesting

Zum Schluss testen wir die Qualität anhand zweiseitigem Hypothesentest. Insbesondere für Banken ist es wichtig zu wissen ob ihr Modell den VaR unterschätzt. Auf der anderen Seite kann sehr hoher VaR die Gewinnaussichten beeinträchtigen. Deswegen arbeiten wir mit einem zweiseitigen Test. Die kritischen Werte sind 1 und 6. Bei wenigeren bzw. mehreren Überschreitungen verwerfen wir das Modell.⁶⁸ Aus der Tabelle ist abzusehen, dass mit steigender Anzahl von Überschreitungen auch der Wert der Teststatistik steigt. Bei Nikkei, DAX, DJ UBS und Silber ist das Modell zu verwerfen. Der VaR wird untergeschätzt. Bei den restlichen Daten ist das Modell geeignet.

4.4 Fazit des Kapitels

Offensichtlich ist für die Praxis das Evaluierungsprozess wichtiger. Als geeignete Alternative bietet sich der zweiseitige Kupiec Test. Für Finanzinstitute

⁶⁶ Vgl. Goorbergh und Vlaar (1999),s.22

⁶⁷ Vgl. Laitenberger J. Vorlesung: Risikomanagement und Derivate, Martin-Luther Universität Halle/Wittenberg.

⁶⁸ Vgl. Goorbergh und Vlaar (1999),s.6 ff.

ist nicht nur der potentielle Verlust aber auch der potentielle Gewinn wichtig.
Deswegen müssen wir bei Evaluierung beide Faktoren in Betracht ziehen.

5. Zusammenfassung

Wir haben uns mit Rohstoffen beschäftigt. Die Untersuchung wurde theoretisch aber auch empirisch durchgeführt. Wir haben gesehen, dass die Korrelationen unter traditionellen Anlageklassen steigen. Laut empirischen Untersuchungen befindet sich zurzeit die Stärke des Zusammenhangs an der Spitze. Diese Wirklichkeit haben wir auch in unserer Untersuchung bestätigt. Es ist klar, dass die Märkte in der Realität versagen. Es können zwei Situationen entstehen: Backwardation und Contango. In der Geschichte haben sich verschiedene Ansätze entwickelt, die diese beiden Versagen beschreiben. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Theory of Storage, Normal Backwardation Theory und Forecasting Theory. Diese Ansätze beschreiben den Weg, wie die Futures Kontrakte auf Rohstoffe zu bewerten sind. Die Spekulanten können aus diesem Versagen in vielen Fällen nicht profitieren.

In statistischer Analyse haben wir bestätigt, dass die Annahme über den normalverteilten Renditen nicht gilt. Insbesondere bei Aktien-Indizes haben wir die sog. "fat Tails" beobachtet. Im Vergleich mit Normalverteilung erscheinen die extremen negativen Renditen häufiger. Alle Daten sind linksschief. Als bester Weg zur Investition erscheint die physische Haltung und die damit verbundene Buy-and-Hold Strategie. Wir müssen aber unterstreichen, dass die Untersuchung unter strikten theoretischen Annahmen durchgeführt wurde. Wir haben viele, in der Realität existierende Faktoren, vernachlässigt. Die höhere potentielle Rendite bringt das höhere Risiko mit. Die absolut besten Ergebnisse haben wir beim Gold notiert. Gold war immun gegen dem Einfluss von der Finanzkrise. Wir können eine Investition in Gold empfehlen. Bei anderen Rohstoffen wurde das Gewinn-Risiko Verhältnis weniger günstig. Aus unserer Untersuchung ist es klar, dass Commodity Futures schlechteste Leistung aufweisen. Auch klassische Aktien-indizes übertreffen an Leistung den Commodity-Index. Die Periode vor der Krise war sehr erfolgreich für unseren Ölkonzern. Wir haben steigende Aktienkurse des Ölkonzerns als auch steigende Spotpreise des Rohöls notiert. Diese beiden Daten weisen auch eine strenge Korrelation auf. Absolut höchstes Diversifikationspotenzial weist Nikkei Index in Kombination mit physischer

Haltung von Rohstoffen. Die Korrelationen waren in allen Fällen tief negativ. Auf der anderen Seite sind die beiden Edelmetalle sehr streng korreliert.

Im letzten Kapitel stellen wir sog. Kupiec Test vor. Es dient zur Überprüfung von VaR Modellen. Es ist nicht nur das mögliche Risiko aber auch die Beeinträchtigung von Gewinnaussichten in Betracht zu nehmen. So eine Vorgehensweise ist in der Praxis sehr relevant. Meistens wurde die Qualität des VaR ungenügend.

- .
.

6. Resumé (in slowakischer Sprache)

Dennodenne sa potenciálni investori rozhodujú o tom, ako uložiť svoje voľné peňažné prostriedky. Dnešné finančné trhy nám poskytujú obrovské množstvo inštrumentov, do ktorých je možné finančné prostriedky uložiť. V našej práci sa zameriavame, na jednu historicky rozšírenú, avšak ešte aj dnes pomerne exotickú variantu. Diplomová práca sa zaoberá otázkou investície do komodít. Komodity a investície do nich sa v poslednom období stávajú čoraz viac populárnejšie. Prispeli k tomu samozrejme dve krízové obdobia za posledných 15 rokov. Každý investor je iný a má iné priority pri zostavovaní svojho portfólia. Avšak v dôsledku turbulentného obdobia nedávnej minulosti, čoraz viac investorov hľadá skôr vyššiu mieru istoty a stability. Búrlivé obdobia bezhraničných investícií pred krachom „dot.com“ bubliny a pred zrútením hypotekárnej bubliny sú dávno preč. Výnosy už nie sú také vysoké a investície sa stávajú čoraz rizikovejšie. Okrem toho, ekonometrický výskum vo sfére finančných trhov dokazuje, že tradičné možnosti investície vykazujú stúpajúci trend v sile korelácie. Zostavenie dobre diverzifikovaného portfólia sa stáva čoraz ťažšie. Ako vhodná príležitosť sa javí investícia do komodít. Do komodít je možné investovať rôznym spôsobom. Najrozšírenejšou variantou sú Futures a Forwards. V našej práci podstatnú časť pozornosti venujeme práve Futures. Okrem termínových kontraktov skúmame klasickú Buy-and-Hold stratégiu za predpokladu fyzickej držby danej komodity. Okrem toho bolo zaujímavé sledovať potenciál tzv. „Commodity based“ spoločností. Ide o nepriamy spôsob investície, kedy nakupujeme akcie napr. ropných spoločností. Pred nami stoja nasledujúce otázky:

- Akú motiváciu majú investori pri investícií do komodít?
- Čím sa vyznačujú komoditné Futures?
- Zlyhávajú trhy komoditných Futures v skutočnosti?
- Dokáže investícia do komodít lepšie uspokojiť požiadavky investorov v porovnaní s tradičnými investičnými nástrojmi?
- Vykazovali komodity stabilitu vývoja počas krízového obdobia?
- Akú silu korelácie vykazujú komodity v porovnaní s tradičnými možnosťami investície?

- Vykazujú komodity dostatočný diverzifikačný potenciál?
- Je výhodnejšia investícia do Futures alebo fyzická držba komodity?
- Ako sa správajú akcie tzv. "Commodity based" spoločností?
- Ako bilancujeme Futures v prostredí nemeckého HGB a IFRS?

Diplomová práca je rozdelená na tri hlavné časti. V prvej časti sa venujeme predovšetkým otázke komoditných Futures. Táto časť je písaná v teoretickej rovine. Diskutujeme predovšetkým špecifiká komoditných Futures. Ako pomyselné východisko k danej problematike, nám slúžia výsledky výskumu renomovaných ekonómov v oblasti vývoja korelácie. Výsledky jasne dokazujú stúpajúci trend. Existuje niekoľko uznávaných teórií, ktoré popisujú trh komoditných Futures. Základnými teóriami sú:

- Theory of storage
- Normal Backwardation theory
- Hedging pressure hypothesis
- Forecasting theory

Tieto teoretické prístupy popisujú spôsob, akým sú takéto kontrakty oceňované. Pracujeme s predpokladom neexistencie arbitráže. Z výsledkov práce je zrejmé, že trhy v skutočnosti zlyhávajú. V zásade existujú dve trhové situácie:

- Backwardation
- Contango

Obe tieto situácie poskytujú možnosti k realizácii arbitráže. Arbitráž je transakcia, pri ktorej dosahujeme zisk bez toho, aby sme vložili vlastný kapitál. Trhy na jednej strane poskytujú možnosť k takémuto konaniu, ale na druhej strane je arbitráž vo väčšine prípadov nerealizovateľná. V rámci prvej časti diskutujeme aj ďalšie možnosti investície do komodít a taktiež diskutujeme otázku účtovného vykazovania v prostredí nemeckého HGB a medzinárodných účtovných štandardov IFRS a IAS.

V druhej a tretej časti sa venujeme empirickému výskumu. Ako základ nám slúžia historické trhové dáta. Pozorovaná perióda má 10 rokov. Túto periódu sme vybrali zámerne, aby sme mohli sledovať dopady finančnej krízy.

Na zachovanie rôznorodosti pracujeme s údajmi z akciových indexov, údajmi vývoja spotovej ceny a vývojom akcií ropného koncernu Petrochina.

Konkrétne uvažujeme:

- Dow Jones Industrial Average Index
- Nikkei Index
- DAX Index
- Dow Jones UBS Commodity Index
- Zlato
- Striebro
- Ropa WTI intermediate
- Petrochina

Hore uvedené dáta skúmame v niekoľkých krokoch:

- Analýza rozdelenia
- Výkonnostná analýza
- Analýza korelácie
- Value-at-Risk

Naša práca sa vyznačuje predovšetkým dvoma štatistickými testami, ktoré sa nie veľmi často objavujú v rámci prednášok. V prvom rade sa jedná o Jarque-Bera test normality rozdelenia. V rámci Backtestingu Value-at-Risk realizujeme Kupiecov test. Predovšetkým Kupiecov test je pomerne vhodný spôsob, ako spresniť posúdenie kvality daného modelu.

Výsledky našej práce hovoria jasnou rečou čísiel. Intuícia za týmito číslami je však v praxi nie zrovna najľahšie interpretovateľná. Treba pripomenúť, že dané skúmanie bolo realizované za pomerne striktných teoretických predpokladov. Ako vieme, ekonomické modely popisujú realitu veľmi vzdialene. Navyše sa jedná o skúmanie historických dát a silu výpovede do budúcnosti často prispôbujeme predpokladu opakujúcej sa histórie resp. určitej trendovosti vo vývoji trhov.

V základe sme potvrdili veľmi silnú koreláciu medzi indexami Dow Jones a DAX. Na druhej strane sú výsledky s Indexom Nikkei číselne podstatne nižšie.

Túto skutočnosť pripisujeme výhodám z medzinárodnej diverzifikácie. Index Nikkei dosiahol v pároch s jednotlivými komoditami negatívne hodnoty korelácie. Môžeme potvrdiť, že ázijskí investori profitujú predovšetkým z takejto kombinácie v portfóliu. Absolútne najhoršie dopadli komoditné Futures. Komoditný Index Dow Jones pozostávajúci z 22 komoditných Futures prepadol. Pri tomto indexe sme zaznamenali absolútne najnižšiu priemernú mesačnú výnosnosť v rámci pozorovaného obdobia. Na druhej strane v kombinácii s indexom Dow Jones a indexom DAX pozorujeme veľmi nízku koreláciu. Európski a americkí investori vo väčšej miere profitujú z takejto kombinácie portfólia. Vo všeobecnosti platí zásada, že čím vyššia výnosnosť, tým vyššia štandardná odchýlka. Treba pripomenúť, že na výpočet priemernej mesačnej výnosnosti sme použili aritmetický priemer. Tento ukazovateľ je však veľmi citlivý na odľahlé hodnoty. Najvyššiu hodnotu priemernej mesačnej výnosnosti sme zaznamenali pri zlate. Zlato sa ukázalo vo veľmi dobrom svetle. Pri všetkých pozorovaných dátach sme počas roka 2008 zaznamenali obrovský prepád výkonnosti. Zlato však zostávalo imúnne a zachovávalo si pomerne priaznivý vývoj ceny. Zaujímavé bolo sledovať správanie sa akcií ropného koncernu Petrochina v porovnaní s vývojom ceny ropy. Zaznamenali sme pomerne silnú úroveň korelácie. Predovšetkým predkrízové obdobie bolo pre takéto spoločnosti, doslova zlatým obdobím. Hodnoty akcií stúpali spolu s nárastom spotovej ceny ropy. Akcionári si zaknihovali dvojitý úspech. Predávali ropu za vysoké ceny v čase jej najvyššieho dopytu a dosiahli zisk v podobe nárastu hodnoty akcie.

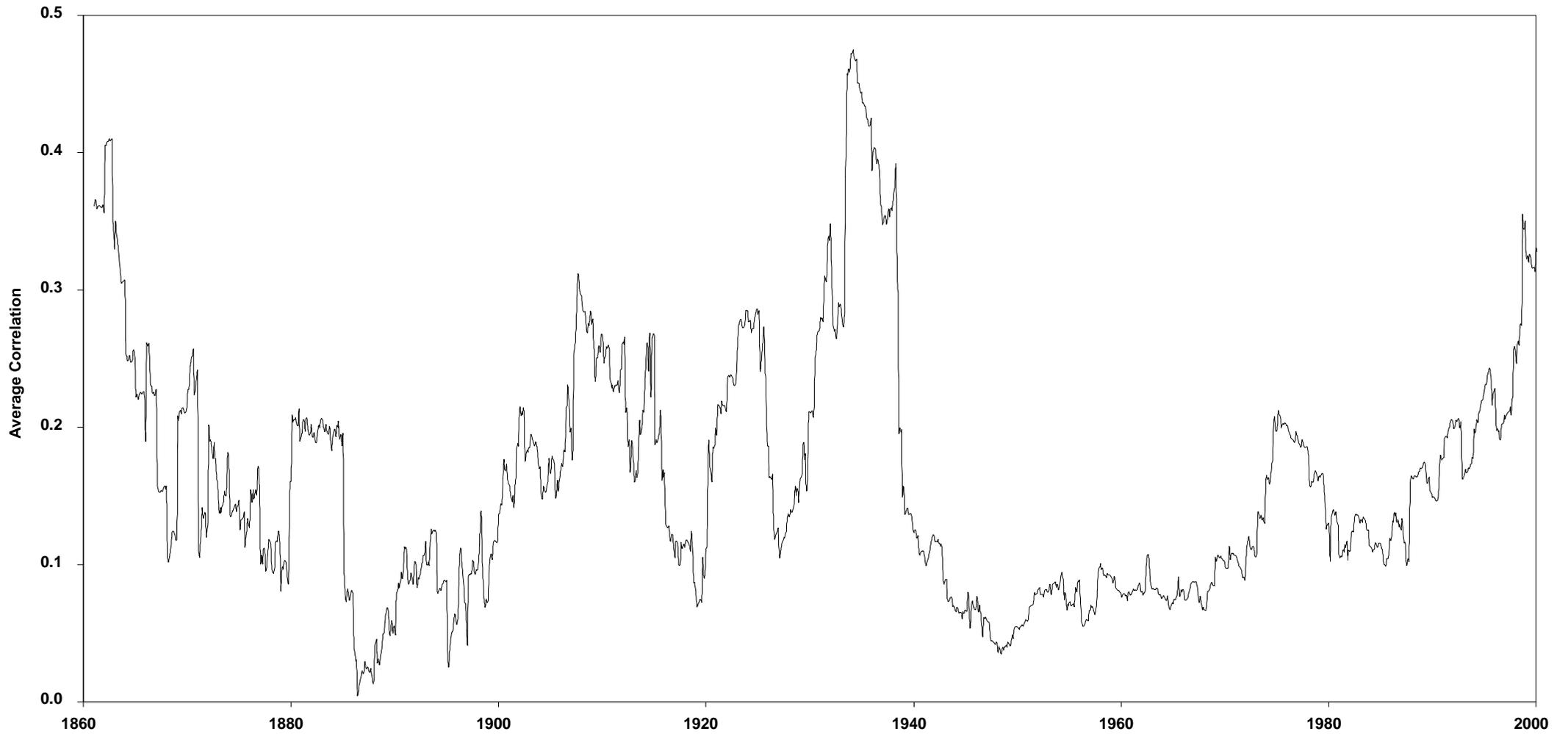
V rámci výpočtu ukazovateľa Value-at-Risk sme názorne predviedli výpočet pomocou historickej simulácie. Výpovedná hodnota historickej simulácie je však otázna. Na jednej strane sa používajú reálne dáta, ale na druhej strane nie vždy sa história opakuje. Ako prínos v tejto oblasti považujeme spätné testovanie kvality modelu pomocou Kupiecovho testu. Ide o dvojstranný štatistický test. V dnešnej dobe nie je dôležité iba riziko ktorému čelíme, ale aj náklady, ktoré musíme na jeho zmiernenie vynaložiť. Naddimenzované náklady môžu negatívne ovplyvniť ziskovosť spoločnosti. Preto uvažujeme dolnú aj hornú hranicu kritických hodnôt.

7. Anhang

Anhang A 1: Bestandteile des DJ UBS Commodity Index

Commodity Future	Gewicht (%)
Gold	10,92
Erdgas	9,39
Rohöl	8,68
Mais	7,35
Kupfer	6,52
Sojabohnen	6,21
Brent Rohöl	6,14
Aluminium	4,54
Zucker	4,00
bleifrei Benzin	3,74
Silber	3,65
Heizöl	3,41
Kaffee	3,28
Weizen	3,25
Rindvieh	3,10
Mehl aus Sojabohnen	3,01
Nickel	2,73
Sojabohnenöl	2,68
fettarme Schweine	2,46
Zink	2,17
Baumwolle	1,50
Weizen aus Kansas	1,27

Anhang B 1: steigende Korrelationen unter den traditionellen Anlageklassen

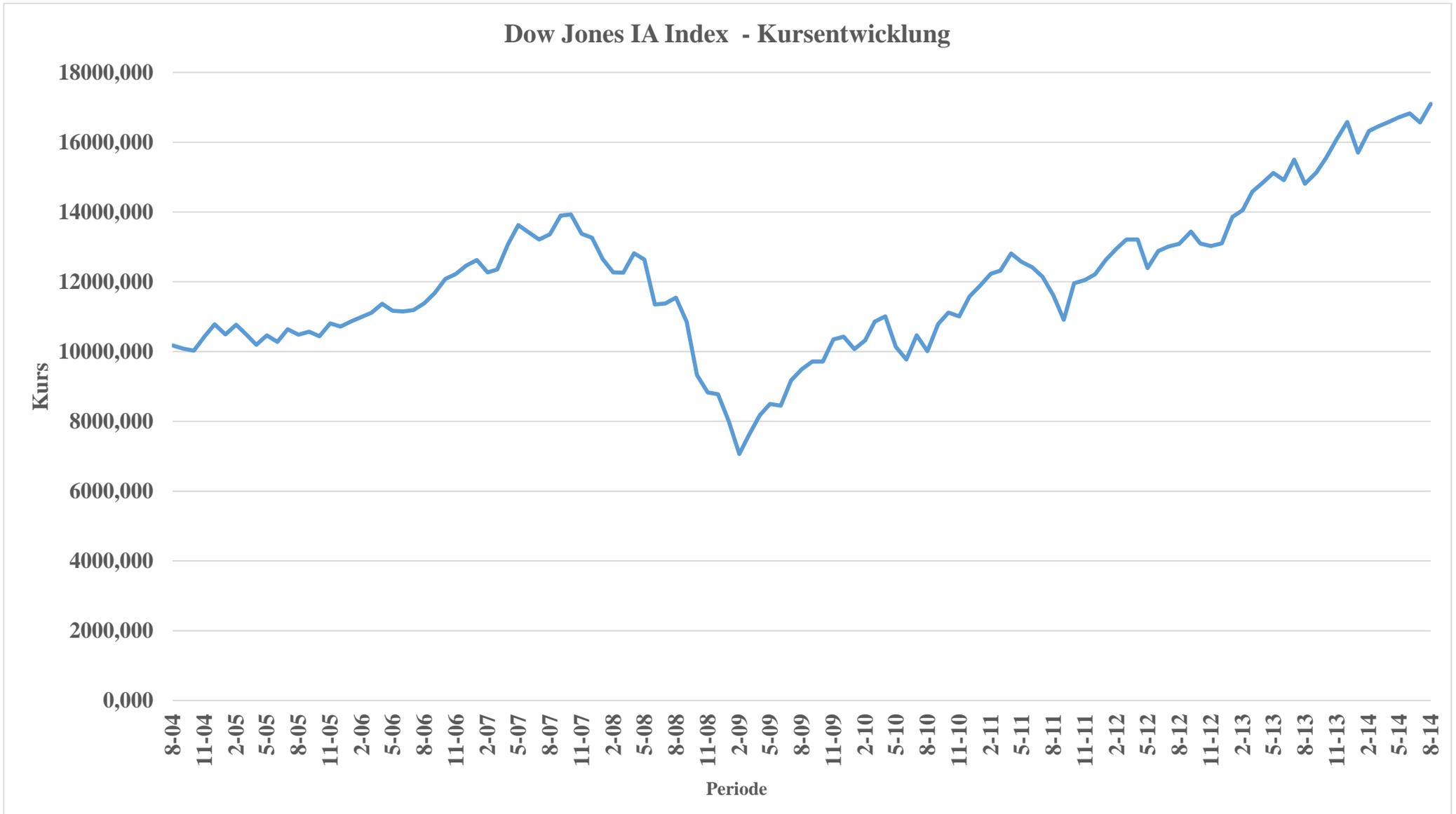


Quelle: Aus Goetzman, Li und Rouwenhorst (2001): Long-Term Global Market Correlations. Cambridge. Seite 45.

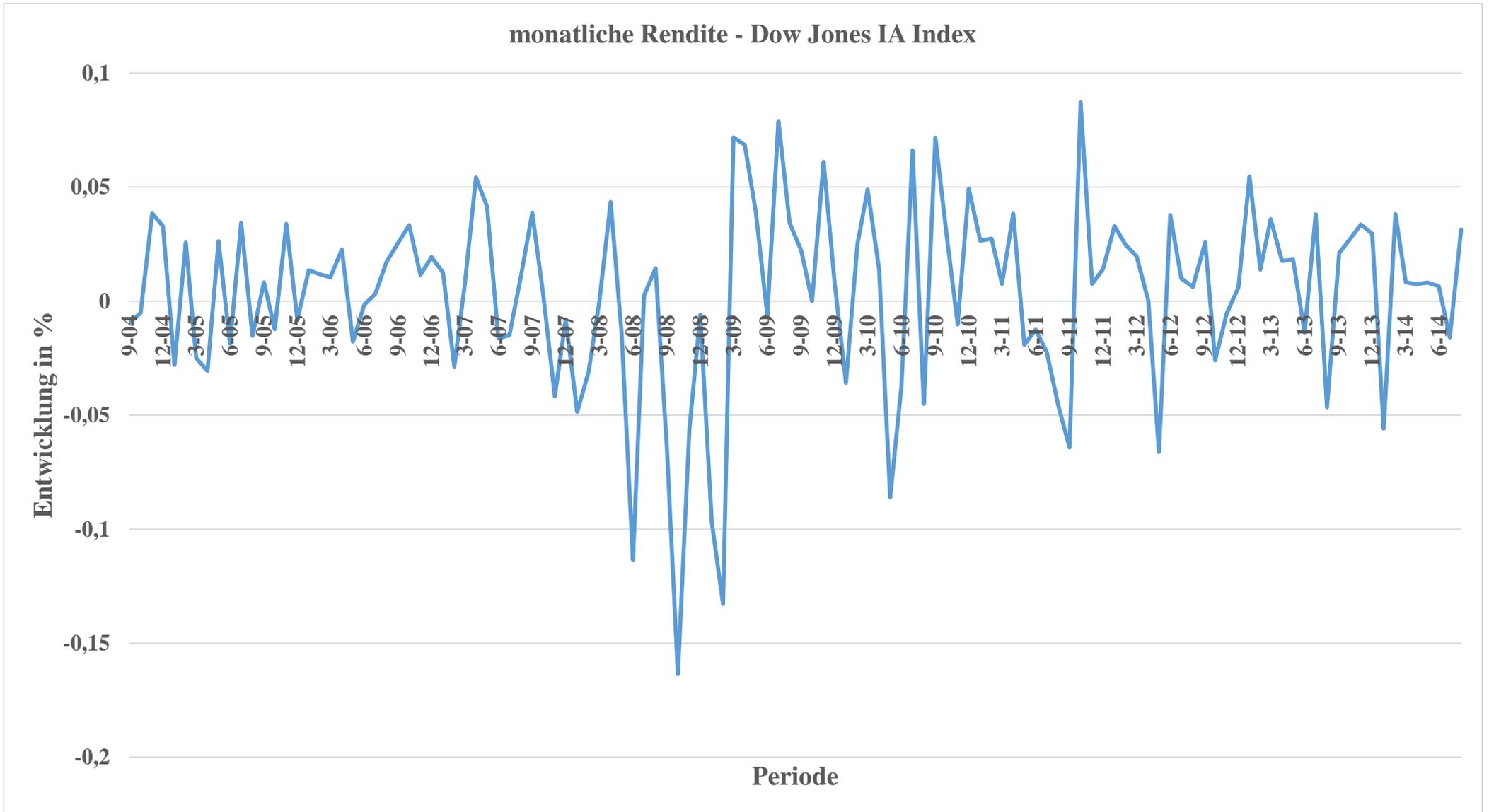
Anhang C 1: deskriptive Statistik

	Dow Jones IA	DAX	Nikkei	DJ UBS	Gold	Silber	Rohöl	Petrochina
Arithmetisches Mittel	0,351%	0,596%	0,125%	-0,251%	0,901%	0,635%	0,318%	0,620%
Varianz	0,166%	0,298%	0,372%	0,299%	0,182%	0,648%	0,817%	1,082%
Standard Abweichung	4,080%	6,097%	5,462%	5,469%	4,262%	8,052%	9,038%	10,138%
Mode	1,680%	3,475%	-0,184%	1,081%	1,249%	-2,1%/4,125%	2,085%	-3,814%/5,709%
Median	0,825%	1,626%	0,292%	0,688%	0,926%	1,007%	1,562%	1,180%
Intervall mit größter Häufigkeit	<0%;2%>	<2%;4%>	<-1%;1%>	<1%;3%>	<0%;2%>	<-3%;-1%> <3%;5%>	<0%;2%>	<-6%;-2%> <5%;7%>
Maximum	8,71%	14,36%	11,39%	11,49%	10,53%	17,89%	18,40%	29,51%
Minimum	-16,36%	-23,75%	-31,30%	-27,14%	-13,29%	-24,14%	-38,25%	-37,75%
(Max-Min)	25,07%	38,11%	42,69%	38,63%	23,82%	42,04%	56,65%	67,26%
Skeewnes	-1,1680	-1,4314	-1,4242	-1,3640	-0,3378	-0,5941	-1,6188	-0,7154
Kurtosis	2,7590	4,1932	5,1811	4,7311	0,6156	0,7429	4,9699	3,0033
excess Kurtosis/Wölbungsmaß	-0,2410	1,1932	2,1811	1,7311	-2,3844	-2,2571	1,9699	0,0033
$\mu_i > 0$	62%	52,50%	55%	42%	60%	54%	61%	54%

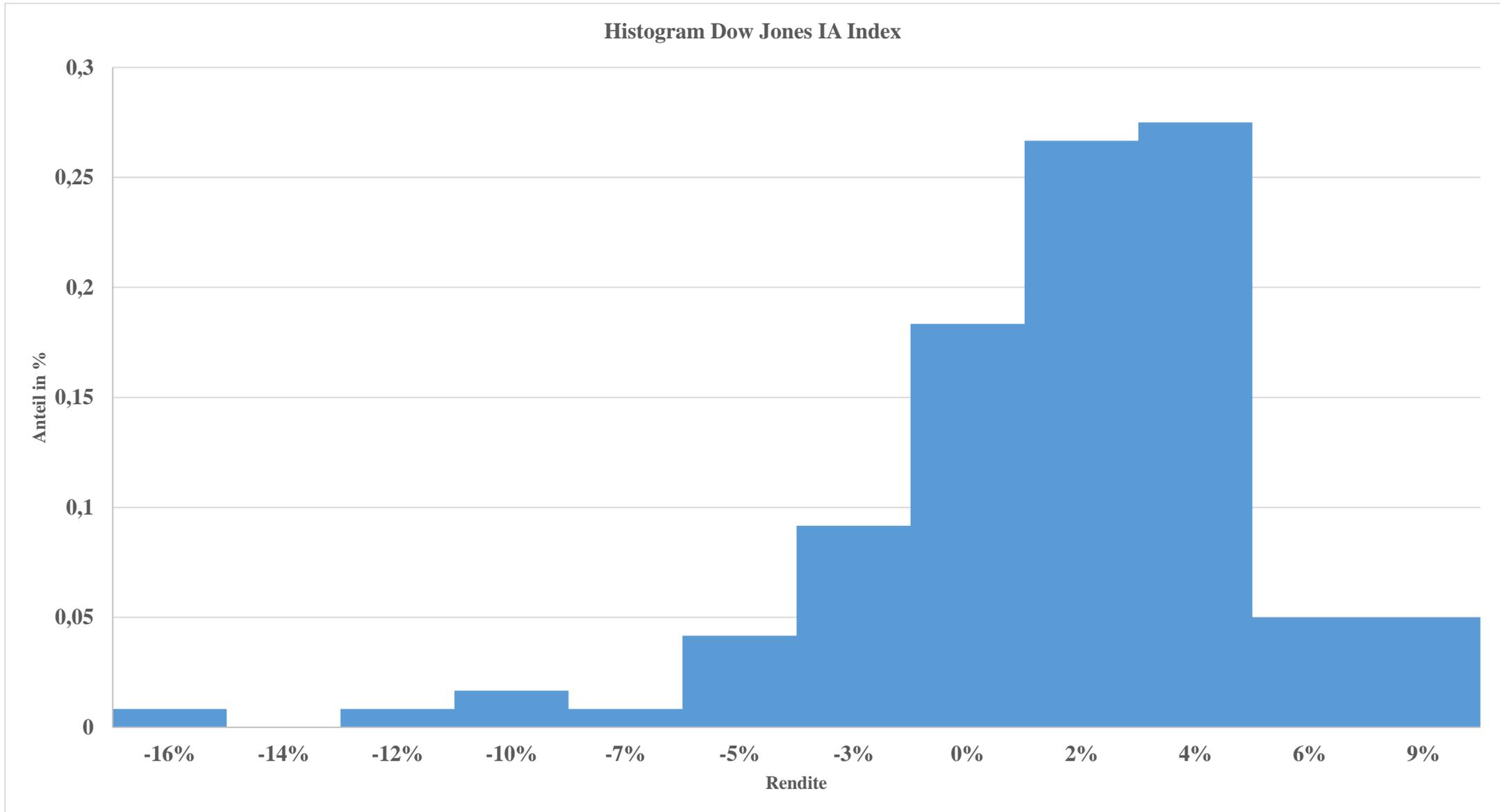
Anhang D 1:Kursentwicklung - Dow Jones IA Index



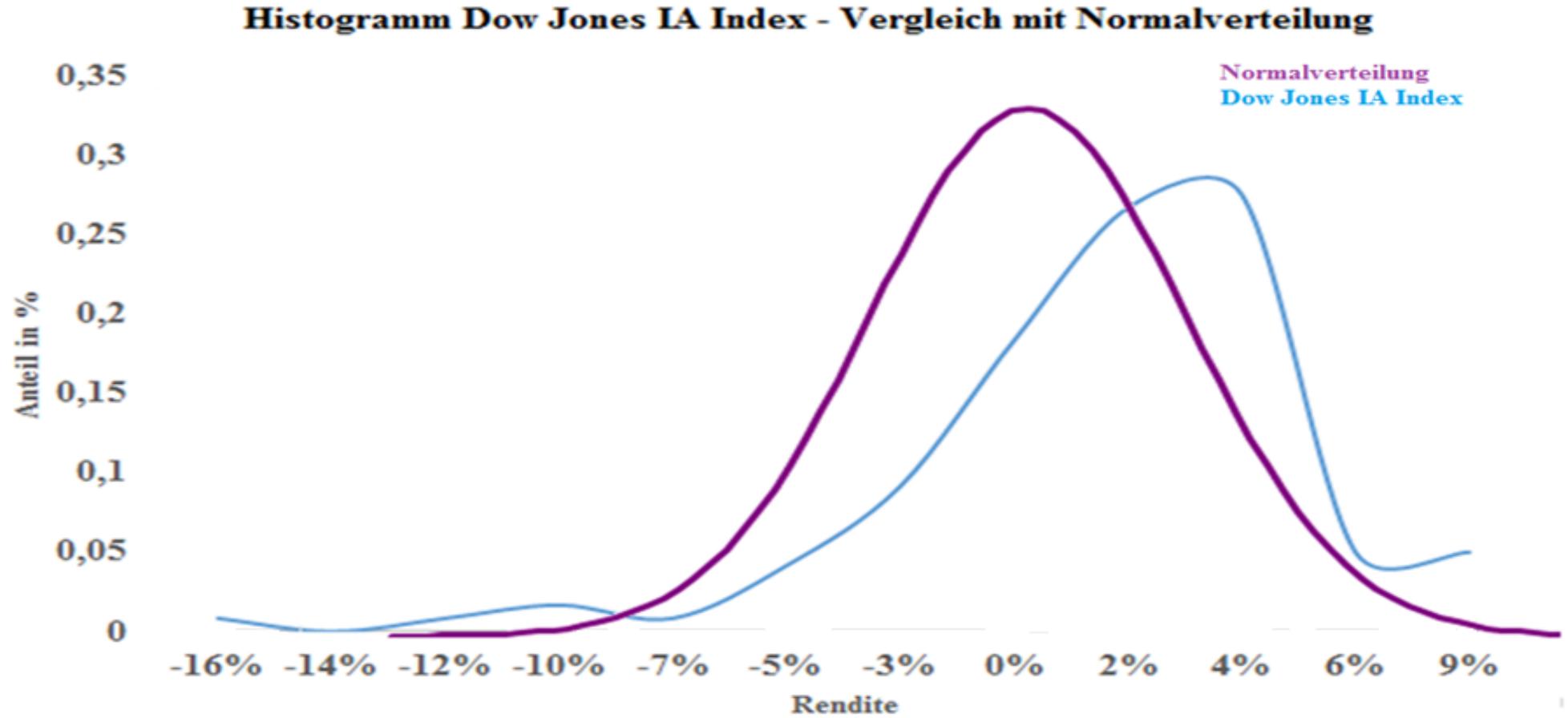
Anhang D 2: monatliche Rendite – Dow Jones IA Index



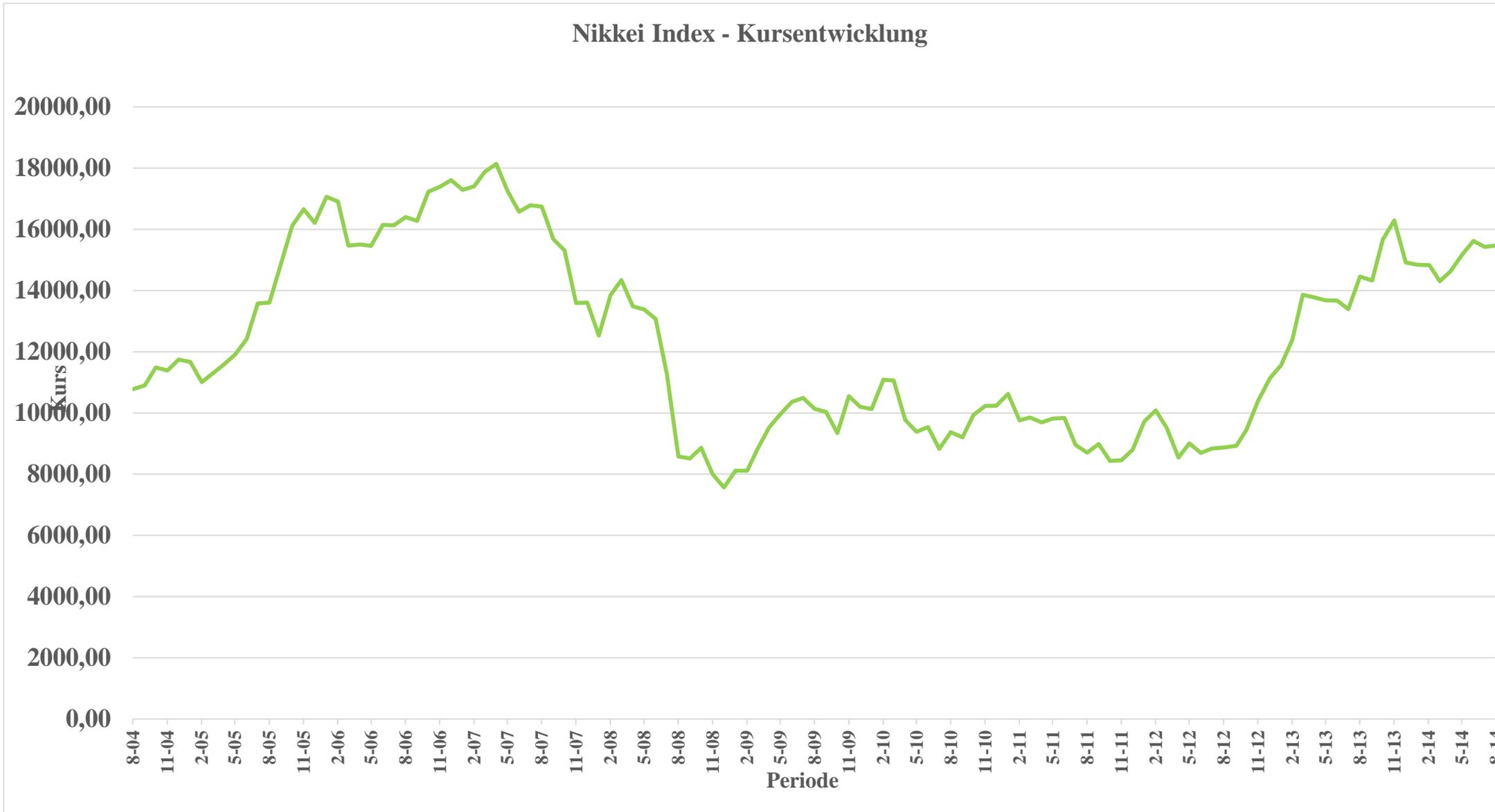
Anhang D 3: Histogram – Dow Jones IA Index



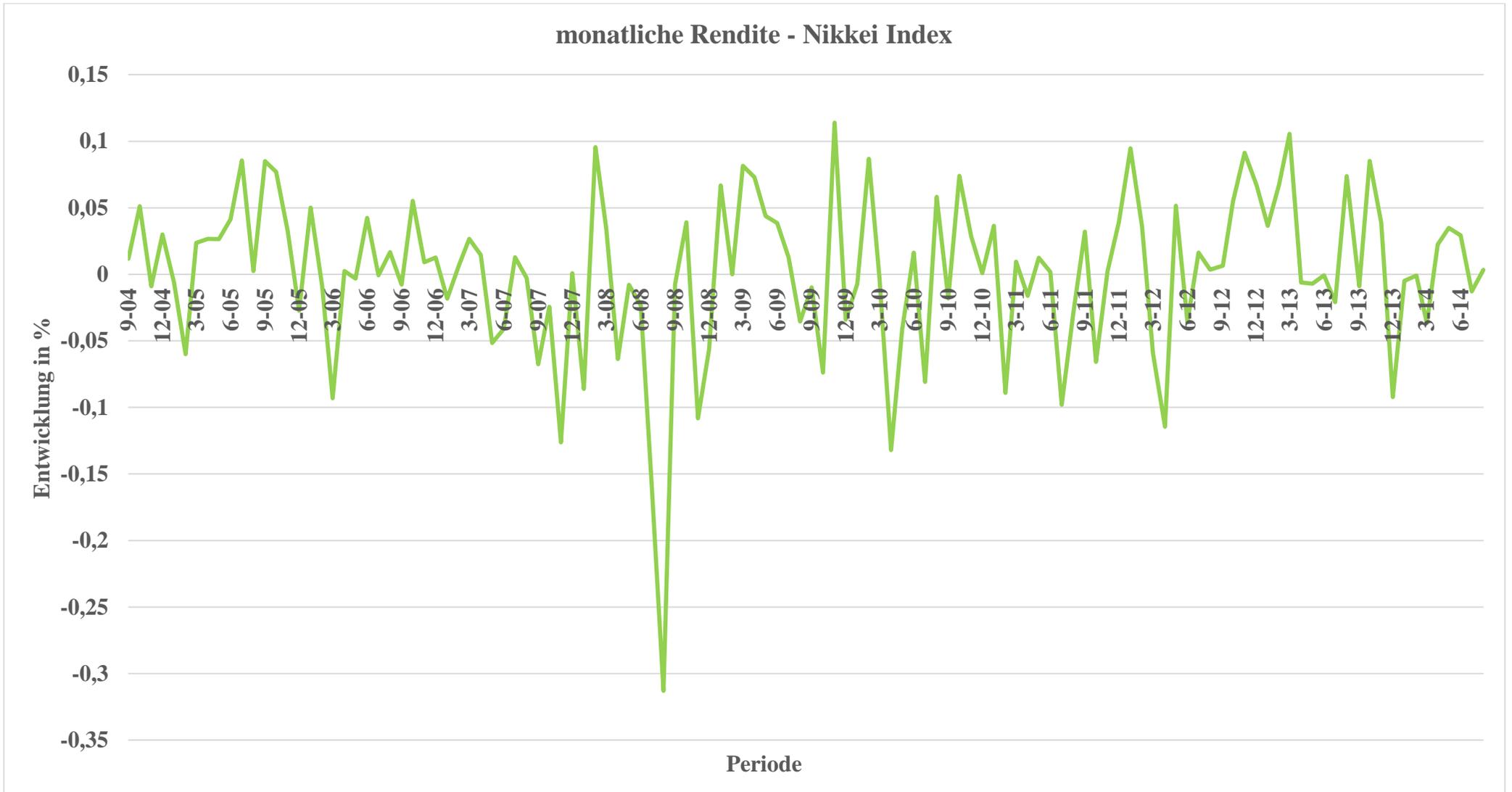
Anhang D 4: Histogramm Dow Jones IA Index – Vergleich mit Normalverteilung



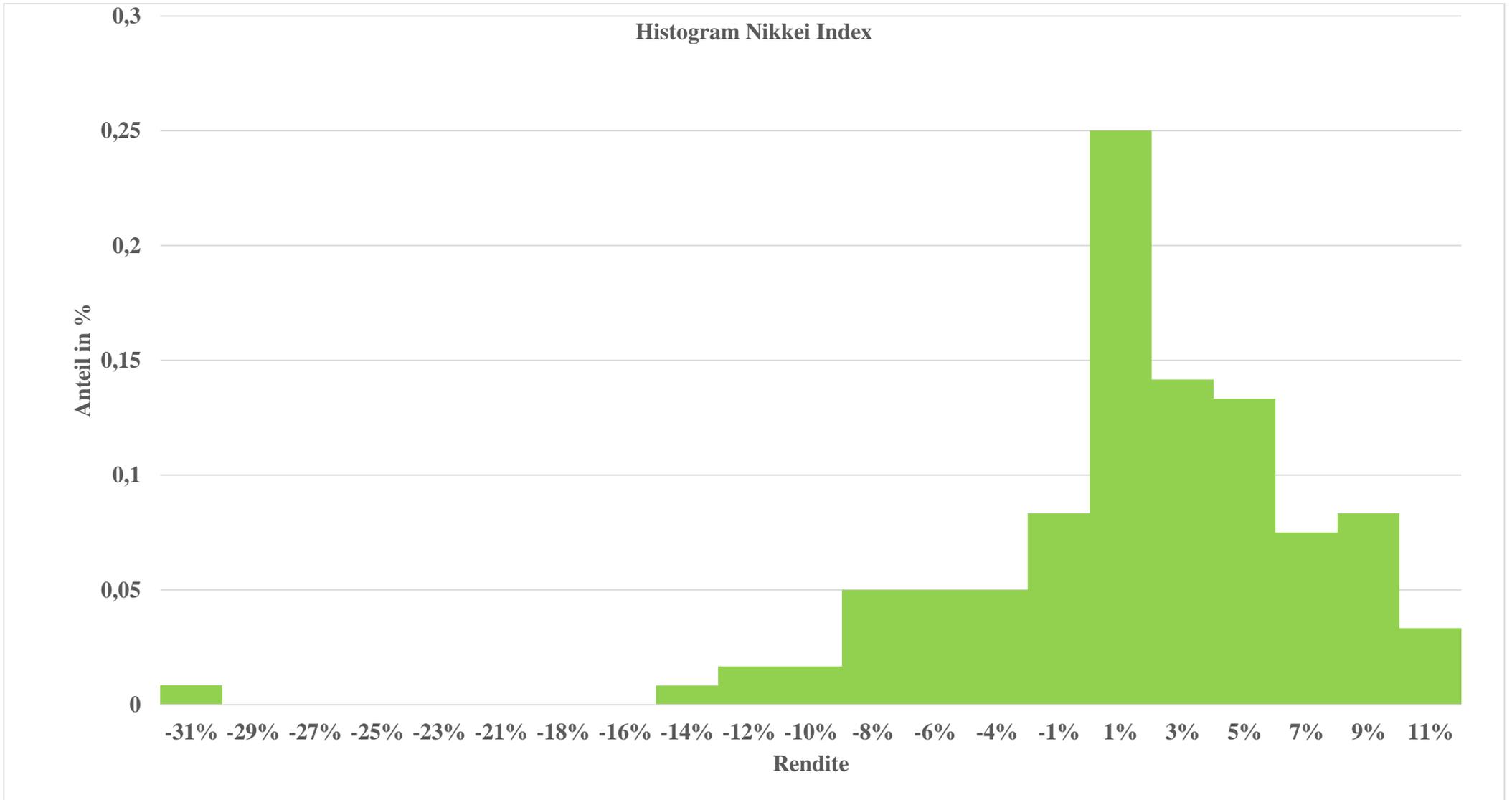
Anhang D 5:Kursentwicklung – Nikkei Index



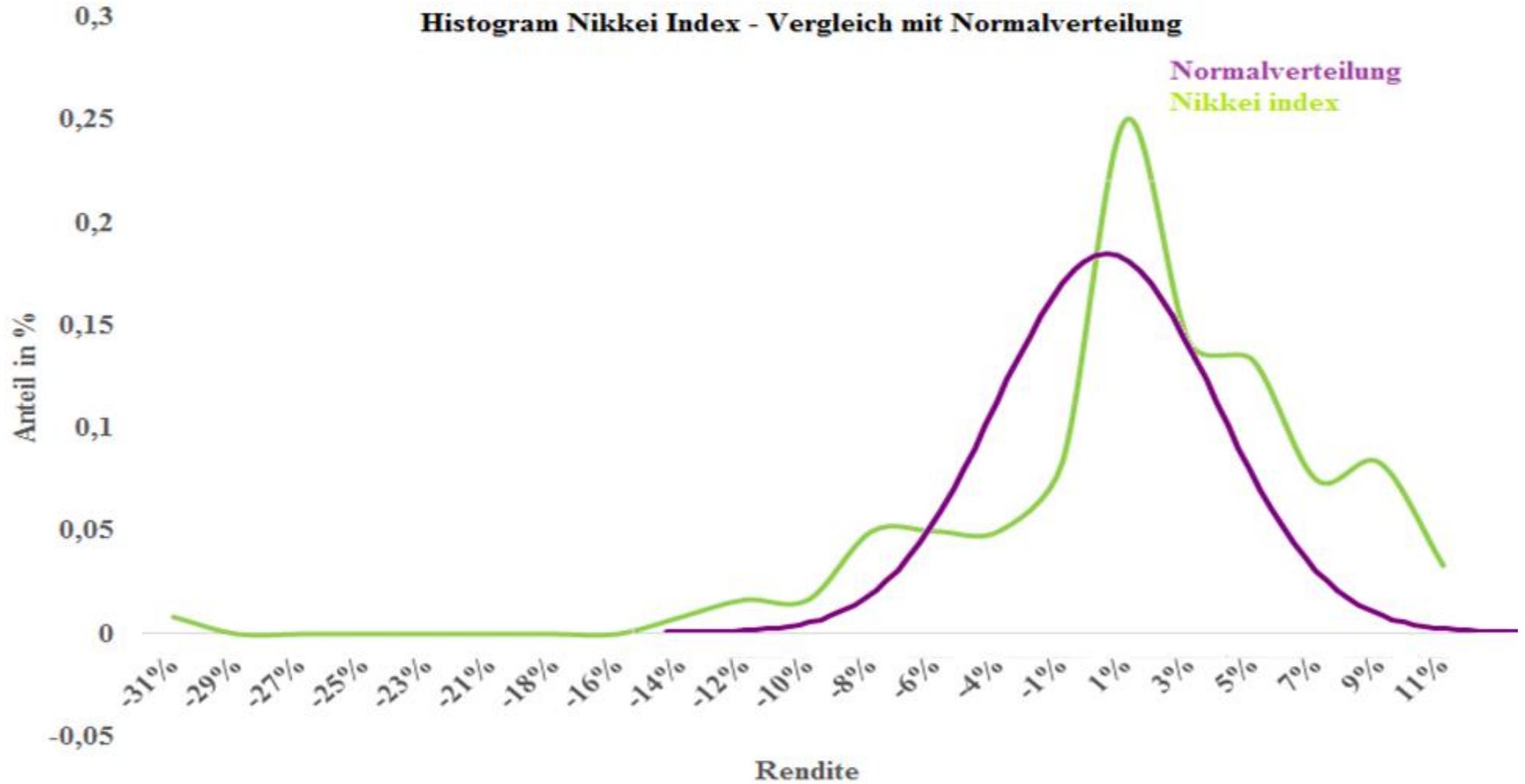
Anhang D 6: monatliche Rendite – Nikkei Index



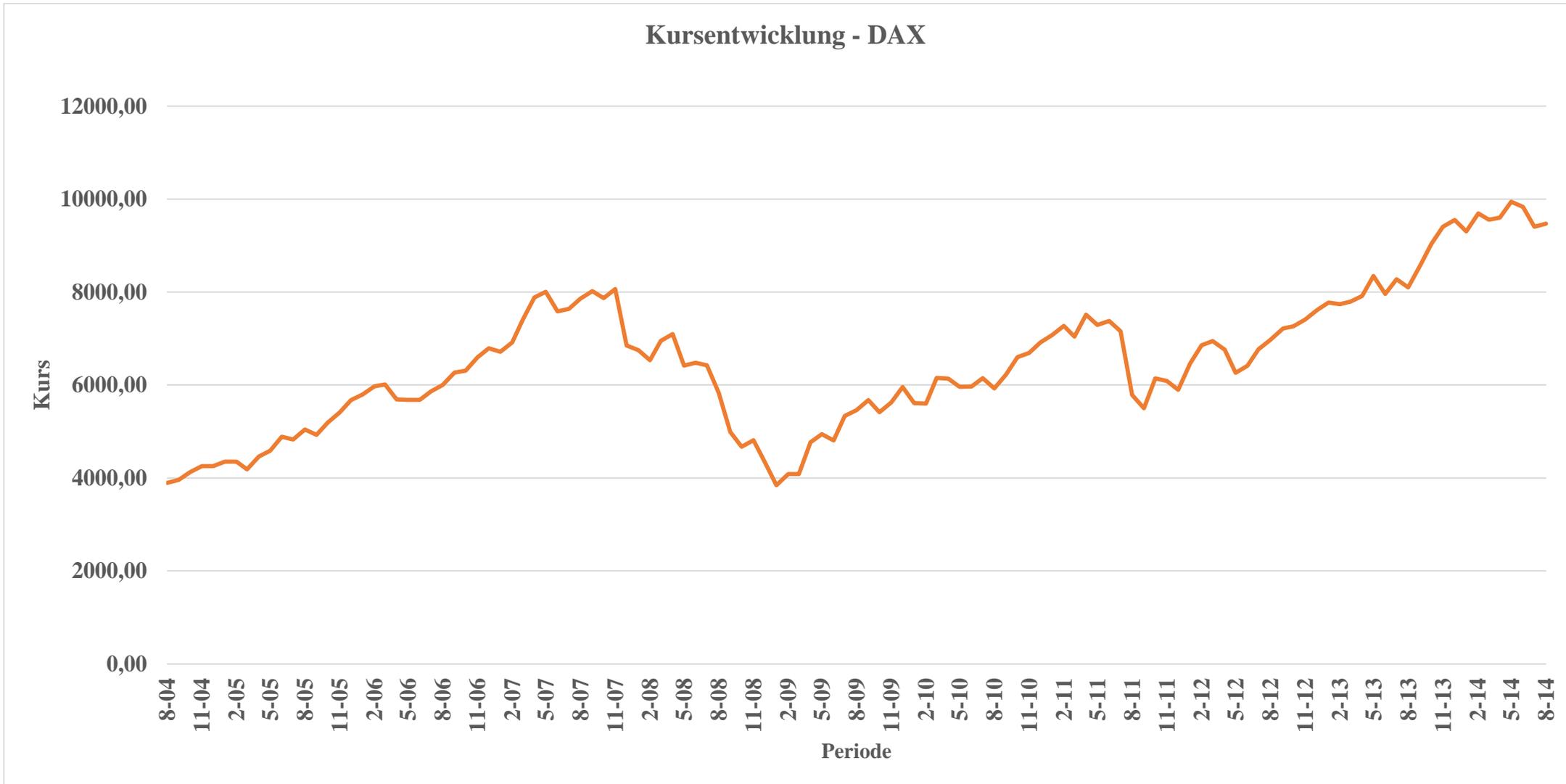
Anhang D 7:Histogram – Nikkei Index



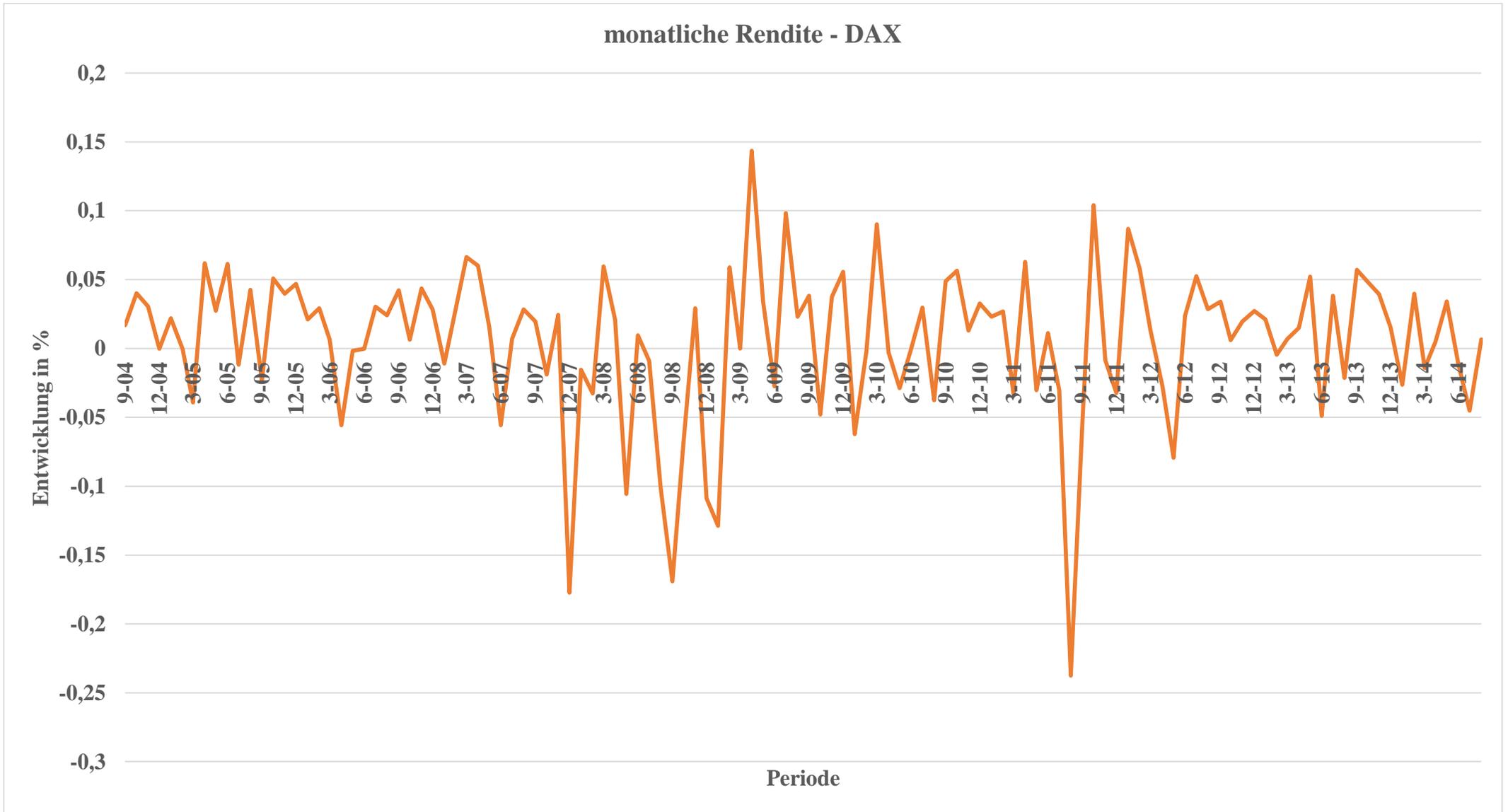
Anhang D 8: Histogramm Nikkei Index – Vergleich mit Normalverteilung



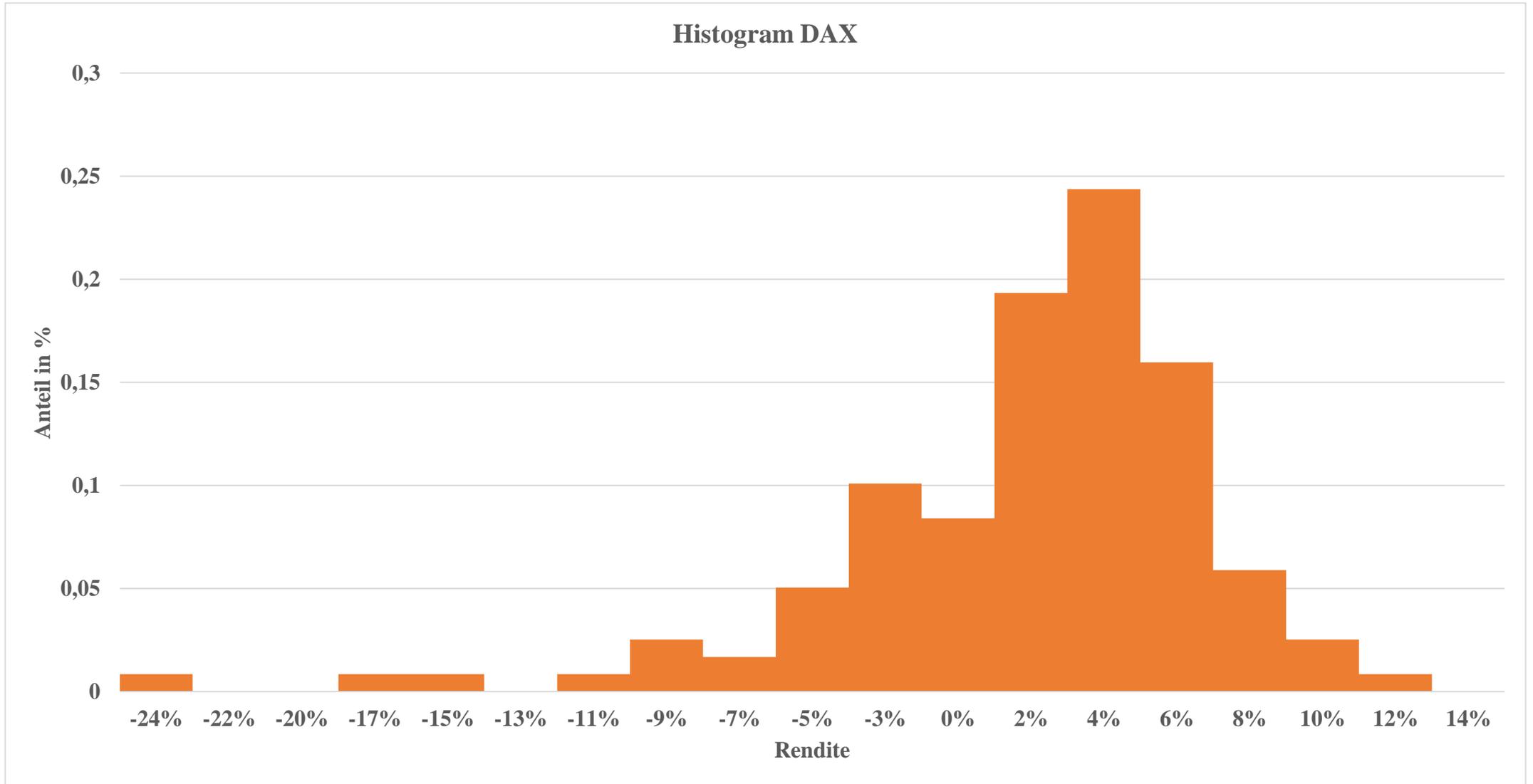
Anhang D 9: Kursentwicklung - DAX



Anhang D 10: monatliche Rendite – DAX

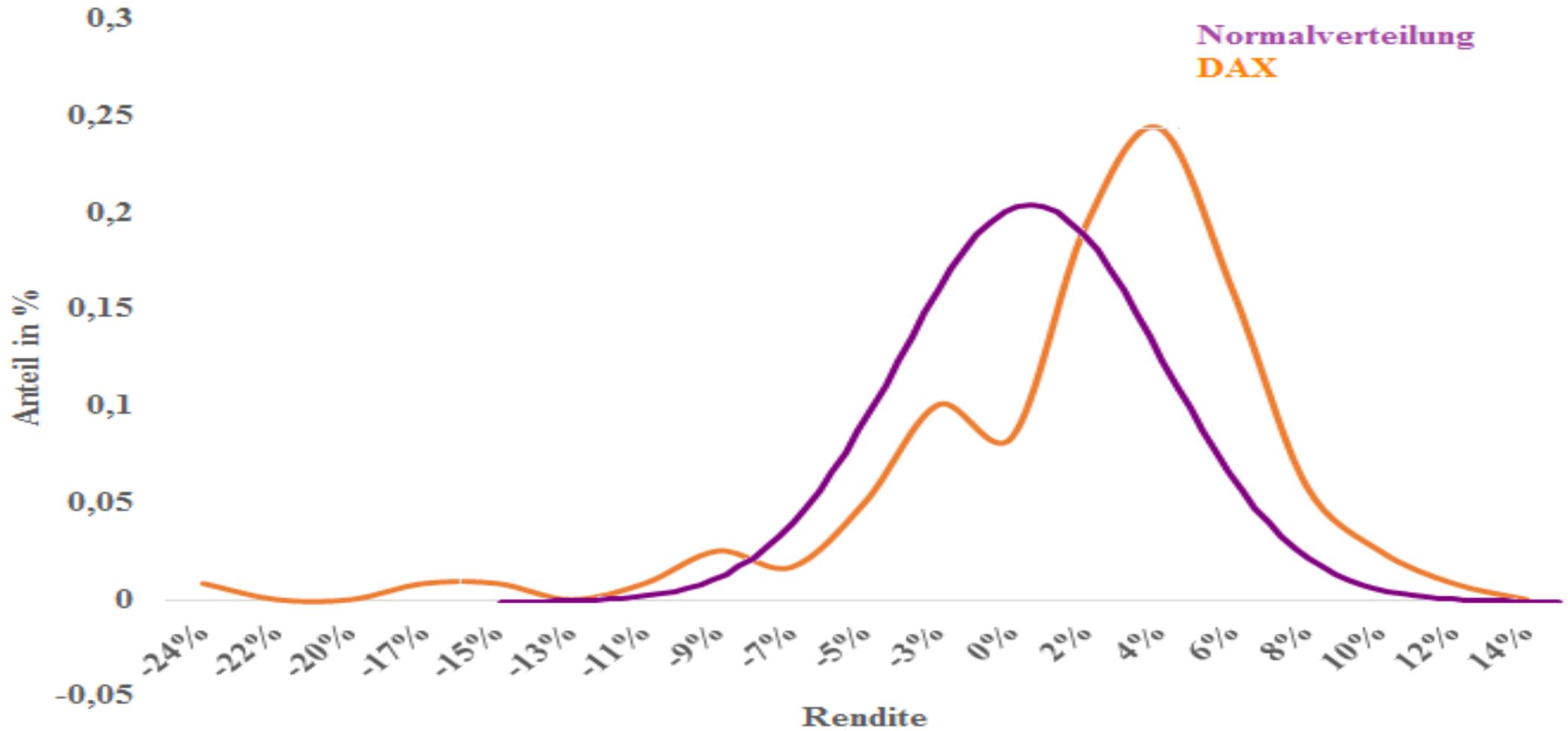


Anhang D 11:Histogram – DAX

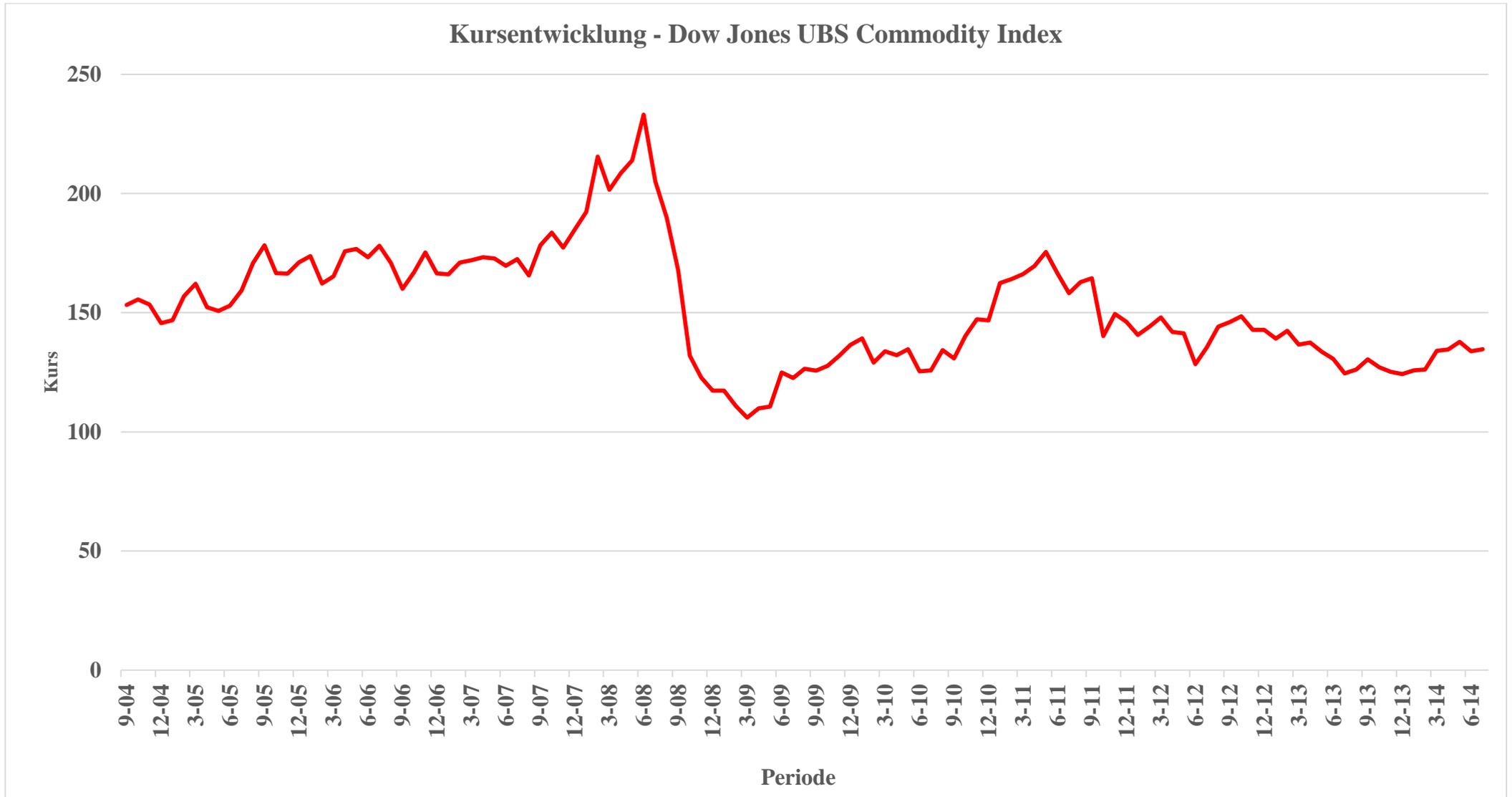


Anhang D 12: Histogram DAX – Vergleich mit Normalverteilung

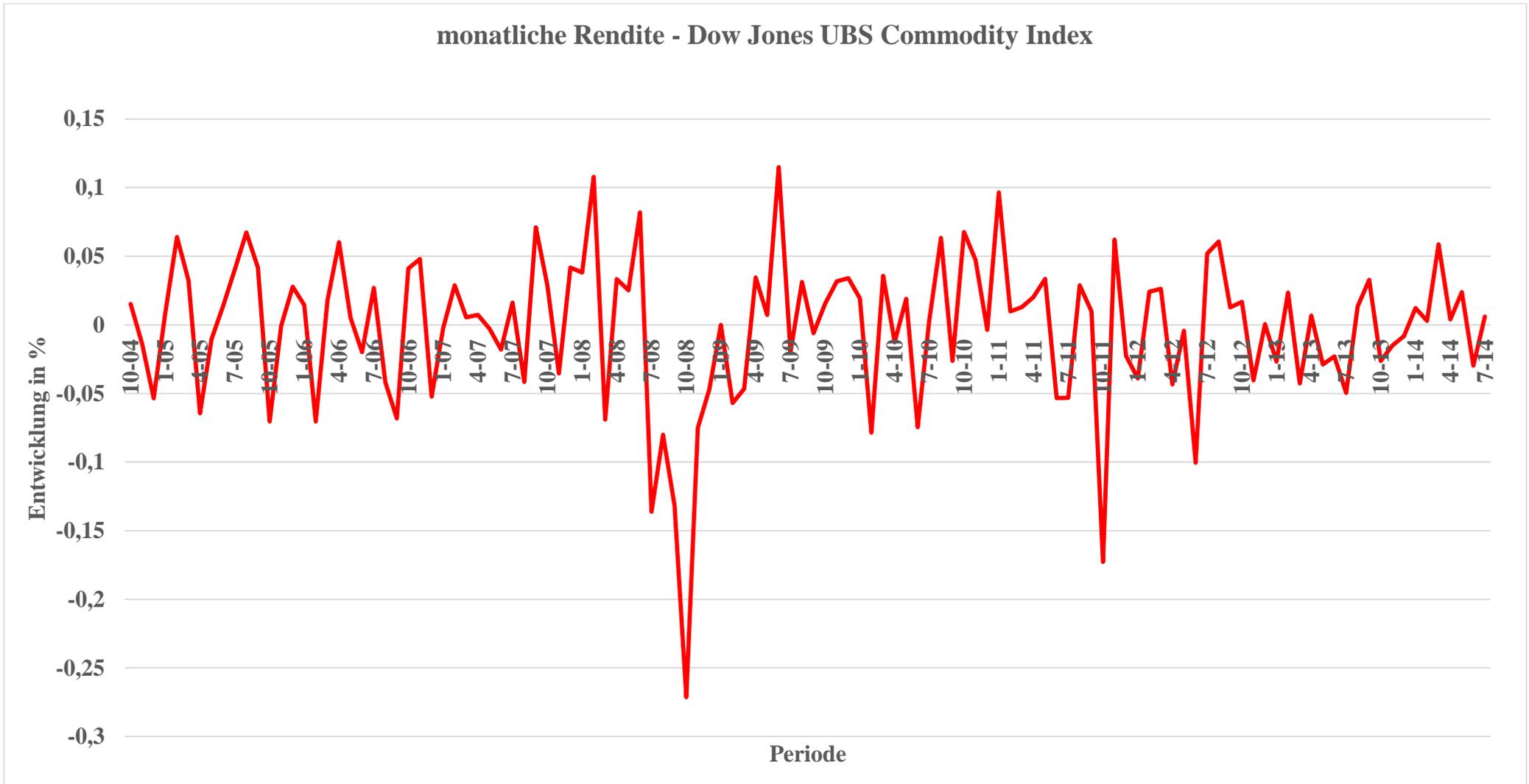
Histogram DAX - Vergleich mit Normalverteilung



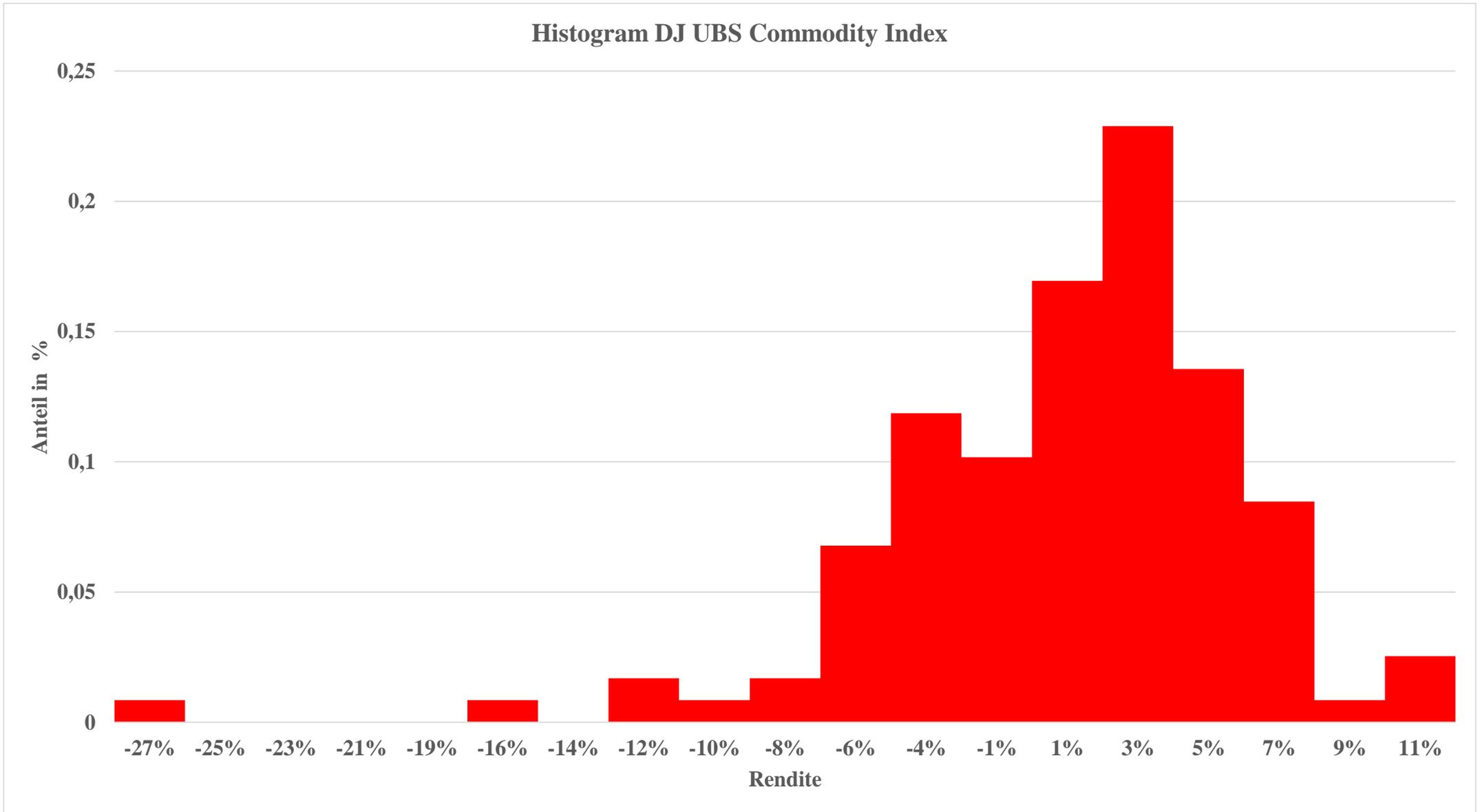
Anhang D 13:Kursentwicklung – Dow Jones UBS Commodity Index



Anhang D 14: monatliche Rendite – Dow Jones UBS Commodity Index

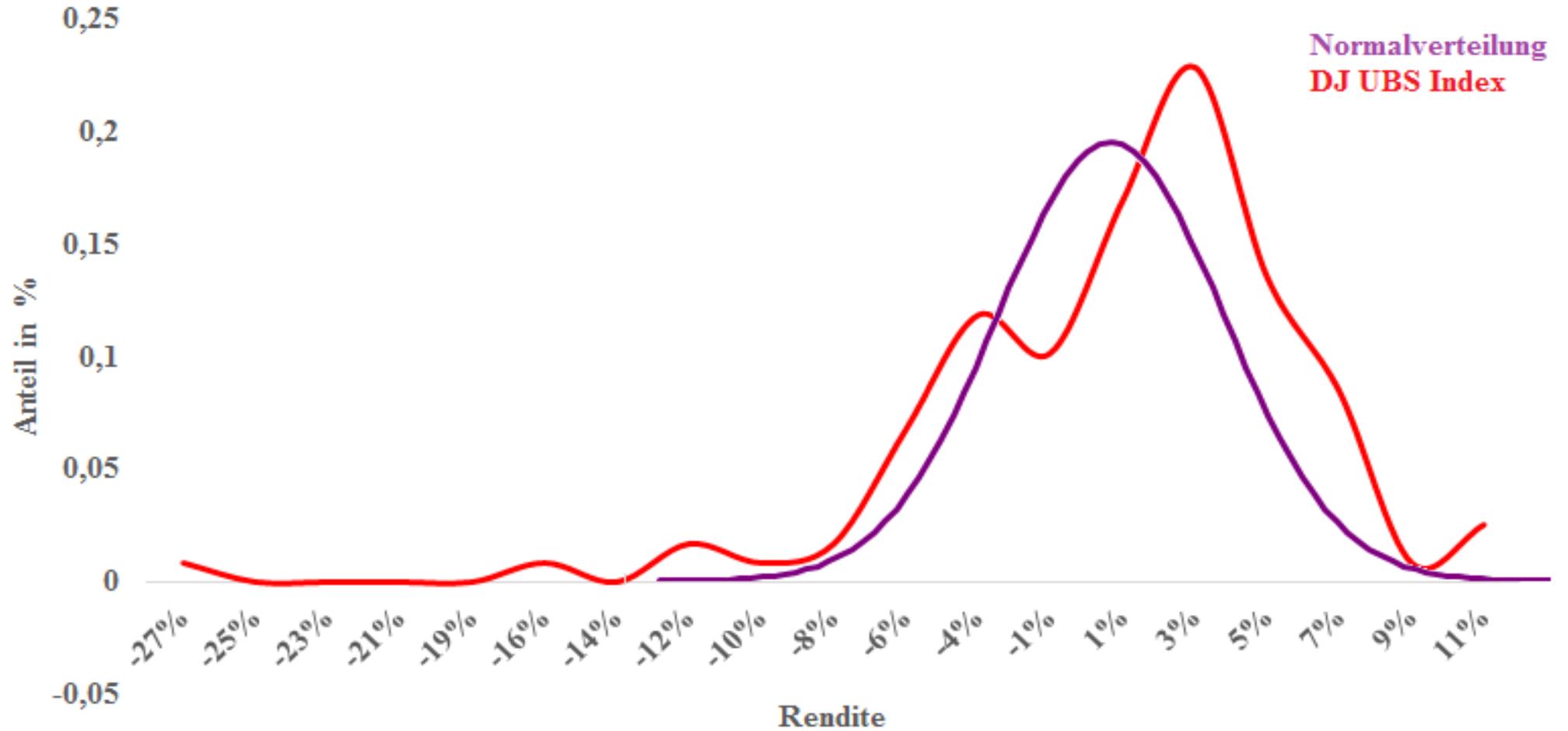


Anhang D 15:Histogram – Dow Jones UBS Commodity Index

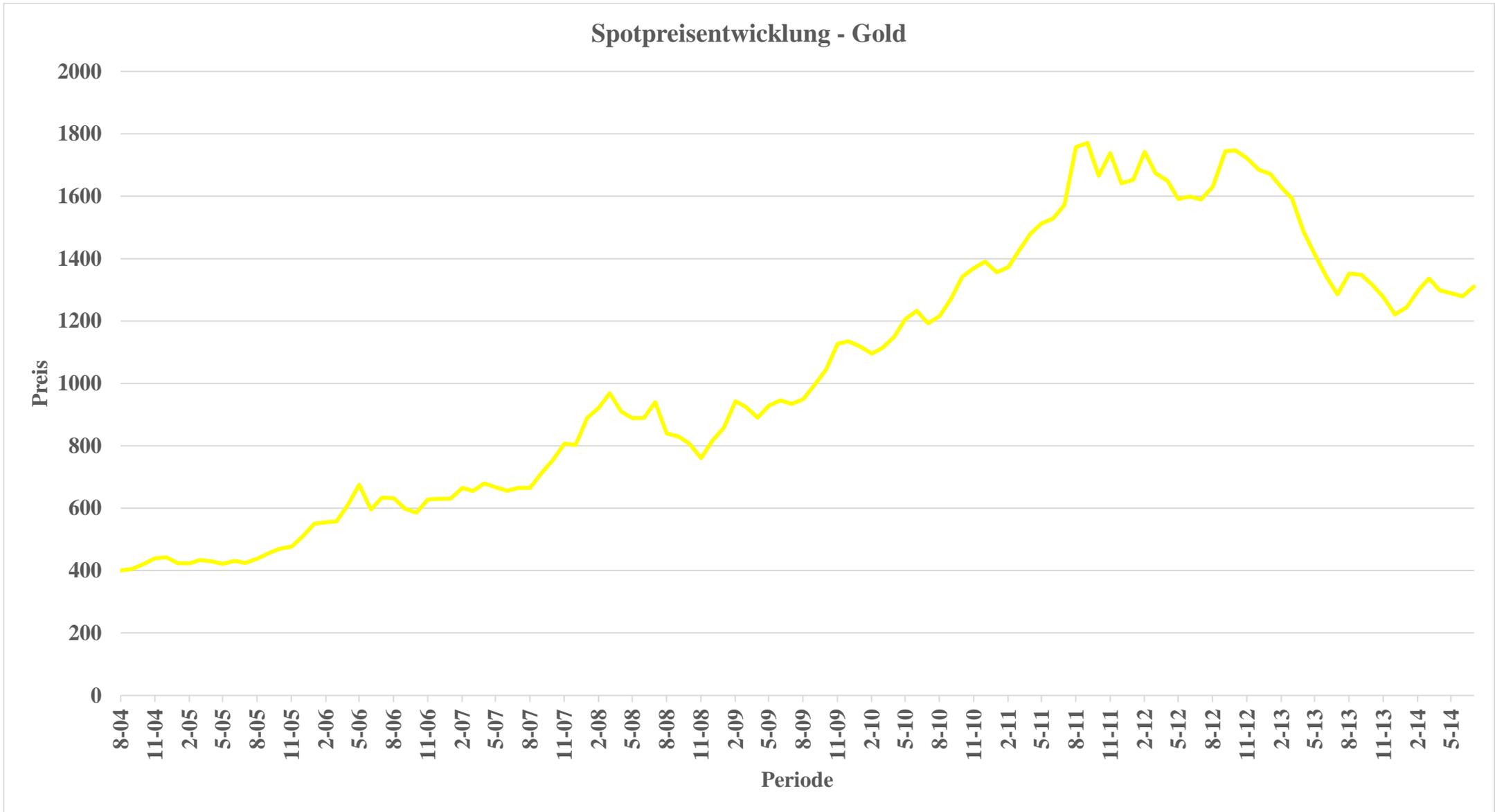


Anhang D 16: Histogram Dow Jones UBS Commodity Index – Vergleich mit Normalverteilung

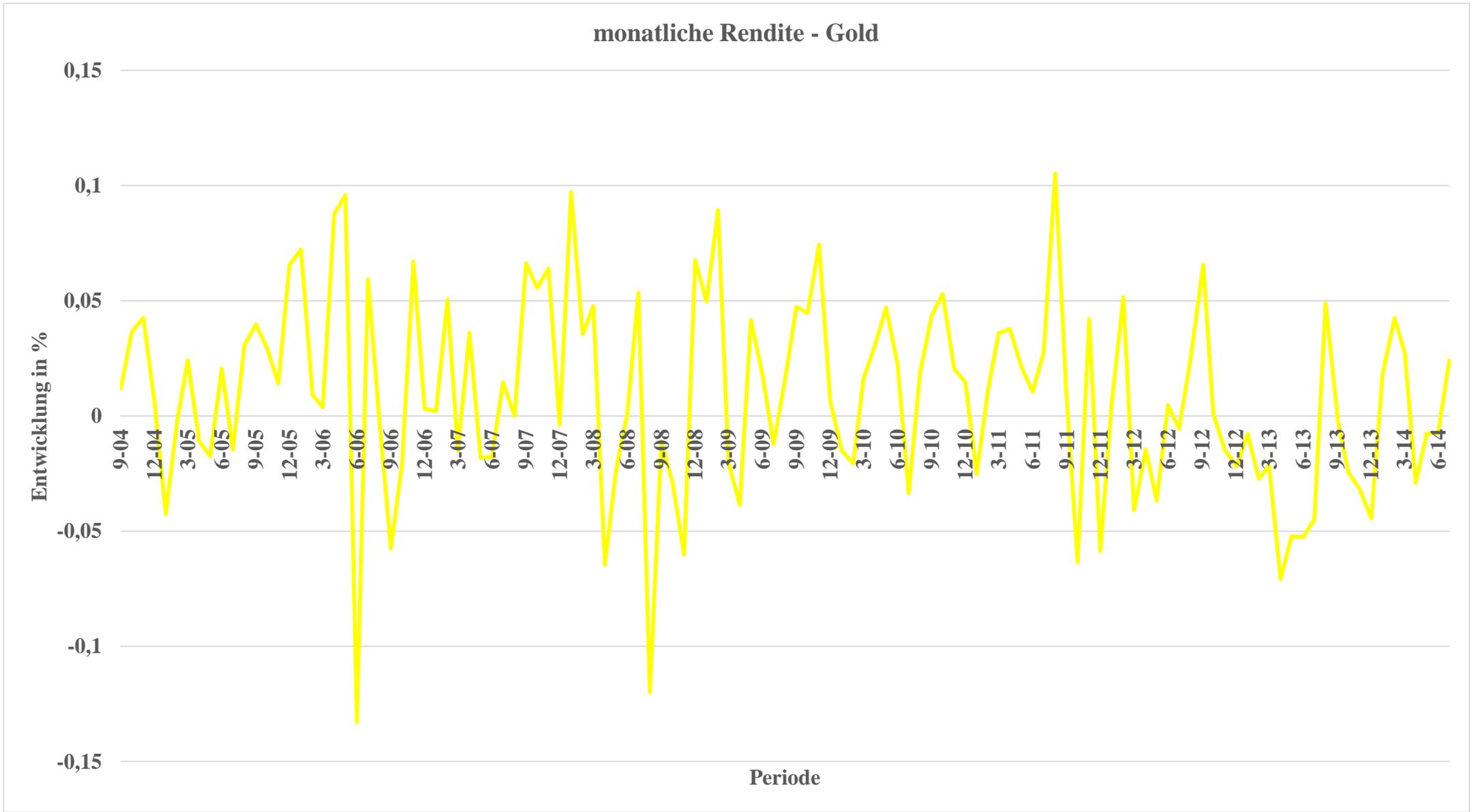
Histogram DJ UBS Index - Vergleich mit Normalverteilung



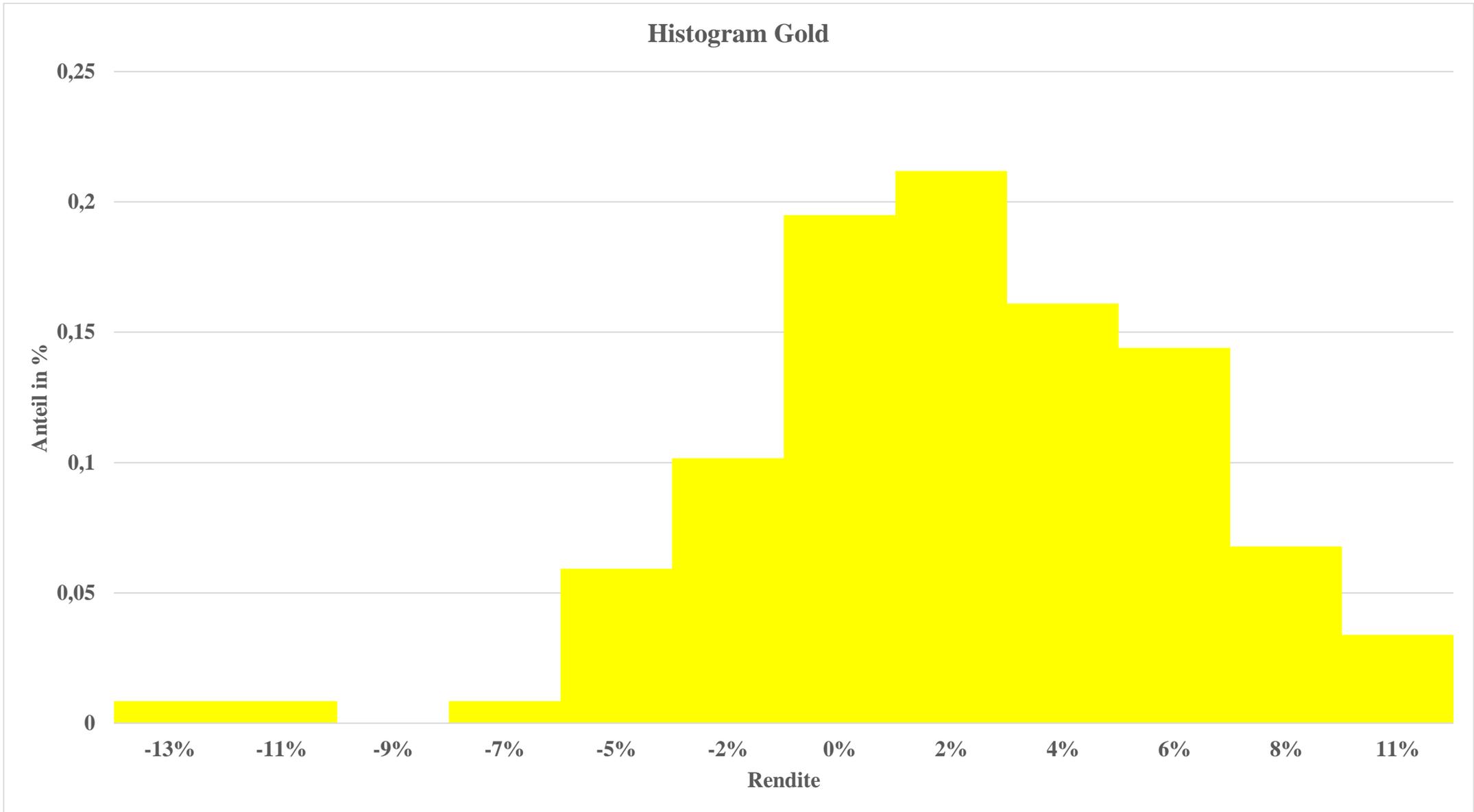
Anhang D 17: Spotpreisentwicklung – Gold



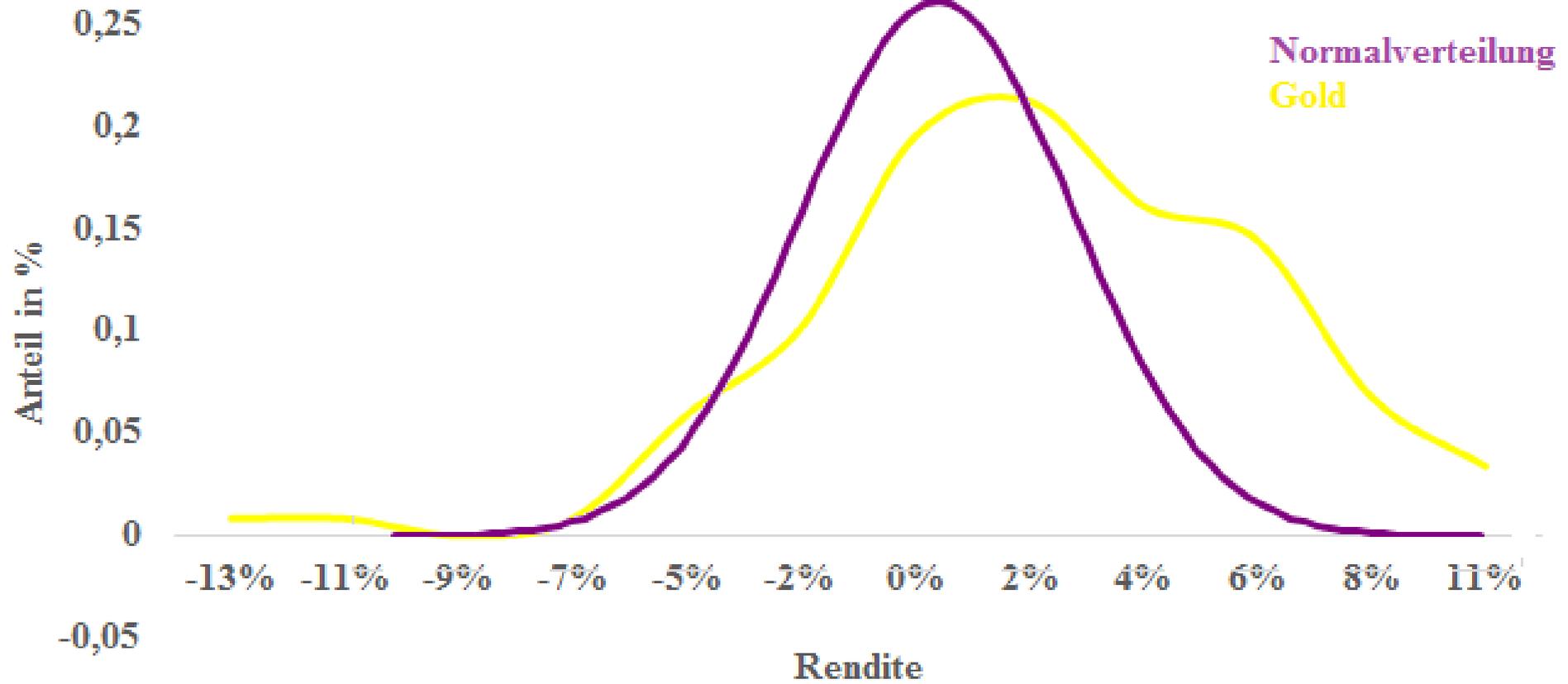
Anhang D 18:monatliche Rendite – Gold



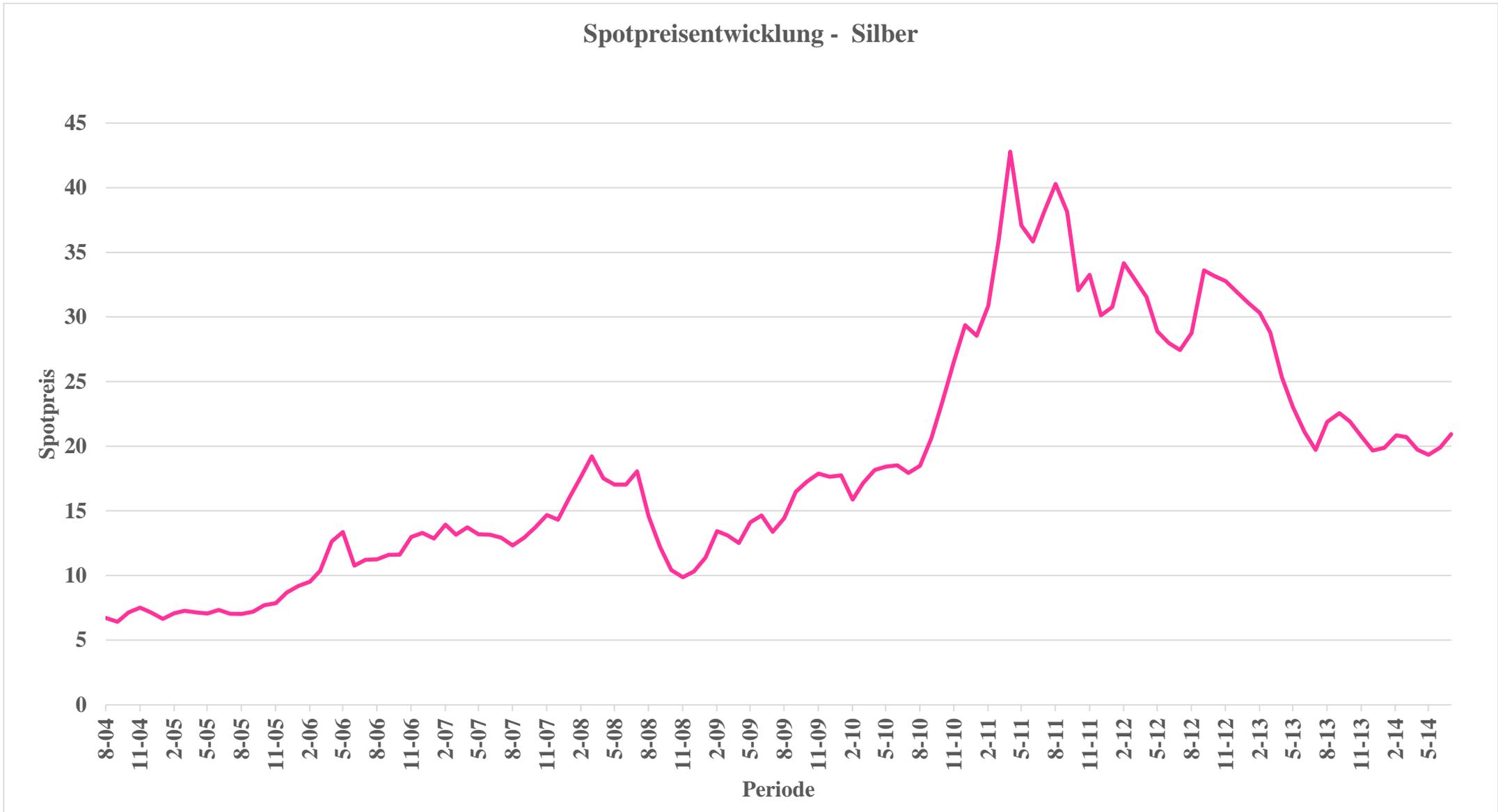
Anhang D 19:Histogram - Gold



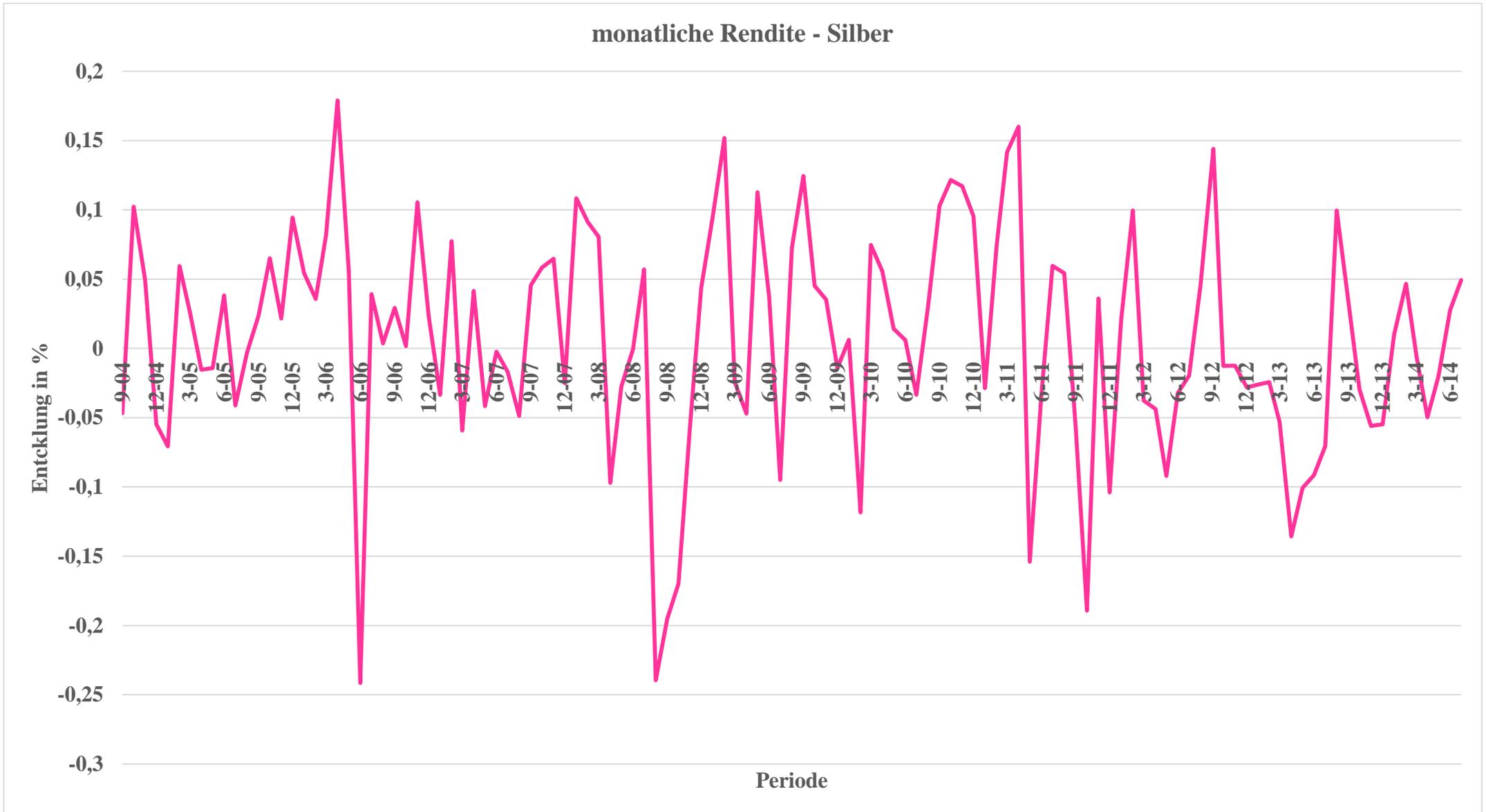
Histogram Gold - Vergleich mit Normalverteilung



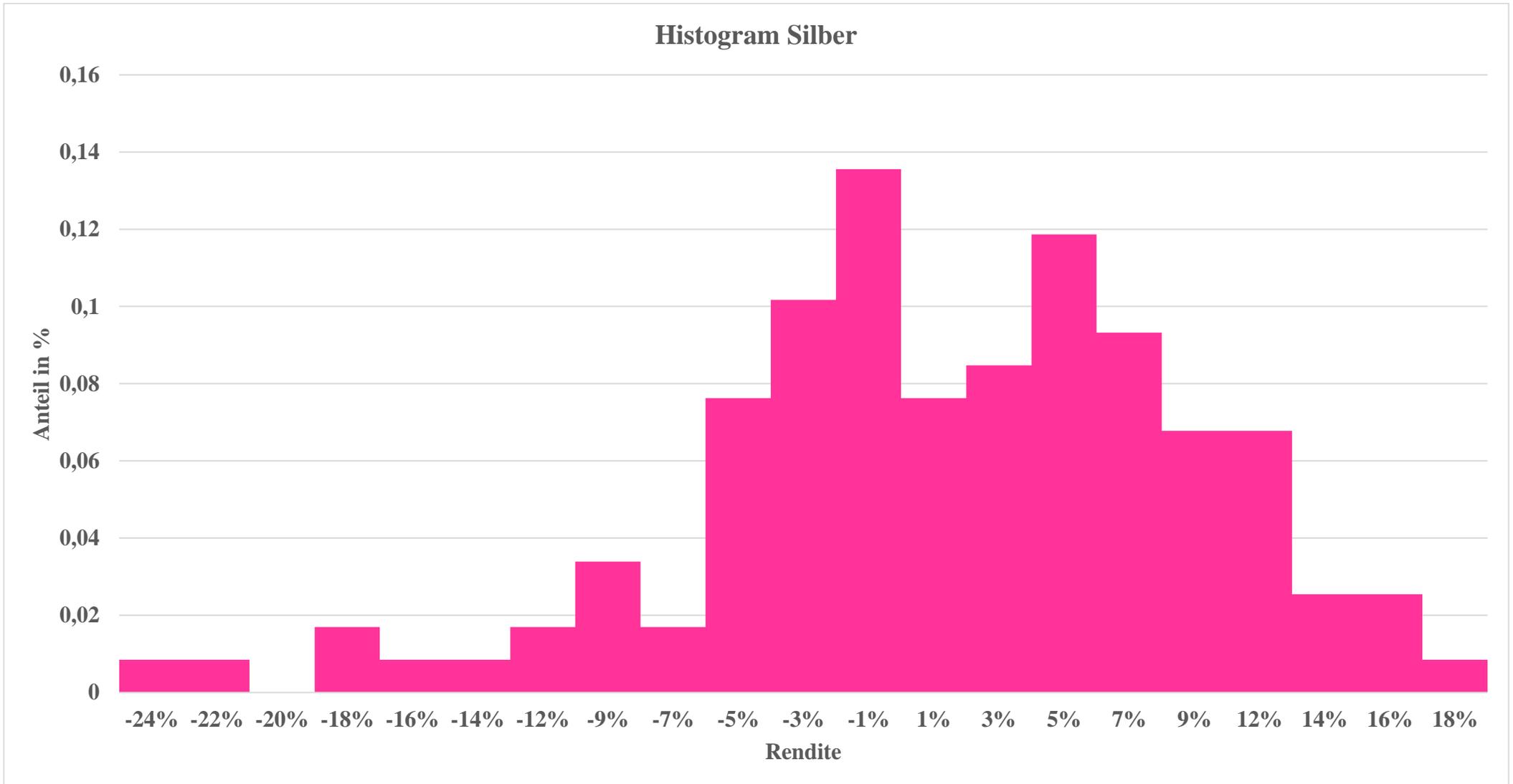
Anhang D 21:Spotpreisentwicklung – Silber



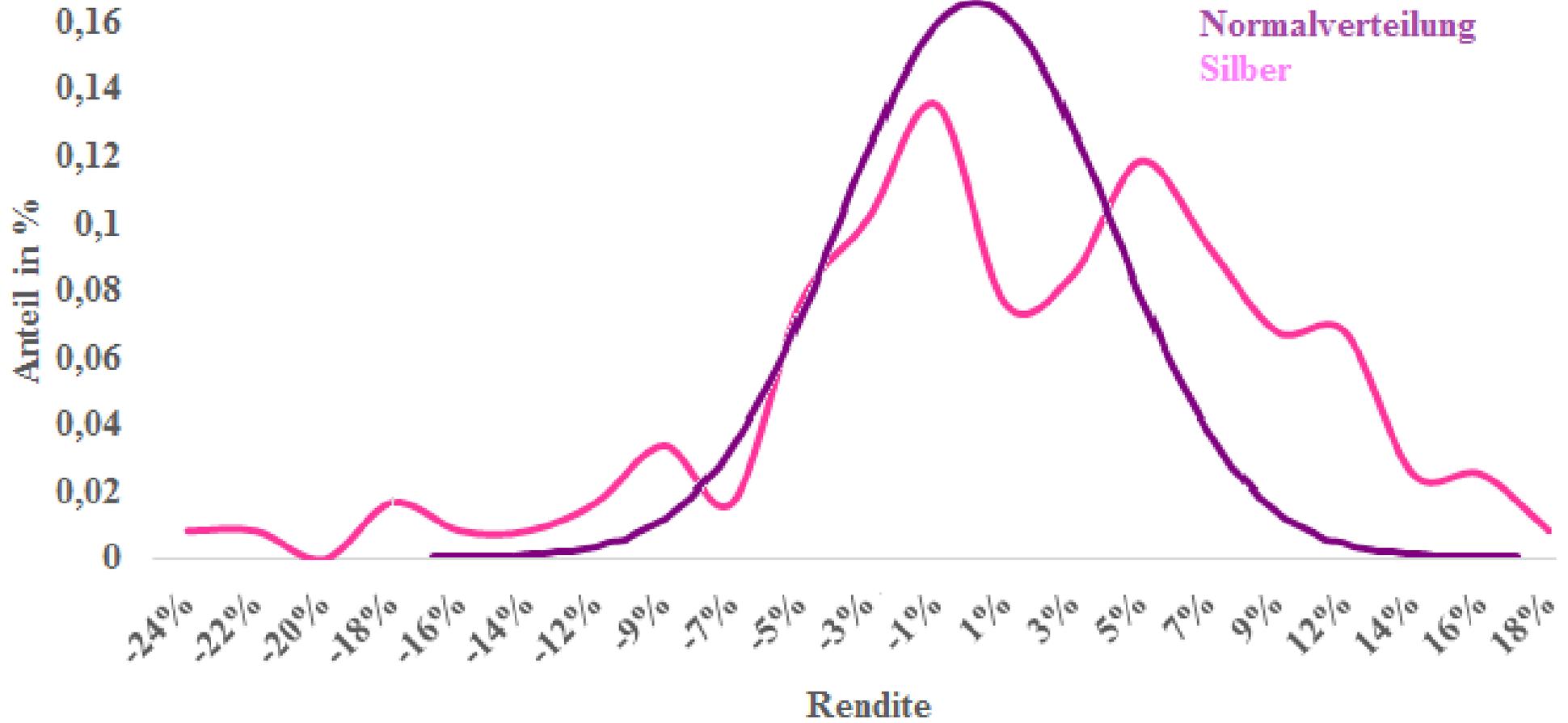
Anhang D 22:monatliche Rendite - Silber



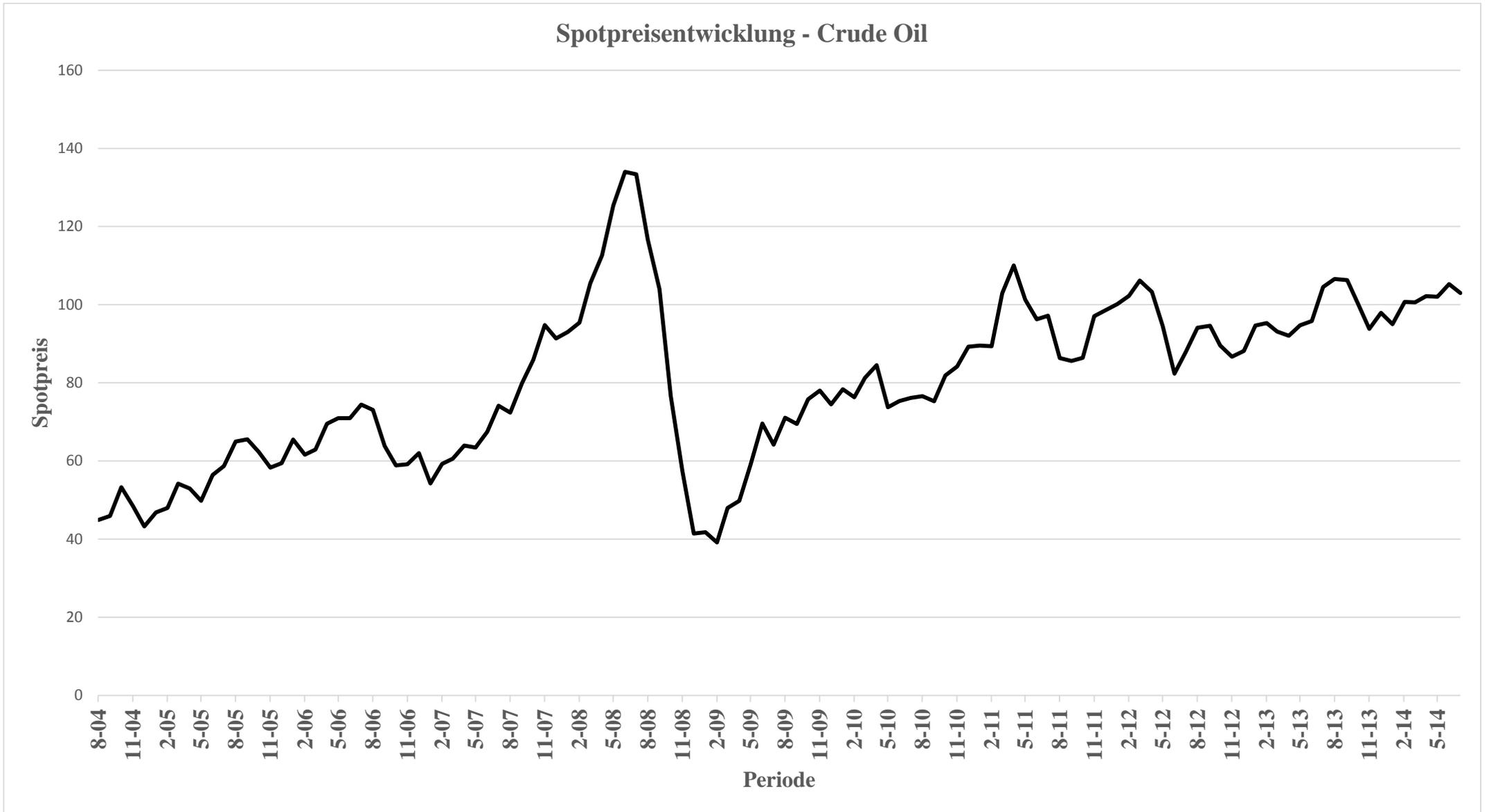
Anhang D 23:Histogram - Silber



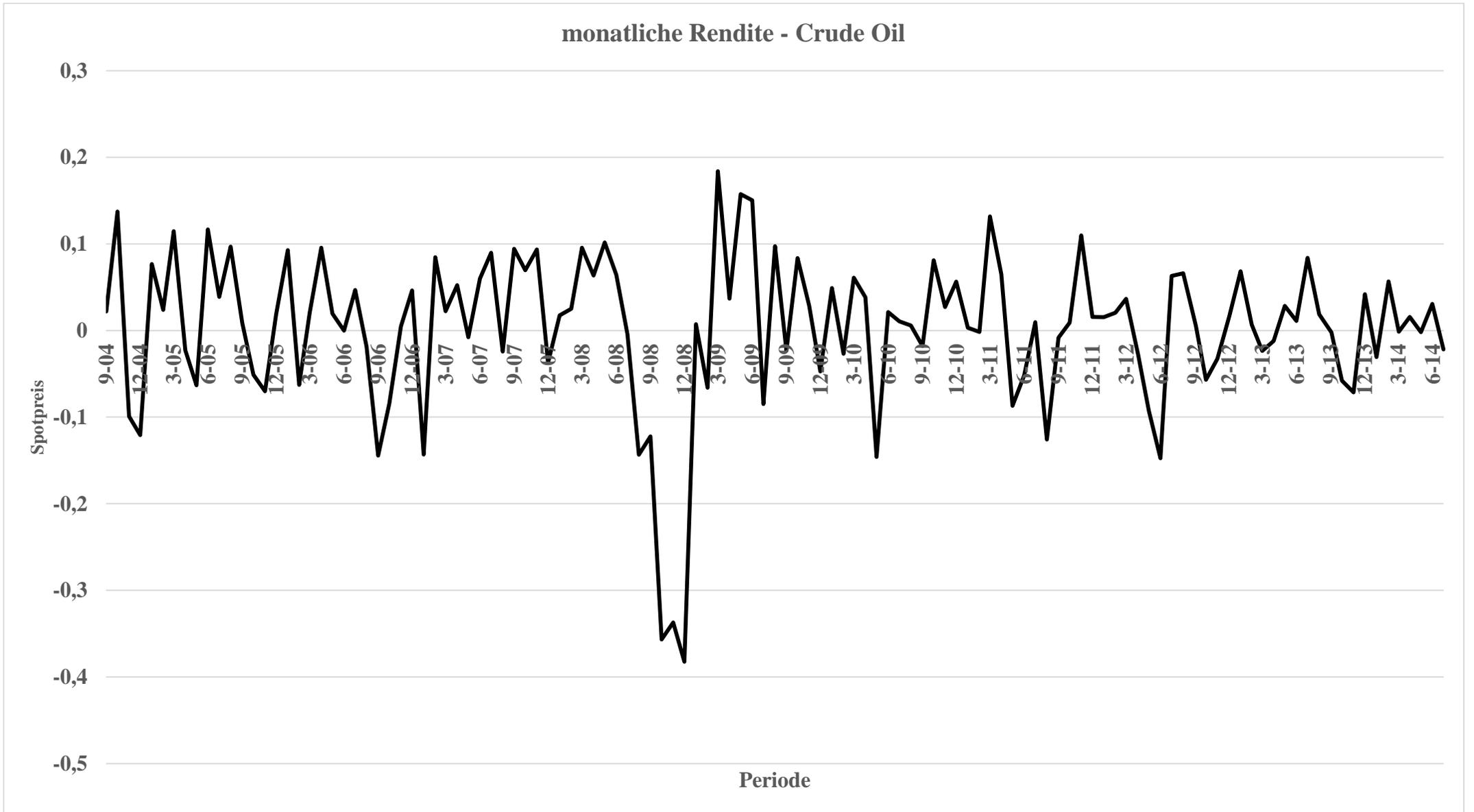
Histogram Silber - Vergleich mit Normalverteilung



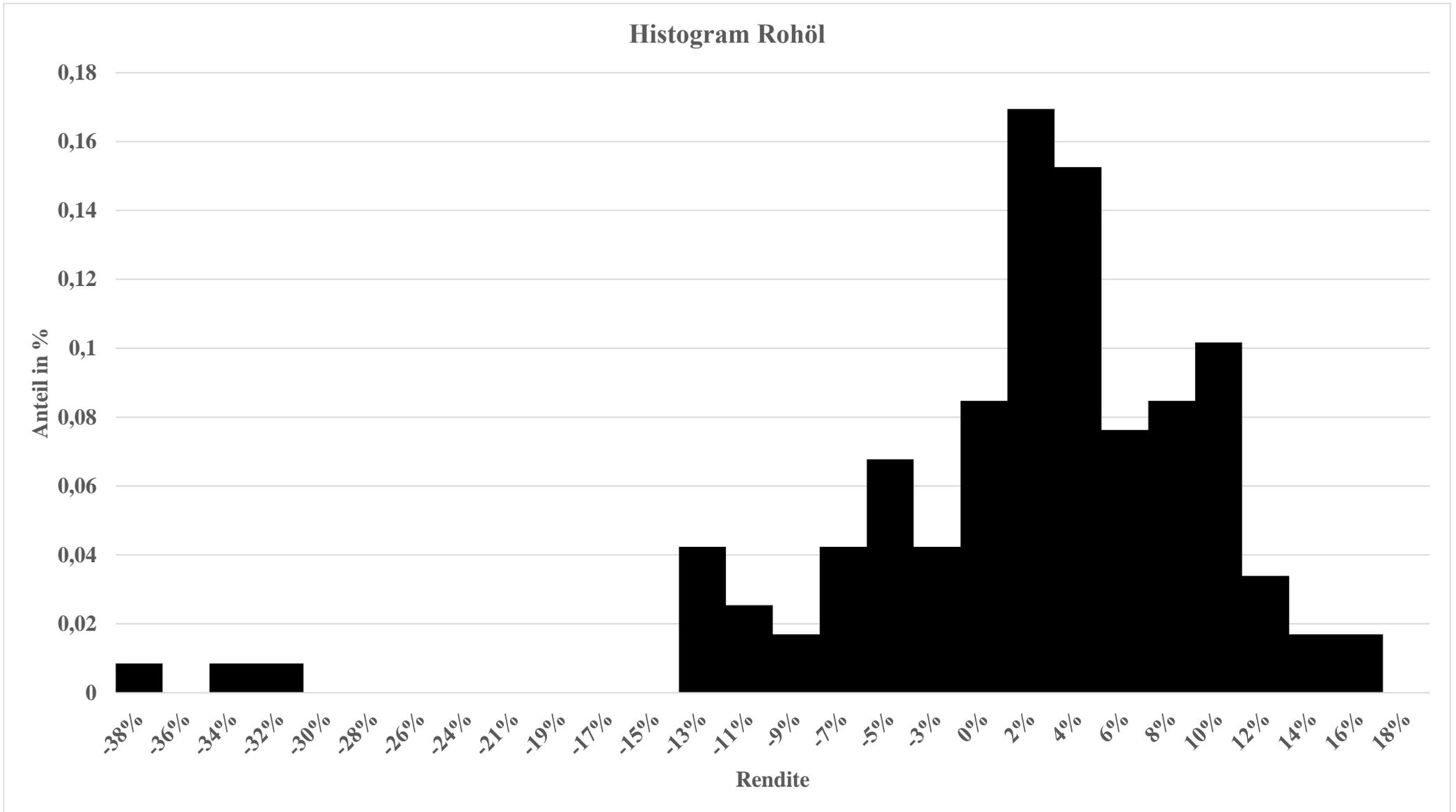
Anhang D 25:Kursentwicklung Rohöl WTI



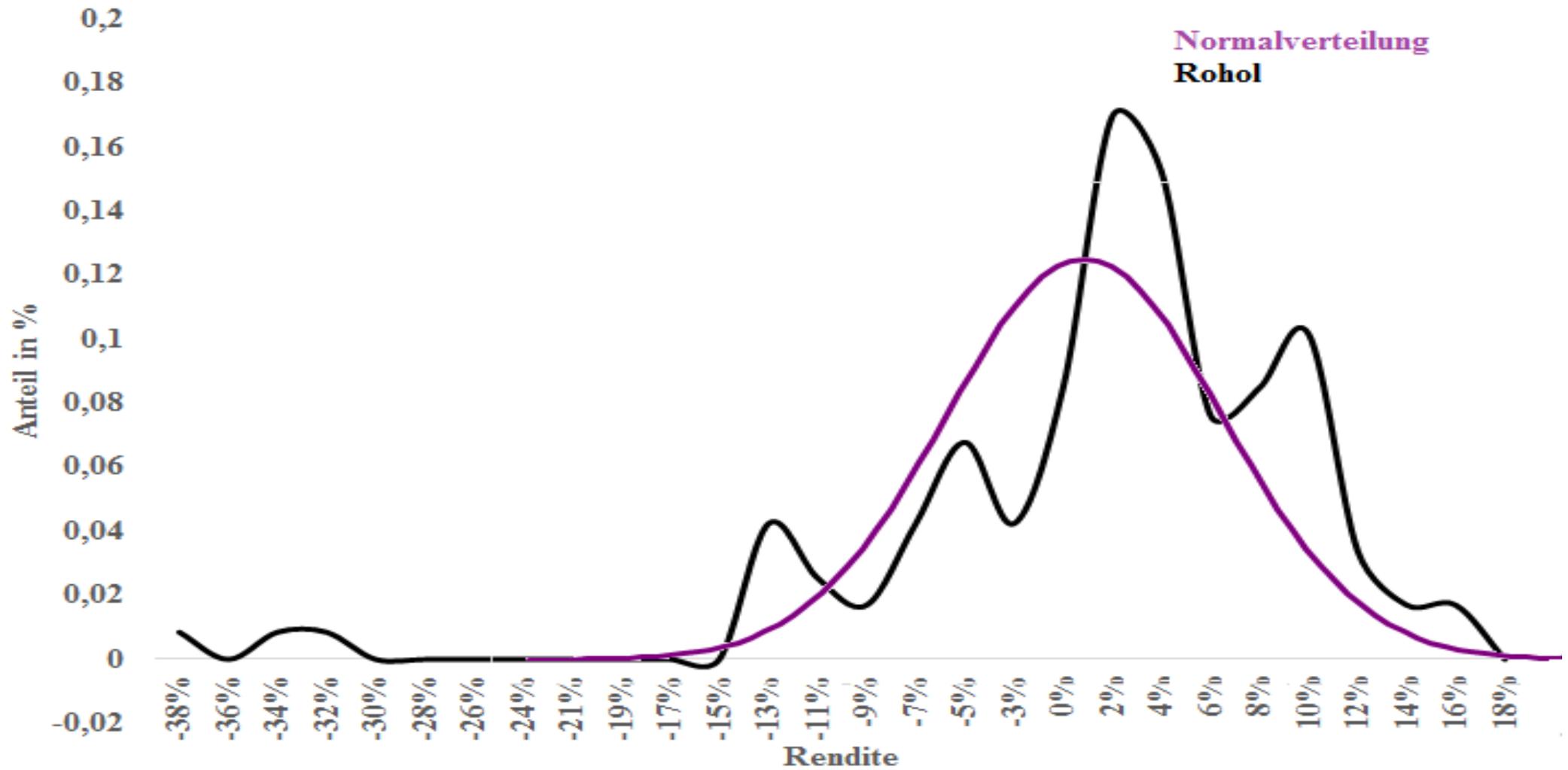
Anhang D 26:monatliche Rendite – Rohöl WTI



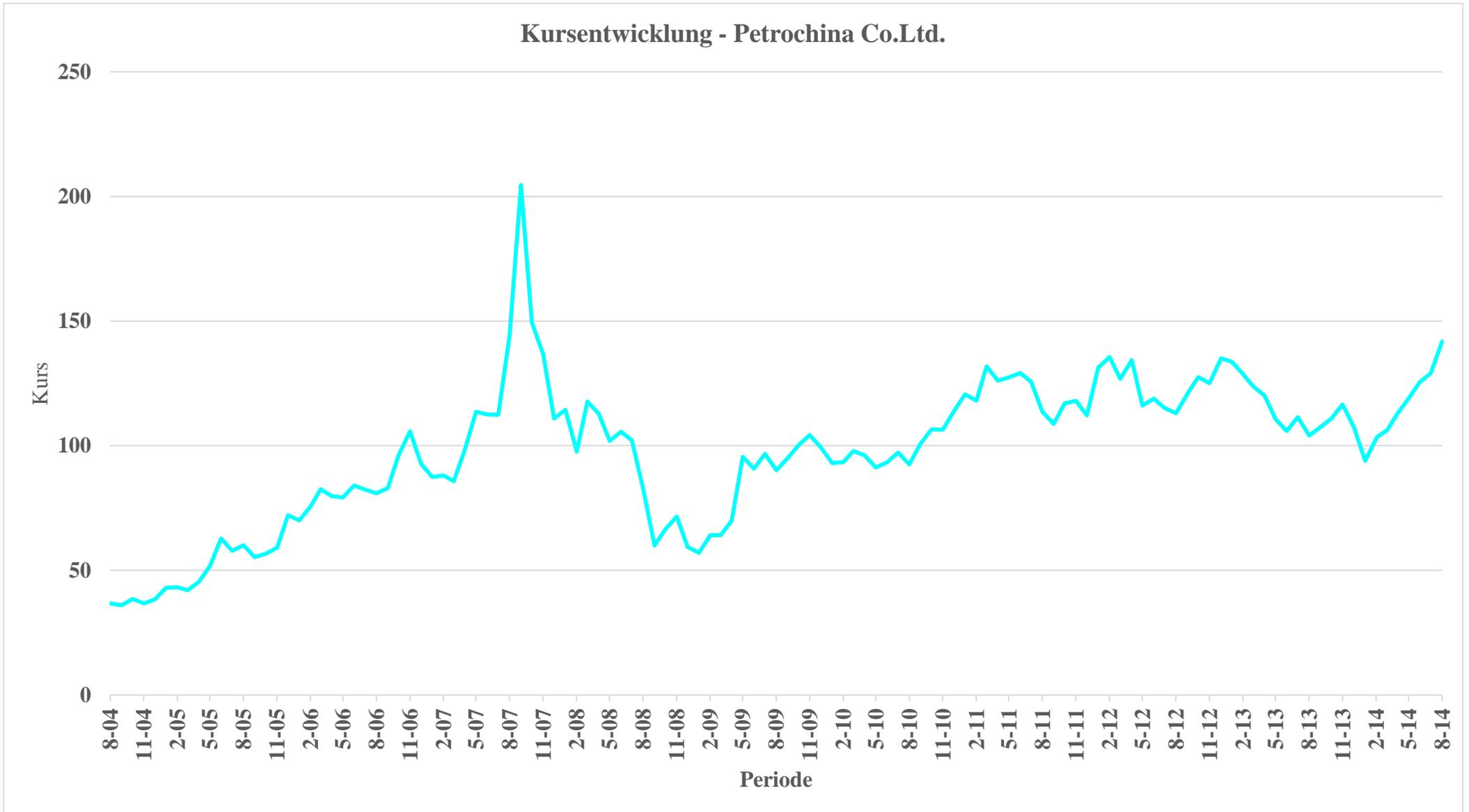
Anhang D 27:Histogram – Rohöl WTI



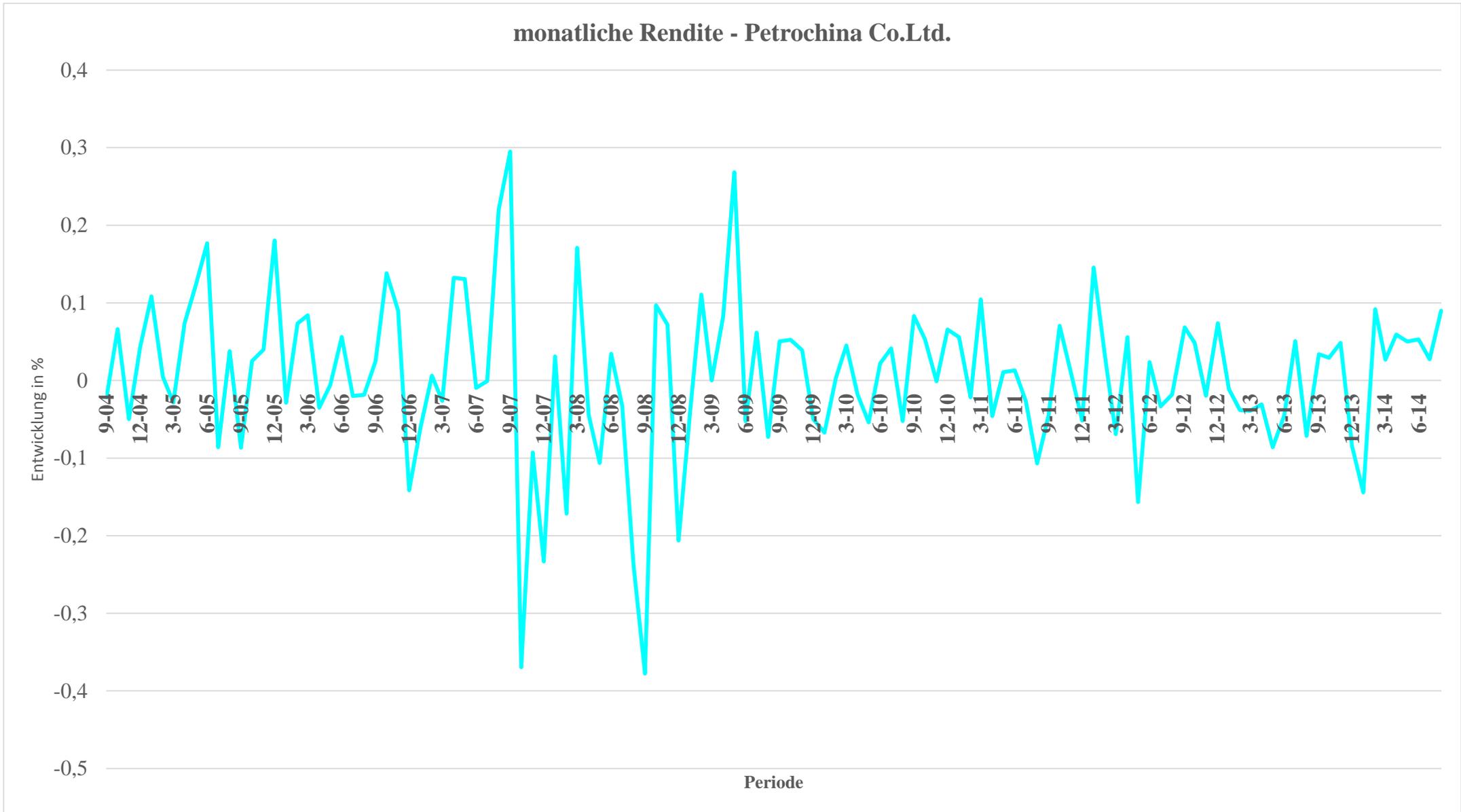
Histogramm Rohöl - Vergleich mit Normalverteilung



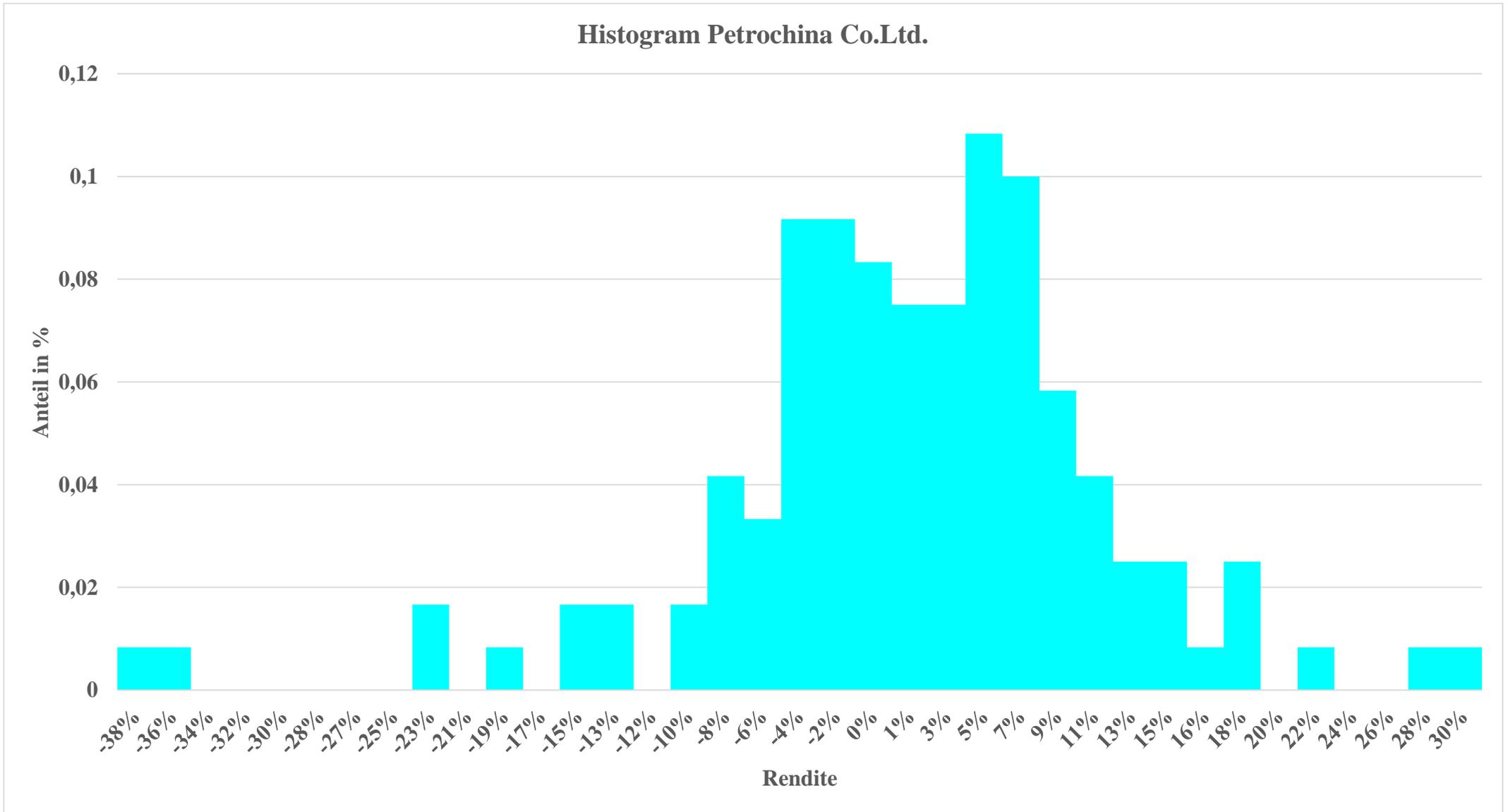
Anhang D 29:Kursentwicklung – Petrochina Co.Ltd



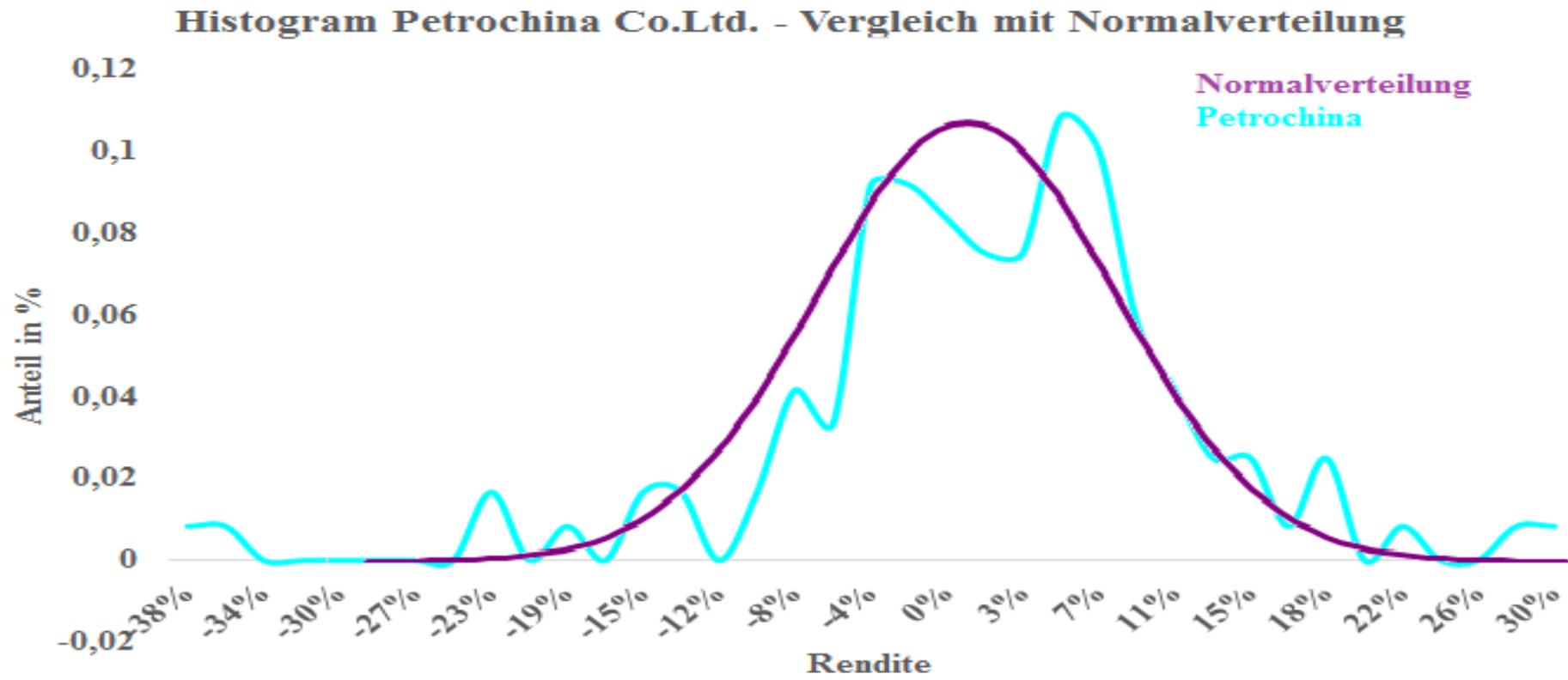
Anhang D 30:monatliche Rendite – Petrochina Co.Ltd.



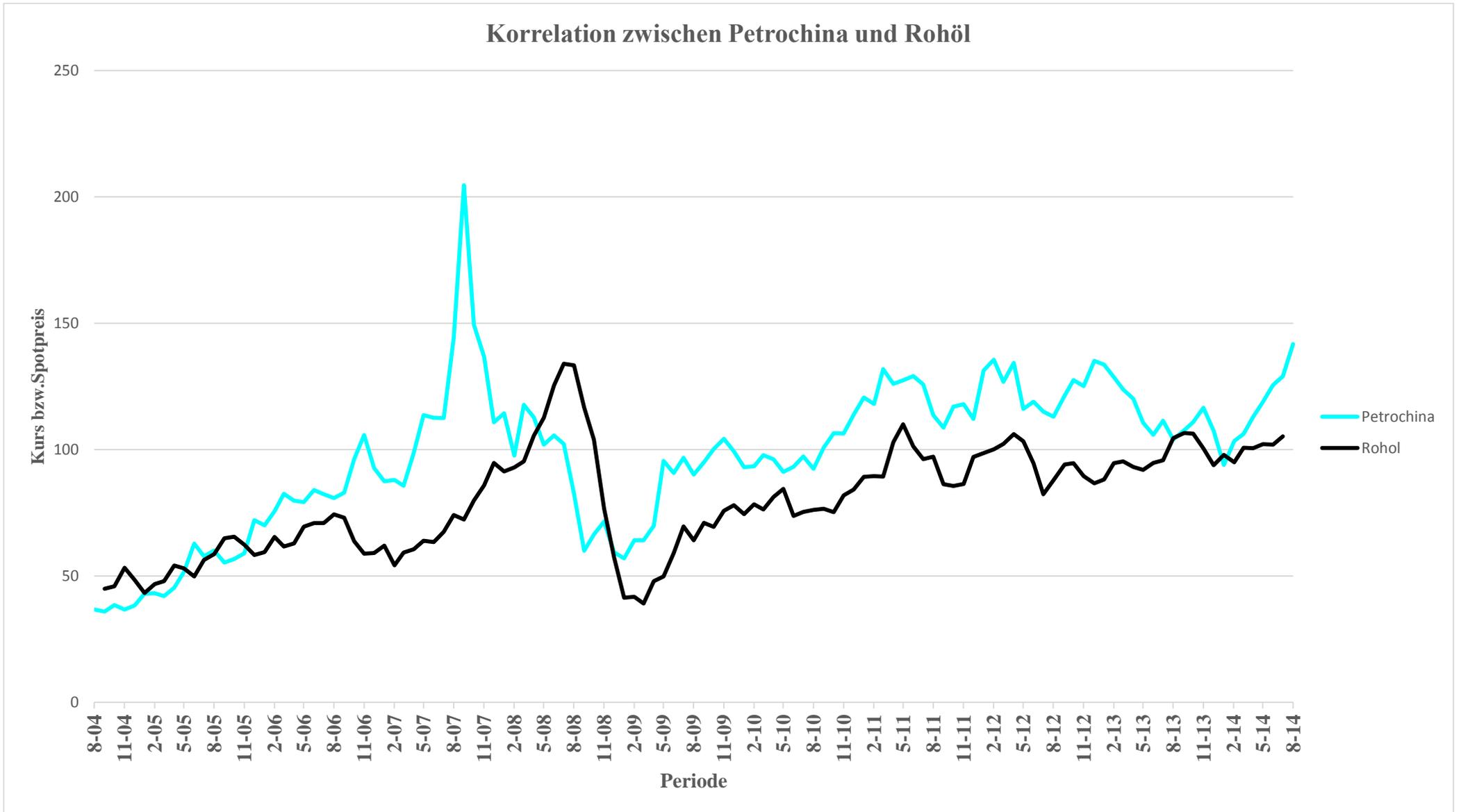
Anhang D 31:Histogram – Petrochina Co.Ltd.



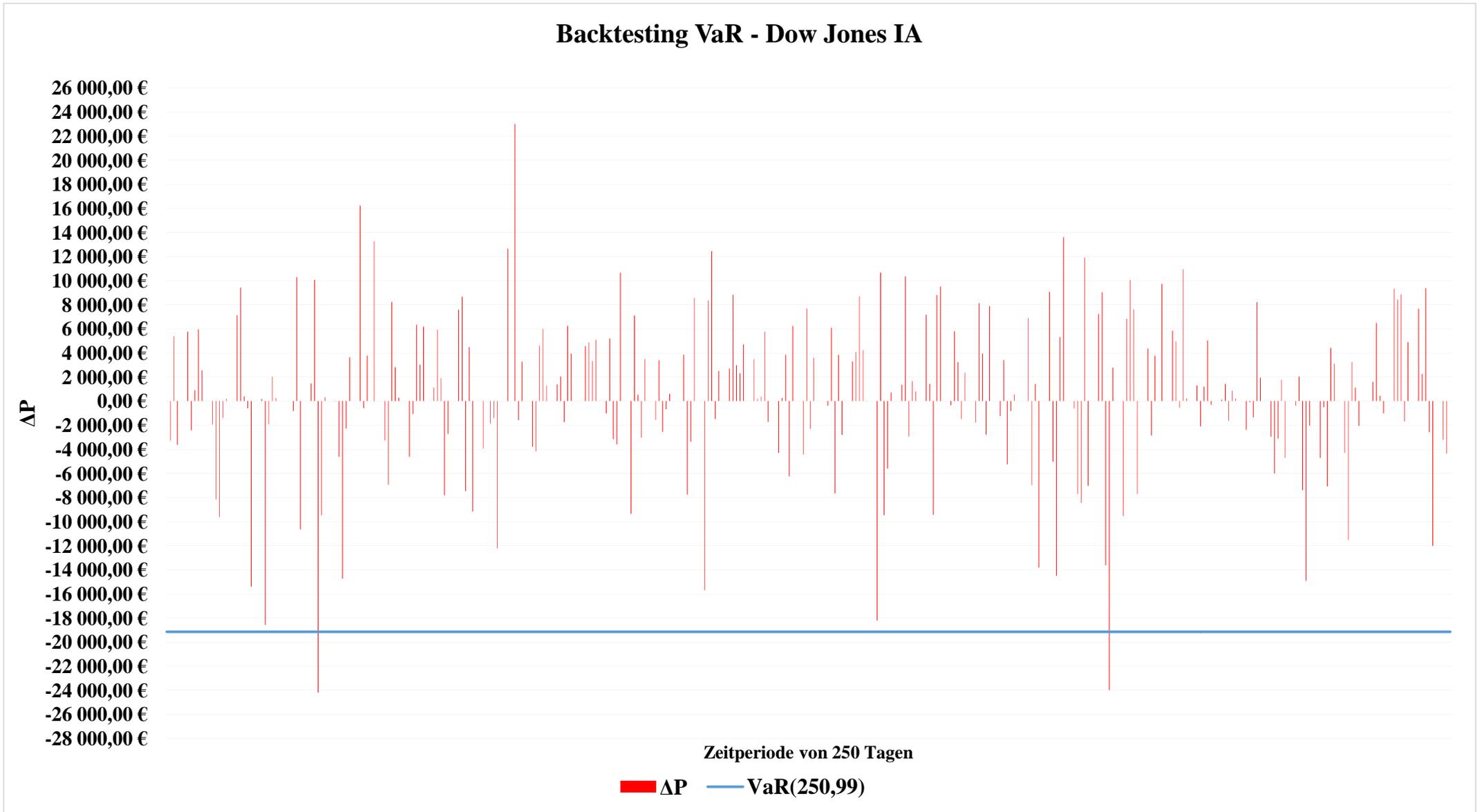
Anhang D 32:Histogram Petrochina Co.Ltd. – Vergleich mit Normalverteilung



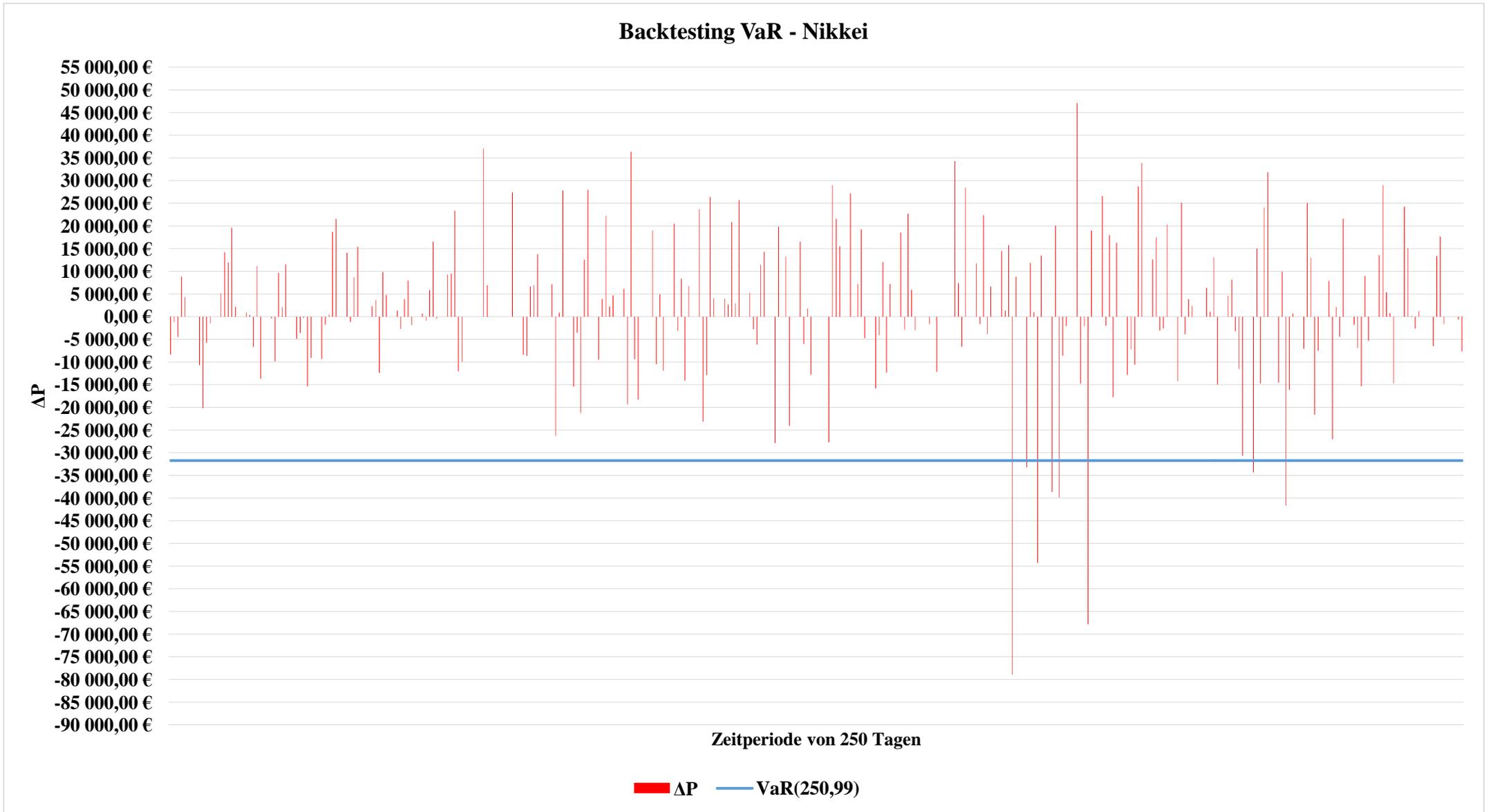
Anhang D 33: Korrelation zwischen Petrochina und Rohöl WTI



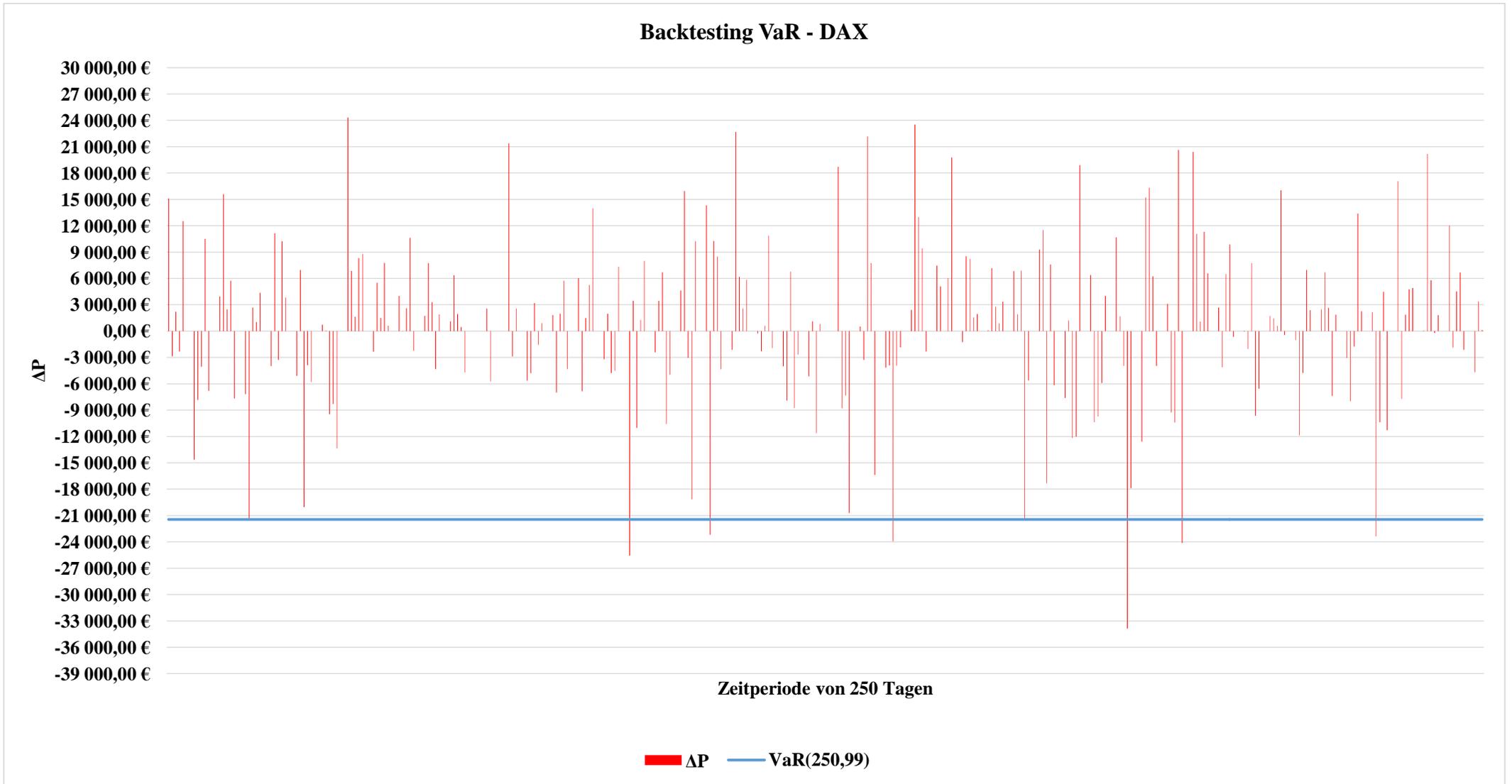
Anhang E 1: Backtesting Value-at-Risk – Dow Jones IA Index



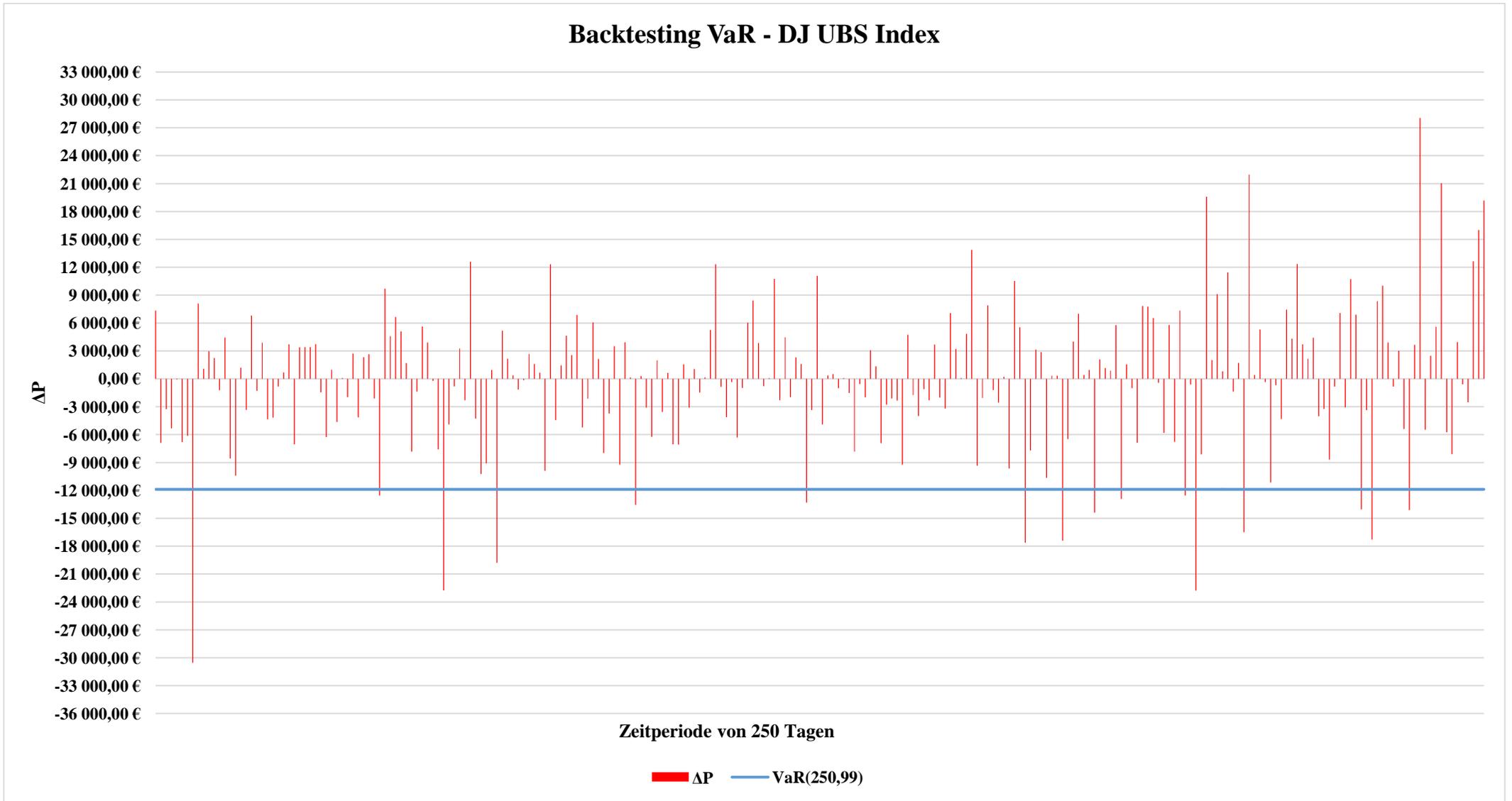
Anhang E 2: Backtesting Value-at-Risk – Nikkei Index



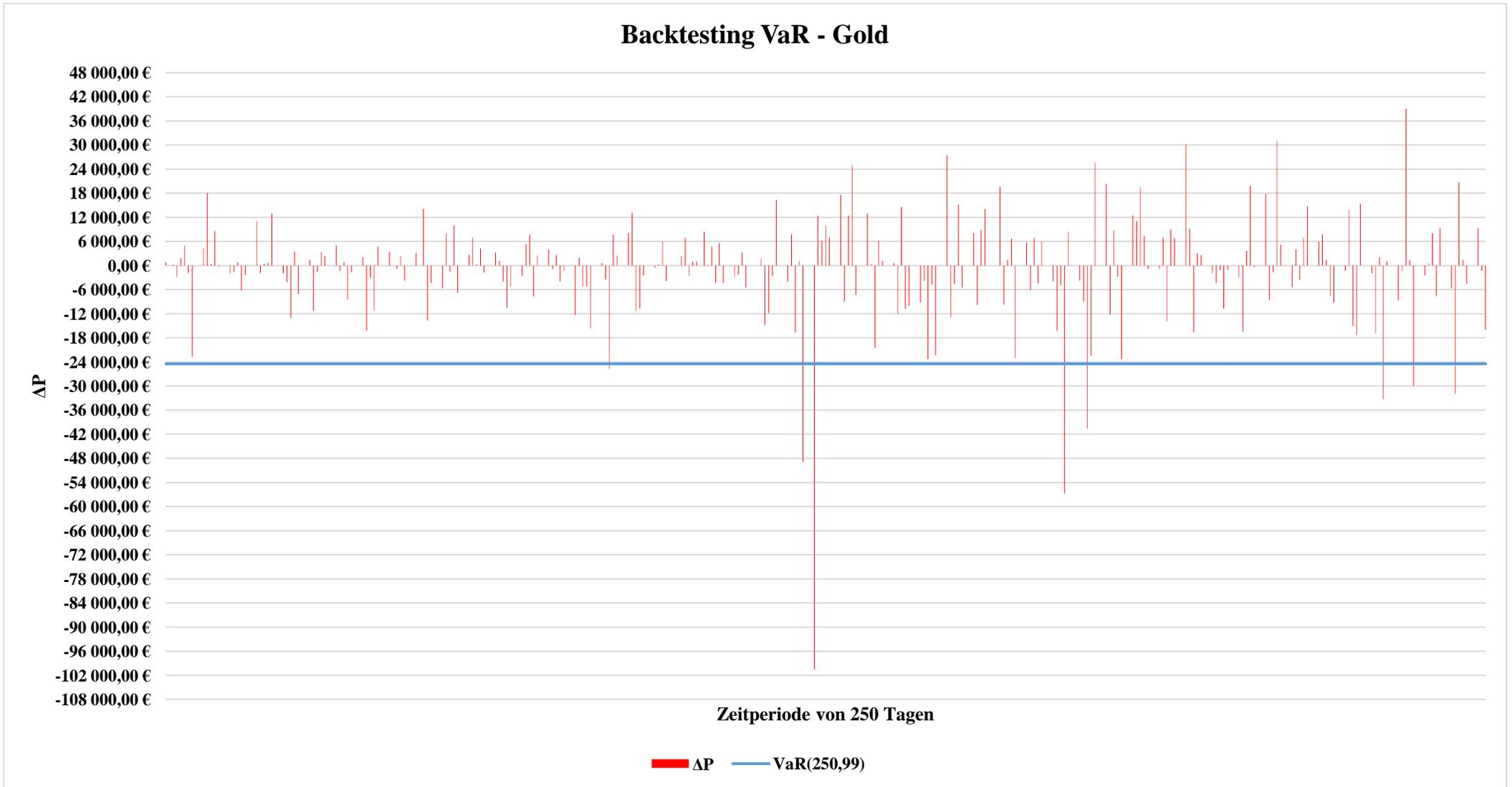
Anhang E 3: Backtesting Value-at-Risk - DAX



Anhang E 4: Backtesting Value-at-Risk – Dow Jones UBS Commodity Index

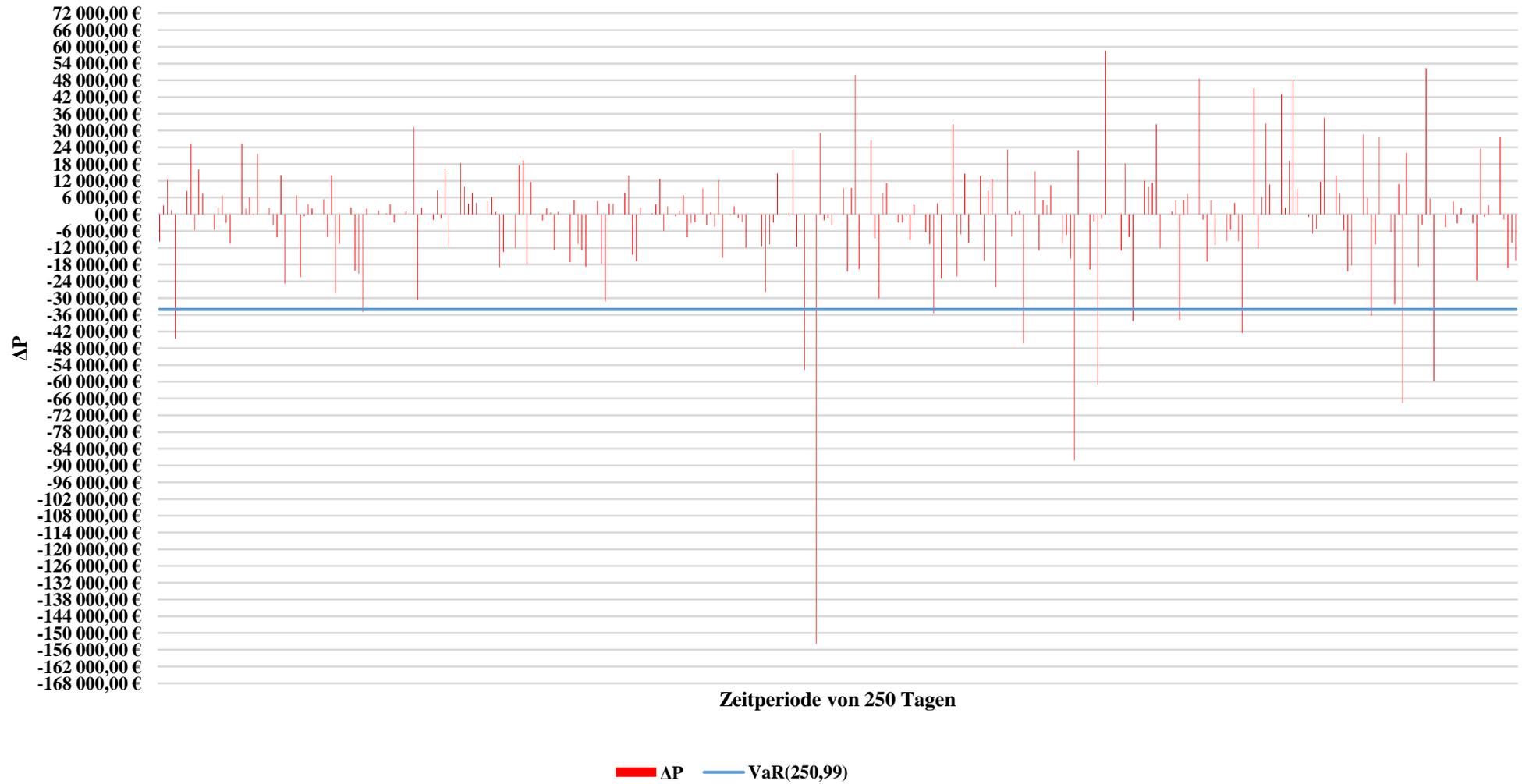


Anhang E 5: Backtesting Value-at-Risk - Gold

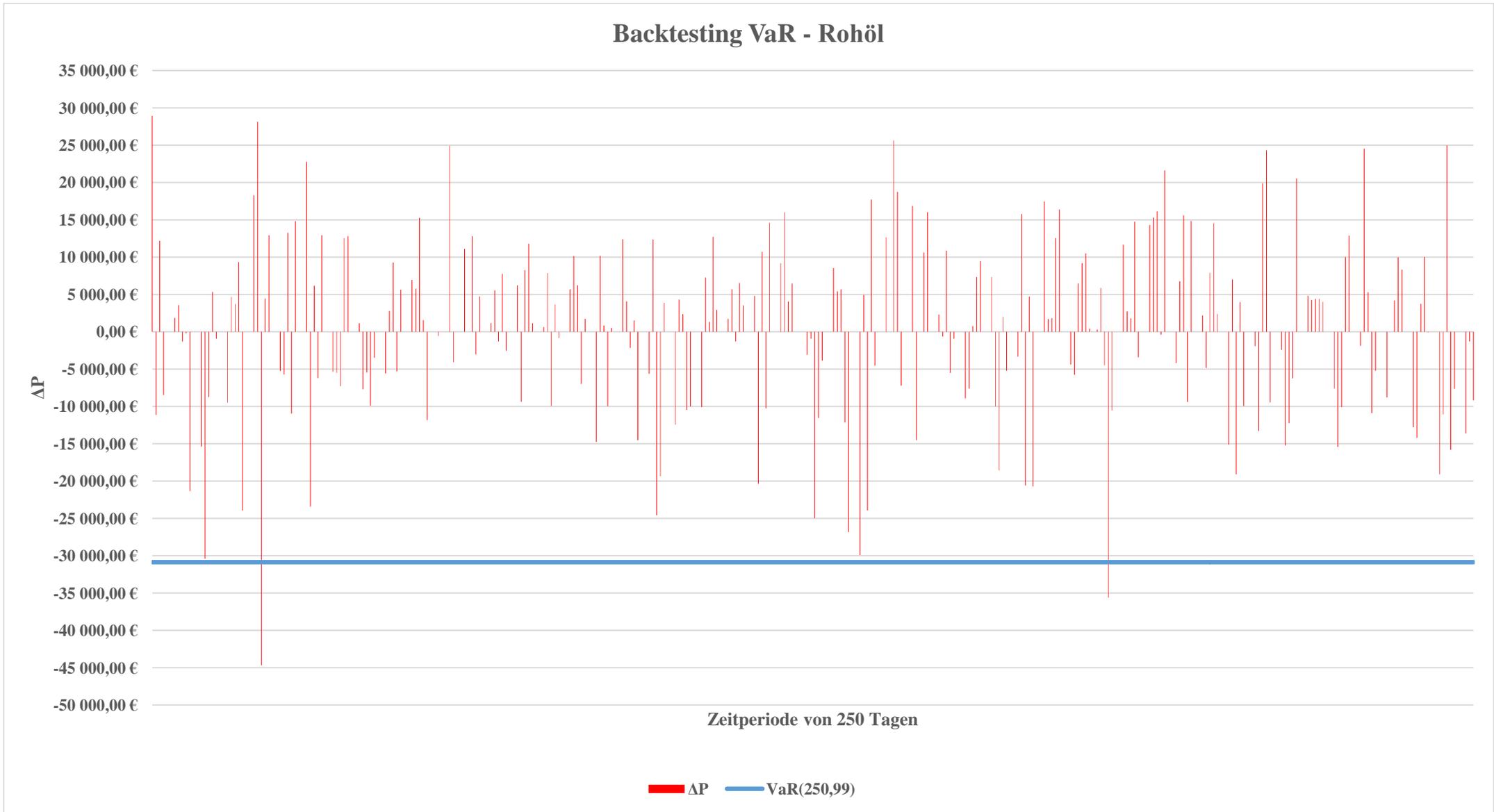


Anhang E 6: Backtesting Value-at-Risk - Silber

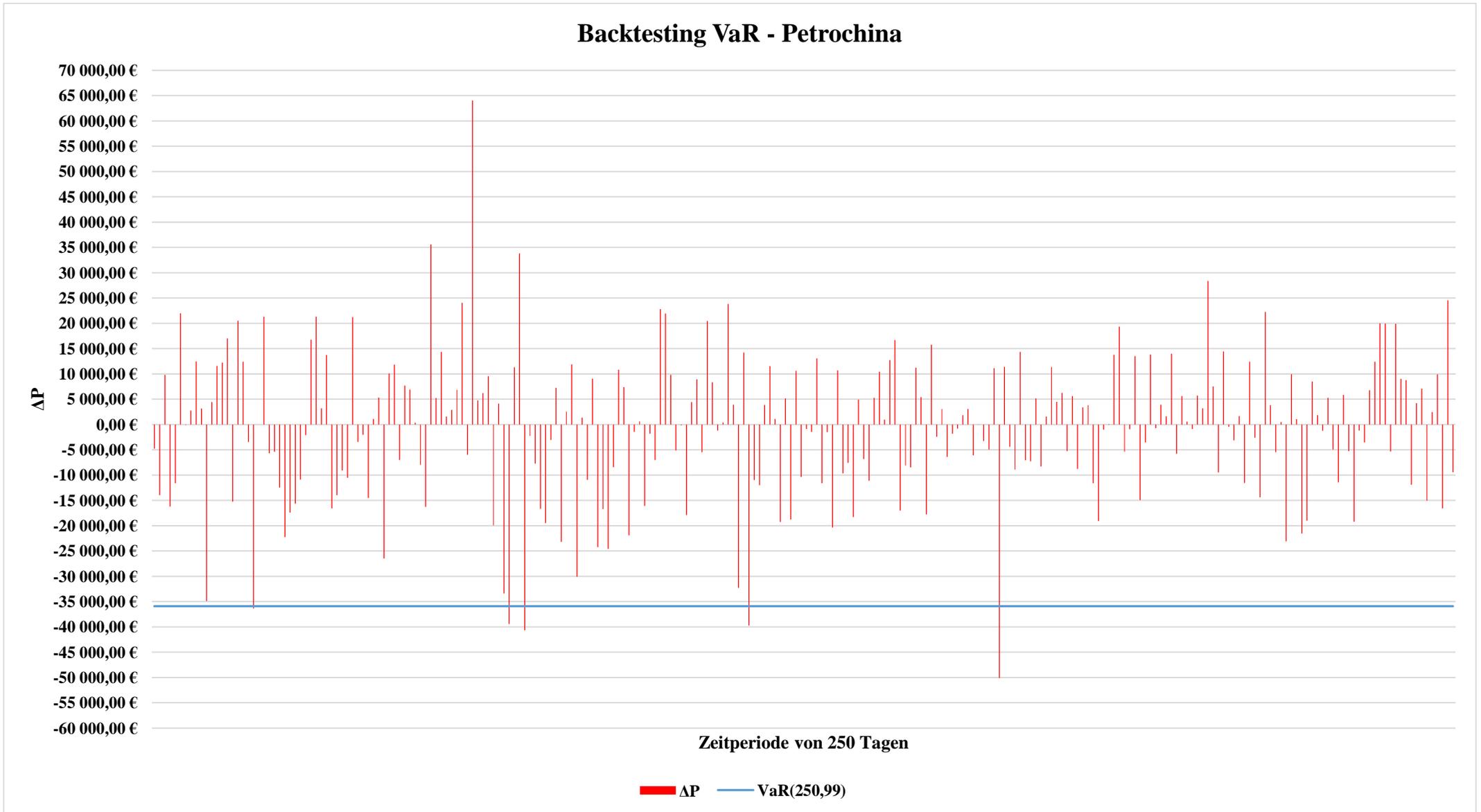
Backtesting VaR - Silber



Anhang E 7: Backtesting Value-at-Risk – Rohöl WTI



Anhang E 8: Backtesting Value-at-Risk – Petrochina



8.Literaturverzeichnis

1. Appel M. (2009). INVESTING WITH EXCHANGE TRADED FUNDS MADE EASY, New Jersey, 2.Auflage, 284 S.
2. Black F. (1975). THE PRICING OF COMMODITY CONTRACTS. In: North Holland Publishing Company, Journal of Financial Economics, Vol. 3, 1-2 Auflage, 179 S.
3. Breidthardt J.(2008). DIE BEHANDLUNG AUSGEWÄHLTER DERIVATIVER FINANZINSTRUMENTE UND MEZZANINER FINANZIERUNGSFORMEN – nach HGB, im Steuerrecht und nach IFRS. Paderborn, 1.Auflage, 124 S.
4. Carpentier J. Francois, Dufays A. (2012). COMMODITIES VOLATILITY AND THE THEORY OF STORAGE. Louvain-la-Neuve. 32 S.
5. Coenenberg G. Adolf, Haller A., Schultze W.(2012). JAHRESABSCHLUSS UND JAHRESABSCHLUSSANALYSE. Nördlingen, 22. Auflage, 1392 S.
6. Considine J. Timothy, Donald F.Larson (2001). RISK PREMIUMS ON INVENTORY ASSETS: THE CASE OF CRUDE OIL AND NATURAL GAS. In: John Wiley & Sons, The Journal of Futures Markets. New York Vol.21, 2.Auflage, S. 109-126
7. CRISIL Global Research & Analytics (2013). CORRELATION AMONG ASSET CLASSES ON THE RISE: CRISIL GR&A. New York, 2 S.
8. Fahrmeir L., Künstler R.,Pigeot I.,Tutz G.(2011). STATISTIK – Der Weg zur Datenanalyse, Heidelberg, 7.Auflage, 601 S.
9. Goetzmann N. William, Lingfeng L., Rouwenhorst K. Geert (2001). LONG-TERM MARKET CORRELATIONS. Cambridge, 50 S.
10. Goorbergh R., Vlaar P.(1999). VALUE-AT-RISK ANALYSIS OF STOCK RETURNS, HISTORICAL SIMULATION, VARIANCE TECHNIQUES OR TAIL INDEX ESTIMATION?, Amsterdam/Tilburg, 37 S.

11. Gorton G., Rouwenhorst K. Geert (2004). FACTS AND FANTASIES ABOUT COMMODITY FUTURES. Cambridge, 40 S.
12. Handelsgesetzbuch (2013), 55.Auflage, 286 S.
13. Hirshleifer D. (1990). HEDGING PRESSURE AND FUTURES PRICE MOVEMENTS IN A GENERAL EQUILIBRIUM MODEL. In: The Econometric Society, Econometrics. Vol.58, 2.Auflage, S. 411-428
14. Hoffmann D. Wolf, Lüdenbach N. (2013). IAS/IFRS-TEXTE. Pöbneck, 6. Auflage, 946 S.
15. Hull C. John, Rotman L. Joseph (2009). OPTIONS, FUTURES AND OTHER DERIVATIVES. New Jersey, 7.Auflage, 799 S.
16. Chow F.Ying, McAleer M., Sequiera M. John (2000). PRICING OF FORWARD AND FUTURES CONTRACTS. In: Blackwell Publishers, Journal of Economic Surveys. Vol 14, 2.Auflage, Oxford, 37 S.
17. Jensen R. Gerald, Mercer M. Jeffrey (2011). COMMODITIES AS AN INVESTMENT. In: CFA Research Foundation, Research Foundation Literature Reviews. Vol.6, 2.Auflage, Virginia, 33 S.
18. Laitenberger J. Vorlesung: RISIKOMANAGEMENT UND DERIVATE, Martin-Luther Universität Halle/Wittenberg
19. Lautier D. (2009). CONVENIENCE YIELD AND COMMODITY MARKETS. Paris. 15 S.
20. Lee W. Jeong (2013). A COMPREHENSIVE STUDY ON NORMAL BACKWARDATION IN FUTURES MARKETS. In: John Wiley & Sons, Journal of Accounting and Finance. Vol.13, 1.Auflage, New York S. 115-121
21. Litzemberger H. Robert, Rabinowitz N.(1995). BACKWARDATION IN OIL FUTURES MARKETS: THEORY AND EMPIRICAL EVIDENCE. In: Wiley Publishers, The Journal of Finance. Vol.50, 5.Auflage, New York 1517-1545 S.

22. Maeda M. (2009). THE COMPLETE GUIDE TO INVESTING IN EXCHANGE TRADED FUNDS: HOW TO EARN HIGH RATES OF RETURN – SAFELY, Florida, 1.Auflage, 238 S.
23. Mantalos P.(2010). ROBUST CRITICAL VALUES FOR THE JARQUE-BERA TEST FOR NORMALITY, Jönköping, 23 S.
24. Mobius M. (2007). MUTUAL FUNDS – an introduction to the core concepts. Singapore, 1.Auflage, 192 S.
25. Ottenwaelter M. (2008). VALUE-AT-RISK FOR COMMODITY PORTFOLIOS. Paris, 43 S.
26. Solnik H. Bruno (1974). WHY NO DIVERSIFY INTERNATIONALLY RATHER THAN DOMESTICALLY?. In: CFA Institute, Financial Analysts Journal. Vol. 51, 1.Auflage, 171 S.
27. Statman M. (1987). HOW MANY STOCKS MAKE DIVERSIFIED PORTFOLIO?. In: Cambridge Press, Journal of Financial and Quantitative Analysis. Vol.22, 3.Auflage, Cambridge, 122 S.
28. Reeve A. trevor, Vigfusson J. Robert (2011). EVALUATING THE FORECASTING PERFORMANCE OF COMMODITY FUTURES. In: Federal Reserve Board, International finance discussion papers, Washington D.C, 20 S.
29. Rockwell S. Charles (1976). NORMAL BACKWARDATION FORECASTING, AND THE RETURNS TO COMMODITY FUTURES TRADERS. In: Macmillian, The economics of futures trading. London, S. 153-167

9.Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht als Prüfungsarbeit eingereicht worden.

Halle (Saale), den

