

Carry Trades

Eine empirische Analyse

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Wirtschaftswissenschaften
an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von
Jonathan Bergmann

Einreichung: Würzburg, Juli 2018

Erstgutachter: Prof. Dr. Eric Mayer

Zweitgutachter: Prof. Dr. Daniela Lorenz

The effect you have on others is
the most valuable currency there
is.

Jim Carrey

Mit den Worten von Jim Carrey widme ich diese Arbeit einerseits all den Menschen, die an mich geglaubt und andererseits all den Menschen, die an mir gezweifelt haben.

Bevor ich mich zu den Menschen äußere, die mich auf meinem Weg begleitet und unterstützt haben, möchte ich zuallererst mir selbst danken. Danke für deine konsistente Leistungsbereitschaft, danke für deine Motivation zu arbeiten und zu lernen. Danke für deine Motivation, jeden Tag besser zu werden. Danke, dass du niemals aufgegeben hast und niemals aufgeben wirst. Danke für deinen Ehrgeiz, der Beste zu werden.

Danke an meine Eltern, Erwin und Karin, ohne die ich nicht hier wäre. Danke an den Rest der Familie, Maria und Dennis. Hinsichtlich meines akademischen Werdeganges muss ich insbesondere meinem Erstgutachter, Prof. Dr. Eric Mayer, meinen Dank aussprechen, welcher mich seit dem Bachelor in all meinen Bestrebungen unterstützt hat. Weiterer Dank geht an die beiden Koryphäen des Bank- und Kreditwirtschaft Lehrstuhls: Prof. Dr. Ekkehard Wenger und Prof. Dr. Leonhard Knoll. Bei erster Person bedanke ich mich für die Eröffnung der Möglichkeit, meinen wissenschaftlichen Bestrebungen folgen zu können. Bei Letzterem bedanke ich mich für zahlreiche Gespräche, den Ideen- und Gedankenaustausch und die Bemühungen, Wissen zu vermitteln. Auf diesem Wege bedanke ich mich auch bei Prof. Dr. Daniela Lorenz für die Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit und natürlich für die Fungierung als Zweitgutachter.

Weiterhin möchte ich mich bei universitären Wegbegleitern und Kollegen bedanken. Danke Philipp Scheuermeyer und Sebastian Rütth für die Förderung und Eröffnung akademischer Perspektiven. Danke Manuel Steiner für die ökonomische Finesse und danke Kristina Bambach. Weiterer Dank geht an Markus Stralla und Daniel Schaupp für interessante Gespräche und den Austausch von Lebensweisheiten. Ganz besonderer Dank geht an Matthias Bernhardt für den wissenschaftlichen Dialog und den Forschungsdrang. Dank geht auch an Martin Rölz und Toni, welche auch zu nächtlichen Zeiten bereit waren, zu lernen und ihr Bestes zu geben. Danke Jeffrey Spiegel, Florian Keidel, Severin

Buck und Susanne Bergmann. Zuallerletzt bedanke ich mich bei meinem Mathematiklehrer Herr Reifert. Danke für Ihre Beharrlichkeit, essenzielle Dinge zu vermitteln.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vii
Symbolverzeichnis	ix
Abkürzungsverzeichnis	xi
1 Einleitung	1
1.1 Hinführung	1
1.2 Gang der Untersuchung und Zielsetzung	4
2 Devisenmärkte - Ein Überblick	7
2.1 Der Handel auf Devisenmärkten	9
2.2 Akteure auf Devisenmärkten	13
2.3 Finanzinstrumente auf Devisenmärkten	16
3 EMH, Zinsparitäten und Terminkursverzerrung	19
3.1 Effizienzmarkthypothese (EMH)	19
3.2 Zinsparitätentheorie	23
3.3 Terminkursverzerrung und deren Erklärungsansätze	32
3.3.1 Risikoprämien	33
3.3.2 Rationale Erwartungen	35
3.3.3 Unsicherheit	37
4 Der Carry Trade	39
4.1 Einführung und Literaturüberblick	39
4.2 Erklärungsansätze zur Profitabilität	47

4.3	Optimierungsansätze	56
5	Carry Trades - Eine empirische Analyse	67
5.1	Daten, Methodik und Bewertungskriterien	68
5.1.1	Daten	68
5.1.2	Methodik	72
5.1.3	Bewertungskriterien	73
5.2	Länder- und Portfoliovarianten	74
5.2.1	Ländervarianten (1-1 Portfolio)	74
5.2.2	Portfoliovarianten	119
6	Carry Trades, Volatilität und ex ante Sharpe-Ratios	140
6.1	Carry Trades und Volatilität	140
6.2	Das Forecasting von Volatilität	145
6.2.1	Daten und Methodik	147
6.2.2	Prognosequalität und Informationsgehalt der Volatilitäten	152
6.3	Ex ante Sharpe-Ratios	156
6.4	Performance von Carry Trades unter Berücksichtigung von ex ante Sharpe-Ratios	162
7	Schlussbemerkung	166
A	Anhang	170
	Literaturverzeichnis	178

Abbildungsverzeichnis

5.1	Annualisierte EuroCurrency-Zinssätze auf Tagesbasis (01.1999 - 09.2016)	72
5.2	Finanzierungs- und Zielwährungen nach Währungspaar (01.1999 - 09.2016)	77
5.3	Kumulierte Carry Trade Renditen und S&P500 (01.1999 - 09.2016)	79
5.4	Boxplot Carry Trade Renditen (01.1999 - 09.2016)	82
5.5	Performance Carry Trade AUD/USD (01.1999 - 09.2016)	85
5.6	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung AUD/USD (01.1999 - 09.2016)	86
5.7	Performance Carry Trade CAD/USD (01.1999 - 09.2016)	89
5.8	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung CAD/USD (01.1999 - 09.2016)	90
5.9	Performance Carry Trade EUR/USD (01.1999 - 09.2016)	93
5.10	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung EUR/USD (01.1999 - 09.2016)	94
5.11	Performance Carry Trade JPY/USD (01.1999 - 09.2016)	97
5.12	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung JPY/USD (01.1999 - 09.2016)	98
5.13	Performance Carry Trade NZD/USD (01.1999 - 09.2016)	101
5.14	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung NZD/USD (01.1999 - 09.2016)	102
5.15	Performance Carry Trade NOK/USD (01.1999 - 09.2016)	105
5.16	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung NZD/USD (01.1999 - 09.2016)	106
5.17	Performance Carry Trade SEK/USD (01.1999 - 09.2016)	109
5.18	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung SEK/USD (01.1999 - 09.2016)	110
5.19	Performance Carry Trade CHF/USD (01.1999 - 09.2016)	113

5.20	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung CHF/USD (01.1999 - 09.2016)	114
5.21	Performance Carry Trade GBP/USD (01.1999 - 09.2016)	117
5.22	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung GBP/USD (01.1999 - 09.2016)	118
5.23	Kumulierte Carry Trade Portfolio Renditen (01.1999 - 09.2016) .	124
5.24	Performance Carry Trade GG-Portfolio (01.1999 - 09.2016)	127
5.25	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung GG- Portfolio (01.1999 - 09.2016)	128
5.26	Performance Carry Trade LSN-Portfolios (01.1999 - 09.2016) . . .	132
5.27	Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung LSN- Portfolios (01.1999 - 09.2016)	133
5.28	Performance Carry Trade ZF-Portfolios	138
5.29	Boxplot Carry Trade Renditen ZF-Portfolios	139
6.1	Rendite nach Quartil der Wechselkursvolatilität	143
6.2	Zeitreihen - Realisierte und implizite Volatilität auf Wochenba- sis für AUD/USD (01.1999 - 09.2016)	149
6.3	Zeitstrahl der Volatilitäten	150
6.4	Annualisierte EASR auf Wochenbasis (01.1999 - 09.2016)	161
6.5	Rendite und Standardabweichung Carry Trade mit EASR	162
A.1	Durbin-Watson Bereiche	174

Tabellenverzeichnis

2.1	Meistgehandeltste Währungen (2007 - 2016)	10
2.2	Geographische Verteilung der Devisenmarktumsätze (2007 - 2016)	11
2.3	Devisenmarktumsätze nach Währungspaaren (2007 - 2016)	12
2.4	Devisenmarktumsätze nach Teilnehmer (2007 - 2016)	14
2.5	Marktanteil der Devisenmarktumsätze nach Banken (2016)	15
2.6	Devisenmarktumsätze nach Instrument (2007 - 2016)	17
4.1	Carry Trades - Ausgewählte Literaturübersicht	43
5.1	Deskriptive Übersicht zur Log-Wechselkursrendite auf Wochenbasis (01.1999 - 10.2016)	70
5.2	Deskriptive Übersicht der annualisierten EuroCurrency-Zinssätze auf Tagesbasis (01.1999 - 09.2016)	71
5.3	Übersicht der Carry Trade Performance nach Währungspaaren und S&P500 (01.1999 - 09.2016)	78
5.4	Übersicht der Carry Trade und S&P500 Performance nach Jahren (01.1999 - 09.2016)	80
5.5	Übersicht der Carry Trade und S&P500 Renditen nach Monaten (01.1999 - 09.2016)	81
5.6	Performance Subsamples Carry Trade AUD/USD	83
5.7	Performance Subsamples Carry Trade CAD/USD	87
5.8	Performance Subsamples Carry Trade EUR/USD	91
5.9	Performance Subsamples Carry Trade JPY/USD	95
5.10	Performance Subsamples Carry Trade NZD/USD	99
5.11	Performance Subsamples Carry Trade NOK/USD	103
5.12	Performance Subsamples Carry Trade SEK/USD	107
5.13	Performance Subsamples Carry Trade CHF/USD	111
5.14	Performance Subsamples Carry Trade GBP/USD	115

5.15	Übersicht der Carry Trade Performance nach Portfoliovarianten (01.1999 - 09.2016)	122
5.16	Übersicht der Carry Trade Renditen nach Portfoliovarianten und Jahren (01.1999 - 09.2016)	123
5.17	Performance Subsamples Carry Trade GG-Portfolio	125
5.18	Performance Subsamples Carry Trade LSN-Portfolios	129
5.19	Aktive Währung nach LSN-Portfolios	131
5.20	Performance Subsamples Carry Trade ZF-Portfolios	134
5.21	Aktive Währung nach ZF-Portfolios	137
6.1	Regression - Wechselkursvolatilität und Rendite	144
6.2	Annualisierte realisierte Volatilität (01.1999 - 10.2016)	148
6.3	Annualisierte implizite Volatilität (01.1999 - 09.2016)	148
6.4	Ergebnisse Volatilitätsregressionen	155
6.5	Deskriptive Übersicht EASR (01.1999 - 09.2016)	158
6.6	Carry Trade Renditen mit EASR Signal	164
6.7	EASR-PF Anteil nach Währungspaar	164
A.1	Mnemonics	173
A.2	Durbin-Watson Statistik	174
A.3	Quantilregression Volatilität AUD/USD	175
A.4	Quantilregression Volatilität CAD/USD	175
A.5	Quantilregression Volatilität EUR/USD	175
A.6	Quantilregression Volatilität JPY/USD	176
A.7	Quantilregression Volatilität NZD/USD	176
A.8	Quantilregression Volatilität NOK/USD	176
A.9	Quantilregression Volatilität SEK/USD	177
A.10	Quantilregression Volatilität CHF/USD	177
A.11	Quantilregression Volatilität GBP/USD	177

Symbolverzeichnis

$EASR_t$	Ex ante Sharpe-Ratio zum Zeitpunkt t
E_t	Differenz zwischen der realisierten und prognostizierten Volatilität im Zeitpunkt t
$E_t[\sigma]$	Erwartete Volatilität des Underlyings zum Zeitpunkt t
$F_{t,k}$	Terminkurs zum Zeitpunkt t für Zeitpunkt k
IV_t	Implizite Volatilität zum Zeitpunkt t
RV_t	Realisierte Volatilität der Vorwoche zum Zeitpunkt t
$S_{t,k}^e$	Erwarteter Wechselkurs für Zeitpunkt k zum Zeitpunkt t
S_t	Kassakurs zum Zeitpunkt t
$Swap$	Differenz zwischen Termin- und Kassakurs
$\Delta_k CDS S_t^{lok}$	Veränderung des lokalen CDS-Spreads von Zeitpunkt t zum Zeitpunkt k
$\Delta_k S_{t,k}$	Veränderung des Wechselkurses von Zeitpunkt t zum Zeitpunkt k
$\Delta_k S_{t,k}^e$	Erwartete Veränderung des Wechselkurses von Zeitpunkt t zum Zeitpunkt k
ϵ_k	Residuum UIP Regression zum Zeitpunkt k
$\gamma_{t,k}$	Risikoprämie von Zeitpunkt t bis Zeitpunkt k
$\lambda_{l,t}$	Preis der l Risikofaktoren zum Zeitpunkt t
$\sigma_{iv,t,k}$	Implizite Volatilität des Underlyings von t bis k
τ	Quantil der Renditeverteilung
d_t	Regressionsdummy zum Zeitpunkt t

$f_{t,k}$	Logarithmierter Terminkurs zum Zeitpunkt t für Zeitpunkt k
$i_{t,k}$	Inlandszins zum Zeitpunkt t für Anlage bis Zeitpunkt k
$i_{t,k}^*$	Auslandszins zum Zeitpunkt t für Anlage bis Zeitpunkt k
$r_{t,k}^{carry}$	Carry Trade Rendite von Zeitpunkt t bis Zeitpunkt k
s_k	Logarithmierter Kassakurs zum Zeitpunkt k
u_k	Erwartungsfehler zum Zeitpunkt k

Abkürzungsverzeichnis

AdjSR	Adjustierte Sharpe-Ratio
AR	Autoregressive
AUD	Australischer Dollar
BIS	Bank for International Settlements
CAD	Kanadischer Dollar
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CDS	Credit Default Swap
CHF	Schweizer Franken
CIP	Covered Interest Rate Parity
CRRA	Constant Relativ Risk Aversion
DOL	Dollar-Faktor
EME	Emerging market economies
EMH	Effizienzmarkthypothese
EMS	European Monetary System
EPU	Economic Policy Uncertainty
EUR	Euro
FEER	Fundamental Equilibrium Exchange Rate
FOMC	Federal Open Market Committee
FRB	Forward Rate Bias
GARCH	Generalized-autoregressive-conditional-heteroscedasticity

GBP	Britische Pfund
GG	Gleichgewichtet
HMLFX	High-Minus-Low-Foreign-Exchange-Faktor
ICAPM	Intertemporal Capital Asset Pricing Model
JB	Jarque-Bera
JPY	Japanische Yen
LSN	Long/Short N
LTCM	Long-Term Capital Management
MES	Modified Expected Shortfall
MPU	Monetary Policy Uncertainty
MVaR	Modified Value at Risk
NFCI	National Financial Conditions Index
NOK	Norwegische Krone
NZD	Neuseeland Dollar
OLS	Ordinary-Least-Squares
REH	Rationale Erwartungshypothese
SEC	United States Securities and Exchange Commission
SEK	Schwedische Krone
SKEW	Skewness-Faktor
Stabw	Standardabweichung
SVM	Support Vector Machine
TECM	Threshold Error-Correction Modell
TED	Treasury Bill Eurodollar Difference

UIP	Uncovered Interest Rate Parity
USD	US-Dollar
VAR	Vector autoregressive
VECM	Vector Error-Correction Modell
VIX	CBOE implied volatility index
VOL	Volatility-Faktor
VXY	JPMorgan G7 Volatility Index
ZF	Zinsfilter

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Hinführung

Mit 5,3 Billionen US-Dollar (USD) Umsatz pro Tag gilt der Devisenmarkt als größter Finanzmarkt der Welt (Stand 2016).¹ Allein die Umsätze eines Tages übertreffen damit zahlenmäßig das Bruttoinlandsprodukt der Bundesrepublik Deutschland für ein gesamtes Jahr in Höhe von 3,4 Billionen USD (Stand 2016).² Die Intentionen einer Partizipation an Devisenmärkten sind hierbei unterschiedlich: Während auf der einen Seite berichtspflichtige Händler, zu welchen große Geschäfts- und Investmentbanken, Wertpapierhäuser und größere Unternehmen zählen, aktiv Währungen aus Gewinnerzielungsabsichten kaufen oder verkaufen, werden auf der anderen Seite kleinere Geschäfts- und Investmentbanken sowie Pensions- und Währungsfonds oder auch Versicherungen als Endverbraucher von Zins- und Devisenderivaten betrachtet. Ebenso partizipieren Zentralbanken auf den Devisenmärkten, um ihre makroökonomischen und monetären Ziele zu erreichen.³

Auf den Devisenmärkten, wie wir sie heute kennen, werden minütlich Millionen von USD umgesetzt. Nahezu jedes Kreditinstitut ermöglicht den Austausch von Sorten und Devisen. Aktuelle Wechselkurse sind im Internet für jedermann 24 Stunden am Tag einsehbar. Grundlage dieses Wechselkursregimes mit freien Wechselkursen ist der Entschluss einiger Länder aus dem Frühjahr

¹Die Zahl ist aus der Erhebung der Bank for International Settlements (BIS) entnommen, welche alle drei Jahre im April stattfindet. Die hierbei erhobenen Zahlen gelten als repräsentativ für das ganze Jahr. Vgl. BIS (2016)[7].

²Vgl. Statistisches Bundesamt (2018)[116].

³Vgl. Bertolini (2011)[12], S. 1 und Vgl. BIS (2007)[5].

1973: Sie hoben die Bindung ihrer Währungen an den USD auf und setzten damit das Abkommen von Bretton-Woods⁴ außer Kraft. Diese Entschlüsse wurden mit der Ratifizierung des Jamaica Agreements von 1976 auch offiziell bestimmt. Bei dieser stimmten die Mitglieder des Internationalen Währungsfonds für eine Demonetarisierung von Gold und für die Einführung flexibler Wechselkurse.⁵ Die Wechselkurse sollten sich lediglich aufgrund von Angebot und Nachfrage ergeben, wobei Zentralbanken die Möglichkeit gegeben wurde, bei größeren unberechtigten Schwankungen einzugreifen.⁶ Durch den Beschluss flexibler Wechselkurse durch die Währungsfonds-Mitglieder wuchs sowohl von staatlicher, praktischer als auch akademischer Seite das Interesse an der Modellierung von Wechselkurspfaden und deren Vorhersagen. Mit der Zunahme des Außenhandels aufgrund der fortschreitenden Globalisierung war es für Staaten und Zentralbanken essentiell zu wissen, wie sich Veränderungen von Wechselkursen auf das makro- sowie das mikroökonomische Umfeld auswirken. Für private Investoren war es von nun an von größerem Interesse zu erfahren, wie sich ein freier Kapitalfluss auf Renditen und Risiken von Anlageklassen auswirken würde und welche die relevanten Einflussfaktoren auf die Wechselkurse sind.

Grundlage vieler bis heute bestehender Wechselkursmodelle sind hierbei zwei Theorien. Die erste Theorie ist bereits im Jahr 1918 von Gustav Cassel aufgestellt worden und basiert auf dem "Law of One Price"⁷: Diese auch im erweiterten Sinne als Kaufkraftparität bezeichnete Wechselkurstheorie besagt, dass der Preis eines homogenen Gutes auf friktionslosen Märkten in zwei Ländern unter Berücksichtigung des Wechselkurses gleich sein muss.^{8,9}

⁴Am 1. Juli 1944, mehr als ein Jahr vor Beendigung des Zweiten Weltkriegs, wurde in Bretton Woods (NH - USA) von 44 Nationen über die Rekonvaleszenz Europas als Wirtschaftsmacht verhandelt. Hierbei wurde für alle Währungen ein fester Wechselkurs gegenüber dem USD festgelegt, welcher wiederum an den Goldkurs gekoppelt wurde. Der Kurs belief sich auf 35 USD pro 31,104 Gramm Feingold. Jedes Land, welches den Bretton-Woods Vertrag unterzeichnete, war durch den Kauf- oder Verkauf von Fremdwährungen selbst dafür verantwortlich, den Wechselkurs auf dem vereinbarten Kurs $\pm 1\%$ zu halten. Vgl. Eun, Resnick (2012)[40], S. 29 ff. Für einen weiteren Überblick zur Geschichte des Geldes siehe Haustein (2001)[60].

⁵Vgl. Eun, Resnick (2012)[40], S. 29 ff.

⁶Ein Wechselkursregime mit möglichen Eingriffen der Zentralbank wird als managed floating oder dirty floating bezeichnet.

⁷Vgl. Cassel (1918)[23].

⁸Vgl. Copeland (2014)[29], S. 79.

⁹Mögliche Abweichungen hiervon würden durch Arbitrageprozesse zu einem Gleichgewicht führen.

Während die Kaufkraftparität folglich einen Zusammenhang zwischen Güterpreisen und Wechselkursen für offene Volkswirtschaften¹⁰ herstellt, liefert die zweite Theorie, die Zinsparitätentheorie, einen Zusammenhang für in- und ausländische Vermögenswerte: Der Zinsparitätentheorie zufolge sollte ein risikoneutraler und rationaler Investor indifferent zwischen der Anlage seines Vermögens im Inland zum inländischen Zins und der Anlage im Ausland zum ausländischen Zins sein, da beide Anlagemöglichkeiten, welche per Annahme perfekte Substitute sind, über eine gleich große erwartete Rendite verfügen, wenn sie in der gleichen Währung ausgedrückt werden. Per Annahme liegt für die Währung, deren Anlagemöglichkeit die höhere Verzinsung aufweist, eine Abwertungserwartung in Höhe der Zinsdifferenz vor, sodass die Inlandsrendite, ausgedrückt in der Inlandswährung, genau so groß ist, wie die im Ausland erzielbare Rendite, ausgedrückt in der Inlandswährung.

Das Groß der Forschungsarbeiten konnte zeigen, dass in der Regel die Währung mit dem größeren Zinssatz nicht - wie erwartet - abwertet, sondern tendenziell sogar dazu neigt, aufzuwerten. Diese Erkenntnis und deren systematische Instrumentalisierung wird als "Carry Trade" bezeichnet. Die Carry Trade Strategie spekuliert somit auf eine unzureichende Abwertung der Währung mit dem Zinsvorteil, indem sich beispielsweise ein Investor in der niedrigverzinslichen Währung verschuldet, um die Gelder aus dem Kredit nach dem Währungstausch in der Währung mit dem höheren Zins anzulegen.

Empirische Untersuchungen zur Profitabilität der Carry Trade Strategie zeigen, dass sich durch das Ausnutzen der Zinsdifferenzen positive Renditen hätten erzielen lassen, selbst bei langfristigen Untersuchungen bis zurück ins Jahr 1900.¹¹ Zwar unterscheiden sich die Renditen deutlich in Abhängigkeit der gewählten Währungen, Untersuchungszeiträume und Zinssätze, jedoch sind diese bei Portfoliobetrachtungen mit Ausnahme einzelner Jahre meist positiv. Betrachtet man allerdings die weiteren empirischen Momente der Renditeverteilungen, zeigen sich nahezu ausnahmslos linksschiefe und leptokurtische Verteilungen, welche die potentiellen Risiken von Carry Trades aufzeigen.

Dass aus potentiellen Verlusten auch tatsächliche Verluste werden können, zeigte sich vor allem während der Finanzkrise ab Ende 2007, durch welche Carry

¹⁰Als offene Volkswirtschaft wird eine Volkswirtschaft bezeichnet, die wirtschaftliche Beziehungen mit anderen Ländern führt.

¹¹Vgl. Doskov, Swinkels (2015)[37].

Trades auch vermehrt in die Wahrnehmung der Öffentlichkeit gerieten: Beispielsweise werteten die beiden, aufgrund ihres niedrigen Zinsniveaus beliebtesten Finanzierungswährungen, der Japanische Yen (JPY) und der Schweizer Franken (CHF), in der zweiten Hälfte des Jahres 2007 um mehr als 10% gegenüber dem USD auf. Weiterhin kam es beim vermutlich beliebtesten Carry Trade für das Währungspaar JPY/Australischer Dollar (AUD) zu einer Aufwertung des JPY um mehr als 70% im Zeitraum von August 2008 bis Oktober 2008, wobei alleine in den ersten 10 Tagen des Oktobers eine 30-prozentige Aufwertung erfolgte. Dies wirkte sich unter Berücksichtigung der oftmals stark gehebelten Positionen auf Devisenmärkten in Milliardenverlusten aus.^{12,13}

Carry Trades können somit in ihrer einfachen Form als spekulative Anlagestrategie betrachtet werden, wenngleich Forschungsarbeiten von diversen Autoren wie Barroso und Santa-Clara (2015), Burnside, Eichenbaum und Rebelo (2011) oder Colombo, Forte und Rossignoli (2016) aufzeigen konnten, dass sich durch bestimmte Kombinationen von Anlagestrategien bessere risikoadjustierte Performances erzielen lassen.¹⁴ So führt beispielsweise eine Gleichgewichtung aller untersuchten Währungspaare in einem Portfolio zu geringeren Standardabweichungen und weniger linksschiefen Renditeverteilungen, was ebenfalls bei der Kombination einer Carry Trade Strategie und Fundamentalindikatoren, wie einem gleichgewichtigen Wechselkurs, der Fall ist.

1.2 Gang der Untersuchung und Zielsetzung

Die Struktur der vorliegenden Arbeit gliedert sich in sieben Kapitel, wobei in den Kapiteln zwei und drei zunächst eine allgemeine Einführung zur Thematik der Devisenmärkte und deren Effizienz erfolgt. Hierzu wird zunächst in Kapitel zwei ein Überblick über die Aktivitäten auf Devisenmärkten gegeben. Hierbei wird der Anteil der Devisenmarktumsätze nach Teilnehmern, Instrumenten und den relevanten Währungen quantifiziert.

Kapitel drei befasst sich mit der Effizienzmarkthypothese (EMH) und deren Ausgestaltung, beziehungsweise mit Überprüfungsmöglichkeiten für Devisen-

¹²Vgl. Fackler (2007)[43] und vgl. Fackler (2008)[44] und vgl. BIS (2010)[6] und vgl. Heinrich (2010)[61] und vgl. EZB (2010)[42] und vgl. Grislain, Jacquet-Saillard(2008)[59].

¹³Der JPY wertete ebenfalls gegenüber nahezu allen Zielwährungen auf, wie beispielsweise AUD, Neuseeland Dollar (NZD), Britische Pfund (GBP) und dem Euro (EUR).

¹⁴Vgl. Barroso, Santa-Clara (2015)[9] und vgl. Burnside, Eichenbaum, Rebelo (2011)[21] und vgl. Colombo, Forte, Rossignoli (2016)[28].

märkte sowie Erklärungsansätzen für etwaige Ineffizienzen. Die dabei erörterte Zinsparitätentheorie stellt die Grundlage der Carry Trade Strategie dar, welche in Kapitel vier erläutert wird. Hierzu erfolgt, neben einer Einführung in die Thematik der Carry Trades, ein ausführlicher Literaturüberblick zu deren Optimierungsansätzen sowie möglichen Erklärungen, weshalb sich mittels Carry Trades überhaupt positive Renditen erzielen lassen.

Kapitel fünf befasst sich zunächst mit den verwendeten Daten sowie der relevanten Methodik, bevor im Anschluss eine empirische Überprüfung der Carry Trade Strategie für die Währungen der G10¹⁵, für einzelne Währungspaare sowie Portfoliovarianten für den Zeitraum von Januar 1999 bis September 2016 auf Wochenbasis erfolgt.

Kapitel sechs überprüft zunächst den von Menkhoff, Sarno, Schmeling und Schrimpf (2012) entdeckten Umstand, dass sich die Carry Trade Renditen auf Monatsbasis in hoch- und niedrigvolatilen Phasen der Wechselkursvolatilität deutlich voneinander unterscheiden, um im Anschluss die Eignung der impliziten Volatilität aus Devisenoptionen als Prognosemittel für die Volatilität auf Devisenmärkten zu überprüfen.¹⁶ Das Kapitel schließt mit der Überprüfung einer Handelsstrategie, welche auf einem eigenen Indikator, dem ex ante Sharpe-Ratio (EASR), basiert.

Somit lassen sich bei der Konzeption der vorliegenden Arbeit vier grundlegende Ziele erkennen: Zunächst soll ein umfassender deutschsprachiger Literaturüberblick zu Carry Trades erfolgen, in welchem die Ergebnisse diverser Forschungsarbeiten im Kontext von reinen Performanceanalysen vorgestellt werden. Darauffolgend werden weitere Untersuchungen zum aktuellen Forschungsstand hinsichtlich der Erklärungsansätze der Profitabilität und möglicher Optimierungsansätze präsentiert.

Das zweite Ziel stellt die eigene Überprüfung der Performance der Carry Trade Strategie auf Länder- und Portfoliobasis dar, um länder- und portfoliospezifische Besonderheiten im Untersuchungszeitraum zu erkennen, welche möglicherweise Rückschlüsse auf Risikofaktoren und damit weitere Forschungsansätze liefern. Insbesondere die währungspaarspezifische Analyse auf Wochenbasis sollte es ermöglichen, zeitvariable Faktoren, wie beispielsweise die Volatilität

¹⁵Bei den Währungen der G10 handelt es sich um: USD, AUD, Kanadischer Dollar (CAD), JPY, EUR, NZD, Norwegische Krone (NOK), Schwedische Krone (SEK), CHF und das GBP.

¹⁶Vgl. Menkhoff, Sarno, Schmeling, Schrimpf (2012)[94].

der Wechselkurse, oder die Effekte von Zinsänderungen, deutlicher zu erkennen als bei den üblichen monatlichen Handelsintervallen auf Portfoliobasis. Generell ermöglicht die Analyse der Carry Trade Strategie für einzelne Währungspaare, im Gegensatz zur meist üblichen Portfoliobetrachtung, eine viel spezifischere und detaillierte Ausarbeitung und Beurteilung der Performance, sowohl im gesamten Untersuchungszeitraum als auch in Teilperioden.

Weiterhin sollen die im Rahmen bisheriger Forschungsarbeiten entdeckten Zusammenhänge zwischen der Wechselkursvolatilität und den Carry Trade Renditen auf deren statistische Signifikanz und die Stärke des funktionalen Zusammenhangs überprüft werden. Bestätigen sich die Befunde von Menkhoff et al. (2012) hinsichtlich des negativen Zusammenhangs zwischen der Wechselkursvolatilität und den Carry Trade Renditen auch auf Wochenbasis, soll in weiterer Folge ein geeignetes Prognosemittel zur Vorhersage der Volatilität von Wechselkursen ermittelt werden.¹⁷

Das vierte und letzte Ziel stellt die Konstruktion eines ex ante Handelsindikators auf Basis des Sharpe-Ratios dar, in welchem die dem Investor zum Investitionszeitpunkt bekannten Einflussfaktoren auf die Rückflüsse der Carry Trade Renditen, wie beispielsweise die Zinsdifferenz und Erwartungen hinsichtlich der Wechselkursvolatilität, berücksichtigt werden.

¹⁷Vgl. Menkhoff et al. (2012)[94].

Kapitel 2

Devisenmärkte - Ein Überblick

Unter dem Begriff Devisenmarkt versteht man einen Finanzmarkt, auf welchem Angebot und Nachfrage von und nach Devisen zusammenfinden. Devisenmärkte zeichnen sich hierbei besonders durch deren Größe und Struktur sowie deren Teilnehmer aus. So wurden im April 2016 weltweit durchschnittlich 5,3 Billionen USD pro Handelstag an Devisenmärkten umgesetzt, während der Umsatz an den globalen Aktienmärkten für den gleichen Zeitraum pro Handelstag 0,47 Billionen USD betragen hat.^{18,19}

Hinsichtlich der Marktstruktur lässt sich zunächst festhalten, dass Währungen rund um die Uhr gehandelt werden, da kein zentraler Handelsplatz existiert. Der Handel verteilt sich hierbei über die ganze Welt, wobei dieser üblicherweise in vier Handelszeiten unterteilt wird: Zunächst öffnen die Handelsplätze in Australien und Asien. Während diese beiden Märkte kurz vor Handelsschluss stehen, öffnen die europäischen Märkte bzw. der Handelsplatz in London. Zur Mittagszeit in den europäischen Handelszentren beginnt die New-York-Session und nach deren Ende beginnt der Zyklus von Neuem.^{20,21}

Bezüglich des Marktzugangs bestehen unterschiedliche Möglichkeiten: So können große Banken im Interbankenmarkt entweder direkt untereinander oder über Brokerplattformen Währungen austauschen, wohingegen diese Möglichkeit kleineren Banken, Unternehmen oder Tradern verwehrt bleibt. Diese kön-

¹⁸Vgl. BIS (2016)[7] und vgl. WFE (2016)[125].

¹⁹Der gesamte Aktienhandel belief sich im Jahr 2016 auf 119,3 Billionen USD. Vgl. WFE (2016)[125].

²⁰Vgl. King, Osler, Rime (2012)[77].

²¹Für eine genaue Ausführung der Handelsaktivitäten in Abhängigkeit der Tageszeit siehe King et al. (2012)[77], S. 6. und vgl. Piros (2013)[104], S. 532.

nen lediglich über Devisenhändler ihre Währungsgeschäfte abwickeln, welche Zugang zum Interbankenmarkt haben.²²

Bei den Akteuren, die an den Devisenmärkten partizipieren, lässt sich eine hohe Heterogenität feststellen, da sich diese im Einzelnen nicht nur hinsichtlich ihrer Handelsintention unterscheiden, sondern auch in sehr unterschiedlich stark ausgeprägten Größenordnungen handeln.²³ So beträgt der Anteil der am Devisenmarkt umgesetzten Währungsgeschäfte, welche von kleineren Geschäfts- und Investmentbanken, Pensions- und Währungsfonds sowie Versicherungen getätigt werden, 51%, wohingegen der Marktanteil am Umsatz durch Privatpersonen oder Unternehmen bei nur 7% liegt.²⁴

Um einen genaueren Überblick über die an Devisenmärkten vorliegenden Strukturen zu erhalten, wird in diesem Kapitel auf ihre jeweiligen Besonderheiten eingegangen. Hierzu erfolgt eine detaillierte Darstellung der geographischen Verteilung der weltweiten Devisenmarktumsätze sowie eine kurze Übersicht zu den wichtigsten Währungen und den am häufigsten gehandelten Währungspaaren. Im Anschluss werden sowohl die am Devisenmarkt partizipierenden Akteure als auch die verschiedenen Arten der Währungsgeschäfte vorgestellt und deren Anteil am Umsatz quantifiziert.

²²Eine genaue Auflistung der am Interbankenmarkt teilnehmenden Institutionen erfolgt in Abschnitt *Akteure auf Devisenmärkten*.

²³Vgl. Bertolini (2011)[12], S. 4.

²⁴Vgl. BIS (2016)[7], S. 7.

2.1 Der Handel auf Devisenmärkten

Da für Devisenmärkte kein zentraler Handelsplatz existiert, verteilt sich der Handel über die ganze Welt. Hierbei gibt es eine sehr hohe Konzentration der Handelsumsätze, wie in Tabelle 2.2 zu sehen ist. So wurden in den fünf Ländern um das Vereinigte Königreich (36,9%), die Vereinigten Staaten von Amerika (19,5%), Singapur (7,9%), Hong Kong SAR (6,7%) und Japan (6,1%), insgesamt ca. 77% aller weltweiten Devisengeschäfte abgeschlossen.²⁵ Im Jahr 2013 lag der Anteil der umsatzstärksten fünf Länder noch bei 75,1%, im Jahr 2010 bei 70,8%.

In der Eurozone lag der Marktanteil an den globalen Devisenmarktgeschäften bei 8,1%, wobei Deutschland hierzu 1,8% beigetragen hat, Frankreich 2,8%. Betrachtet man die in Tabelle 2.2 dargestellten Anteile der vergangenen Erhebungen, so wird deutlich, dass die Relevanz der europäischen Devisenmärkte für den globalen Markt rückläufig ist: 2007 lag der Marktanteil der Eurozone an den globalen Devisenmarktumsätzen noch bei 10,2%, 2010 bei 9,2% und 2013 bei 8,8%. Die größten relativen Zuwächse seit dem Jahr 2007 konnte das Vereinigte Königreich verzeichnen, dessen Umsätze von 34,6% auf 36,9% im Jahr 2016 gestiegen sind. Ebenfalls seine Anteile steigern konnten die Vereinigten Staaten von Amerika, von 17,4% im Jahr 2007 auf 19,5% in 2016 sowie Hong Kong SAR von 4,2% (2007) auf 6,7% (2016).²⁶

Die für die globalen Devisenmärkte bedeutsamste Währung ist nach wie vor der USD, welcher gegenüber April 2013 mit 87% Marktanteil sogar leichte Zuwächse auf 87,6% im April 2016 verzeichnen konnte, wie Tabelle 2.1 zu entnehmen ist.²⁷ Der EUR hingegen, welcher als zweitwichtigste Währung gilt, hat gering an Bedeutung verloren, da sein Anteil an den globalen Währungsgeschäften von 33,4% im Jahr 2013 auf 31,4% im Jahr 2016 gesunken ist. Der JPY hat ebenfalls Marktanteile einbüßen müssen: von 23% in 2013 auf 21,6% in 2016. Zuwächse um 2,4 Prozentpunkte, von 18,8% in 2013 auf 21,2% in 2016, konnten von den Emerging market economies (EME) erzielt werden.²⁸

²⁵In den ausgewiesenen Quellen der BIS unterscheiden sich die Angaben in PDF- und Excel-Datei, sodass bei allen genannten Werten auf die von der BIS zur Verfügung gestellte Excel-Datei verwiesen wird.

²⁶Vgl. BIS (2016)[7].

²⁷Da bei jeder Währungstransaktion zwei Währungen involviert sind, ergibt sich für den gesamten Markt eine Summe von 200%.

²⁸Zu den EME zählen beispielsweise: Russische Rubel, Mexikanische Peso, Chinesische Yuan, Indische Rupie, Koreanische Won oder Thailändische Bat.

Das Währungspaar mit dem größten Anteil am globalen Devisenmarktumsatz im Jahr 2016 war - wie Tabelle 2.3 zu entnehmen ist - USD/EUR mit 23,1%. Hier war ein Rückgang gegenüber dem Jahr 2013 von einem Prozentpunkt zu verzeichnen. Einen Rückgang des Marktanteils lässt sich auch für das Währungspaar USD/JPY feststellen: Von 18,3% auf 17,8%. Das Währungspaar USD/GBP hingegen konnte seinen Anteil an den globalen Devisenmarktumsätzen von 8,8% auf 9,3% ausweiten. Der chinesische Yuan (renminbi) hat nicht nur seinen Marktanteil von 2,2% auf 4% steigern können, auch sein Austausch mit dem USD stieg von 2,1% aller Transaktionen im Jahr 2013 auf 3,8% im Jahr 2016. Der chinesische Yuan hat damit den mexikanischen Peso als die am meistgehandeltste Währung der EME überholt, da dessen Marktanteil von 2,5% im Jahr 2013 auf 1,9% im Jahr 2016 gesunken ist.²⁹

Tabelle 2.1: Meistgehandeltste Währungen (2007 - 2016)

Währung	2007		2010		2013		2016	
	Anteil	Platz	Anteil	Platz	Anteil	Platz	Anteil	Platz
USD	85,6	1	84,9	1	87,0	1	87,6	1
EUR	37,0	2	39,0	2	33,4	2	31,4	2
JPY	17,2	3	19,0	3	23,0	3	21,6	3
GBP	14,9	4	12,9	4	11,8	4	12,8	4
AUD	6,6	6	7,6	5	8,6	5	6,9	5
CAD	4,3	7	5,3	7	4,6	7	5,1	6
CHF	6,8	5	6,3	6	5,2	6	4,8	7
CNY	0,5	20	0,9	17	2,2	9	4,0	8
SEK	2,7	9	2,2	9	1,8	11	2,2	9
NZD	1,9	11	1,6	10	2,0	10	2,1	10
MXN	1,3	12	1,3	14	2,5	8	1,9	11
SGD	1,2	13	1,4	12	1,4	15	1,8	12
HKD	2,7	8	2,4	8	1,4	13	1,7	13
NOK	2,1	10	1,3	13	1,4	14	1,7	14

Quelle: Eigene Darstellung nach BIS (2016)[7].

²⁹Vgl. BIS (2016)[7].

Tabelle 2.2: Geographische Verteilung der Devisenmarktumsätze (2007 - 2016)

Land	2007		2010		2013		2016	
	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%
Argentinien	1	0,0	2	0,0	1	0,0	1	0,0
Australien	176	4,1	192	3,8	182	2,7	121	1,9
Österreich	19	0,4	20	0,4	15	0,2	19	0,3
Bahrain	3	0,1	5	0,1	9	0,1	6	0,1
Belgien	50	1,2	33	0,6	22	0,3	23	0,4
Brasilien	6	0,1	14	0,3	17	0,3	20	0,3
Bulgarien	1	0,0	1	0,0	2	0,0	2	0,0
Kanada	64	1,5	62	1,2	65	1,0	86	1,3
Chile	4	0,1	6	0,1	12	0,2	7	0,1
China	9	0,2	20	0,4	44	0,7	73	1,1
Taipei	16	0,4	18	0,4	26	0,4	27	0,4
Kolumbien	2	0,0	3	0,1	3	0,0	4	0,1
Tschechische Rep.	5	0,1	5	0,1	5	0,1	4	0,1
Dänemark	88	2,1	120	2,4	117	1,8	101	1,5
Estland	1	0,0	1	0,0	0	0,0	...	...
Finnland	8	0,2	31	0,6	15	0,2	14	0,2
Frankreich	127	3,0	152	3,0	190	2,8	181	2,8
Deutschland	101	2,4	109	2,2	111	1,7	116	1,8
Griechenland	5	0,1	5	0,1	3	0,0	1	0,0
Hong Kong SAR	181	4,2	238	4,7	275	4,1	437	6,7
Ungarn	7	0,2	4	0,1	4	0,1	3	0,1
Indien	38	0,9	27	0,5	31	0,5	34	0,5
Indonesien	3	0,1	3	0,1	5	0,1	5	0,1
Irland	11	0,3	15	0,3	11	0,2	2	0,0
Israel	8	0,2	10	0,2	8	0,1	8	0,1
Italien	38	0,9	29	0,6	24	0,4	18	0,3
Japan	250	5,8	312	6,2	374	5,6	399	6,1
Korea	35	0,8	44	0,9	48	0,7	48	0,7
Lettland	3	0,1	2	0,0	2	0,0	1	0,0
Litauen	1	0,0	1	0,0	1	0,0	0	0,0
Luxemburg	44	1,0	33	0,7	51	0,8	37	0,6
Malaysia	3	0,1	7	0,1	11	0,2	8	0,1
Mexiko	15	0,4	17	0,3	32	0,5	20	0,3
Niederlande	25	0,6	18	0,4	112	1,7	85	1,3
Neuseeland	13	0,3	9	0,2	12	0,2	10	0,2
Norwegen	32	0,7	22	0,4	21	0,3	40	0,6
Peru	1	0,0	1	0,0	2	0,0	1	0,0
Philippen	2	0,1	5	0,1	4	0,1	3	0,0
Polen	9	0,2	8	0,2	8	0,1	9	0,1
Portugal	4	0,1	4	0,1	4	0,1	2	0,0
Rumänien	3	0,1	3	0,1	3	0,1	3	0,0
Russland	50	1,2	42	0,8	61	0,9	45	0,7
Saudi Arabien	4	0,1	8	0,1	7	0,1	8	0,1
Singapur	242	5,6	266	5,3	383	5,7	517	7,9
Slowakei	3	0,1	0	0,0	1	0,0	2	0,0
Slovenien	0	0,0	...	...	...	...	...	...
Südafrika	14	0,3	14	0,3	21	0,3	21	0,3
Spanien	17	0,4	29	0,6	43	0,6	33	0,5
Schweden	44	1,0	45	0,9	44	0,7	42	0,6
Schweiz	254	5,9	249	4,9	216	3,2	156	2,4
Thailand	6	0,1	7	0,1	13	0,2	11	0,2
Türkei	4	0,1	17	0,3	27	0,4	22	0,3
Ver. Königreich	1 483	34,6	1 854	36,7	2 726	40,8	2 406	36,9
Ver. Staaten	745	17,4	904	17,9	1 263	18,9	1 272	19,5
Total	4 281	100,0	5 045	100,0	6 686	100,0	6 514	100,0

Quelle: Eigene Darstellung nach BIS (2016)[7].

Die aufgeführten Mengen unterscheiden sich von denen der anderen Tabellen, was sich der BIS nach auf die unterschiedlichen Erhebungsarten zurückführen lässt. Vgl. BIS (2016)[7], S. 14.

Tabelle 2.3: Devisenmarktumsätze nach Währungspaaren (2007 - 2016)

Währungspaar	2007		2010		2013		2016	
	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%
USD/EUR	892	26,8	1 099	27,7	1 292	24,1	1 172	23,1
USD/JPY	438	13,2	567	14,3	980	18,3	901	17,8
USD/GBP	384	11,6	360	9,1	473	8,8	470	9,3
USD/AUD	185	5,6	248	6,3	364	6,8	262	5,2
USD/CAD	126	3,8	182	4,6	200	3,7	218	4,3
USD/CNY	...	...	31	0,8	113	2,1	192	3,8
USD/CHF	151	4,5	166	4,2	184	3,4	180	3,6
USD/MXN	...	...	...	...	128	2,4	90	1,8
USD/SGD	...	...	...	...	65	1,2	81	1,6
USD/KRW	...	...	58	1,5	60	1,1	78	1,5
USD/NZD	...	...	...	...	82	1,5	78	1,5
USD/HKD	...	...	85	2,1	69	1,3	77	1,5
USD/SEK	57	1,7	45	1,1	55	1,0	66	1,3
USD/TRY	...	...	...	...	63	1,2	64	1,3
USD/INR	...	...	36	0,9	50	0,9	56	1,1
USD/RUB	...	...	...	...	79	1,5	53	1,1
USD/NOK	...	...	...	...	49	0,9	48	0,9
USD/BRL	...	...	25	0,6	48	0,9	45	0,9
USD/ZAR	...	...	24	0,6	51	1,0	40	0,8
USD/TWD	...	...	...	...	22	0,4	31	0,6
USD/PLN	...	...	...	...	22	0,4	19	0,4
USD/OTH	612	18,4	446	11,2	214	4,0	215	4,2
EUR/GBP	69	2,1	109	2,7	102	1,9	100	2,0
EUR/JPY	86	2,6	111	2,8	148	2,8	79	1,6
EUR/CHF	62	1,9	71	1,8	71	1,3	44	0,9
EUR/SEK	24	0,7	35	0,9	28	0,5	36	0,7
EUR/NOK	...	...	...	...	20	0,4	28	0,6
EUR/AUD	9	0,3	12	0,3	21	0,4	16	0,3
EUR/CAD	7	0,2	14	0,3	15	0,3	14	0,3
EUR/PLN	...	...	...	...	14	0,3	13	0,3
EUR/DKK	...	...	...	...	13	0,2	13	0,2
EUR/HUF	...	...	...	...	10	0,2	5	0,1
EUR/TRY	...	...	...	...	6	0,1	4	0,1
EUR/CNY	...	...	...	...	1	0,0	2	0,0
EUR/OTH	83	2,5	102	2,6	51	0,9	65	1,3
JPY/AUD	...	...	24	0,6	46	0,9	31	0,6
JPY/CAD	...	...	...	...	6	0,1	7	0,1
JPY/NZD	...	...	4	0,1	5	0,1	5	0,1
JPY/TRY	...	...	...	...	1	0,0	3	0,1
JPY/ZAR	...	...	...	...	4	0,1	3	0,1
JPY/BRL	...	...	...	...	3	0,1	1	0,0
JPY/OTH	66	2,0	50	1,3	88	1,7	45	0,9
Andere	74	2,2	71	1,8	44	0,8	116	2,3
Alle Währungen	3 324	100,0	3 973	100,0	5 357	100,0	5 067	100,0

Quelle: Eigene Darstellung nach BIS (2016)[7].

2.2 Akteure auf Devisenmärkten

Bei den am Devisenmarkt partizipierenden Akteuren unterscheidet die BIS bei ihrer Erhebung drei Gruppierungen: Berichtende Händler, nicht-berichtende Händler (andere Finanzinstitute) und Nicht-Finanzkunden, welche sich alle wie folgt charakterisieren lassen:³⁰

- Berichtende Händler:
Als berichtende Händler werden alle Finanzinstitute bezeichnet, die im Rahmen der Erhebung der BIS teilgenommen haben. Hierzu zählen große Geschäfts- und Investmentbanken sowie Wertpapierhäuser, Regierungen und größere Unternehmen, die am Interbankenmarkt partizipieren und/oder aktive Geschäfte mit einer Vielzahl an Kunden betreiben und daher aktiv Währungen kaufen und verkaufen.³¹
- Nicht-berichtende Händler:
Unter diesem Punkt werden kleinere Geschäfts- und Investmentbanken, Pensions- und Währungsfonds, Versicherungen und Bausparkassen zusammengefasst. Diese werden als Endverbraucher von Zins- und Devisenderivaten betrachtet.
- Nicht-Finanzkunden:
Als Nicht-Finanzkunden gelten Privatpersonen oder Unternehmen, die weder berichtende Händler sind, noch zu den anderen Finanzinstituten zählen.

Tabelle 2.4 stellt die Devisenmarktumsätze ab 2007 bis 2016 in Abhängigkeit zu diesen Eingruppierungen dar. Hierbei wird deutlich, dass der größte Anteil an den globalen Devisenmarktumsätzen auf nicht-berichtende Händler zurückzuführen war. Diese machten mit 2564 Mrd. USD pro Handelstag 50,6% des globalen Umsatzvolumens aus. Im Jahr 2013 waren es noch 2812 Mrd. USD, was einem Umsatzanteil von 52,5% entsprach. Der Umsatz der berichtenden Händler von 2121 Mrd. USD entsprach im Jahr 2016, gemessen am gesamten

³⁰Vgl. BIS (2016)[8], S. 3.

³¹In Deutschland nahmen 36 Banken als berichtende Händler teil, hierzu gehören beispielsweise: Deutsche Bank AG, Postbank AG, Commerzbank AG, Volkswagen Bank GmbH oder die Bayerische Landesbank. Eine Liste, die alle berichtenden Händler umfasst, findet sich auf der Homepage der BIS. Vgl. BIS (2016)[8].

Umsatz, 41,9%. Dies gleicht einer Steigerung um 3,2 Prozentpunkte gegenüber dem Jahr 2013, als mit 2072 Mrd. USD 38,7% der Devisenmarktumsätze durch die berichtenden Händler erzielt wurden. Bei den Nicht-Finanzkunden lag der Anteil 2016 bei 7,5%, was 382 Mrd. USD an einem durchschnittlichen Handelstag entsprach.³²

Tabelle 2.4: Devisenmarktumsätze nach Teilnehmer (2007 - 2016)

	2007	2010	2013	2016
Gesamter Umsatz in Mrd. USD	3324	3973	5357	5067
a) Absolut				
Berichtende Händler	1392	1545	2072	2121
Nicht-berichtende Händler	1339	1896	2812	2564
Nicht-Finanzkunden	593	532	472	382
b) Anteile (%)				
Berichtende Händler	41,9	38,9	38,7	41,9
Nicht-berichtende Händler	40,3	47,7	52,5	50,6
Nicht-Finanzkunden	17,8	13,4	8,8	7,5
c) Wachstum Absolut (%)				
Berichtende Händler		11,0	34,1	2,3
Nicht-berichtende Händler		41,6	48,3	-8,8
Nicht-Finanzkunden		-10,3	-11,3	-19,1

Quelle: Eigene Darstellung nach BIS (2016)[7].

Eine andere Erhebung von Euromoney aus dem Jahr 2016 zeigt, dass der Marktanteil der größten zehn Banken bei insgesamt 66,64% lag. Hiervon entfielen alleine 12,91% auf die Citi Group. Die Marktanteile von JPMorgan und UBS lagen bei 8,77% und 8,76%, gefolgt von der Deutschen Bank mit 7,86% und der Bank of America Merrill Lynch mit 6,4%.³³

³²Vgl. BIS (2016)[7], S. 7.

³³Vgl. Euromoney (2016)[41].

Tabelle 2.5: Marktanteil der Devisenmarktumsätze nach Banken (2016)

2015	2016	Bank	Marktanteil in Prozent
1	1	Citi	12,91
4	2	JPMorgan	8,77
5	3	UBS	8,76
2	4	Deutsche Bank	7,86
6	5	Bank of America Merrill Lynch	6,40
3	6	Barclays	5,67
9	7	Goldman Sachs	4,65
7	8	HSBC	4,56
	9	XTX Markets	3,87
13	10	Morgan Stanley	3,19

Quelle: Eigene Darstellung nach Euromoney (2016)[41].

2.3 Finanzinstrumente auf Devisenmärkten

Bei den Geschäften am Devisenmarkt wird grob zwischen Devisenkassa- und Devisentermingeschäften unterschieden, wobei bei den Devisentermingeschäften eine weitere Unterteilung in Forwards, Swaps, Optionsgeschäfte und andere Produkte möglich ist. Die Erhebung der BIS aus dem April 2016 zu den globalen Devisenmarktaktivitäten verwendet diese Unterteilung, weshalb die einzelnen Geschäfte im Folgenden vorgestellt und charakterisiert werden:³⁴

- Kassageschäfte (Spot):
Bei Kassageschäften wird ein direkter Austausch von zwei Währungen zum bei Vertragsabschluss gültigen Kassakurs S vereinbart, welcher innerhalb von zwei Geschäftstagen durchgeführt werden muss.
- Termingeschäfte (Forward):
Unter dem Begriff Forward versteht man einen Austausch von zwei Währungen zu einem mehr als zwei Geschäftstage in der Zukunft liegenden Termin zu einem zu Vertragsbeginn vereinbarten Preis.
- Devisenswap (FX Swap):
Der Devisenswap zeichnet sich durch einen Austausch von zwei Währungen zum aktuellen Kassakurs und einem von beiden Vertragsparteien vereinbarten, in der Zukunft liegenden, Rücktausch der Währungen aus, also einem Termingeschäft.
- Währungsswap (Currency Swap):
Bei einem Währungsswap wird von den beiden Vertragsparteien nicht nur der Währungstausch vereinbart, sondern auch eine Zinszahlung. So folgt zu Beginn des Währungsswaps der Kapitaltausch zum Kassakurs, wobei anschließend, während der Vertragslaufzeit, Zinsen ausgetauscht werden, bevor am Ende der Vertragslaufzeit die Währungen zurückgetauscht werden.
- Optionen:
Bei Optionen auf Währungen wird dem Käufer das Recht, aber nicht die Pflicht gewährt, eine Währung zu einem bestimmten Zeitpunkt (Europäische Option) oder innerhalb einer bestimmten Laufzeit (Amerikanische Option) zu einem vorher vereinbarten Kurs zu kaufen oder verkaufen.

³⁴Vgl. BIS (2016)[8], S. 11 f.

- Andere Produkte:

Zu den anderen Produkten zählen Kombinationsmöglichkeiten von Finanzinstrumenten, bei welchen es nicht mehr möglich ist, die einzelnen Bestandteile, wie Termingeschäfte oder Swaps, herauszufiltern. Hierzu gehören gewisse Arten von Zinsswaps, wie beispielsweise Quanto Swaps.³⁵

Tabelle 2.6: Devisenmarktumsätze nach Instrument (2007 - 2016)

	2007	2010	2013	2016
Gesamter Umsatz in Mrd. USD	3324	3973	5357	5067
a) Absolut				
Kassageschäfte	1005	1489	2047	1652
Devisenswap	1714	1759	2240	2378
Termingeschäfte	362	475	679	700
Währungsswap	32	43	54	82
Optionen und andere Produkte	212	207	337	254
b) Anteile (%)				
Kassageschäfte	30,2	37,5	38,2	32,6
Devisenswap	51,6	44,3	41,8	46,9
Termingeschäfte	10,9	11,9	12,7	13,8
Währungsswap	0,9	1,1	1,0	1,6
Optionen und andere Produkte	6,4	5,2	6,3	5,0
c) Wachstum Absolut (%)				
Kassageschäfte		48,2	37,4	-19,3
Devisenswap		2,6	27,3	6,2
Termingeschäfte		31,2	43,0	3,1
Währungsswap		35,8	26,2	52,1
Optionen und andere Produkte		-2,2	62,7	-24,5

Quelle: Eigene Darstellung nach BIS (2016)[7]

Wie Tabelle 2.6 zu entnehmen ist, wurde der größte Teil der Devisenmarktumsätze durch Devisenswaps erzielt. Waren es im Jahr 2013 noch 41,8% der umgesetzten Volumina eines durchschnittlichen Handelstags, stieg der Anteil im Jahr 2016 auf 46,9% des Gesamtumsatzes, was 2378 Mrd. USD entsprach. Leicht an Bedeutung verloren haben die Kassageschäfte: Hier waren es an einem durchschnittlichen Handelstag im April 2013 rund 2047 Milliarden

³⁵Für eine genaue Definition der anderen Produkte, siehe BIS (2016)[7].

USD, die durch Kassageschäfte umgesetzt wurden, was einem Umsatzanteil von 38,2% entsprach. Im April 2016 sank der Wert auf 1652 Milliarden USD und damit auf 32,6%. Der Anteil der Währungswaps hat sich von 2013 auf 2016 von 1% auf 1,6% gesteigert. Die Termingeschäfte konnten, ausgehend von 12,7% im Jahr 2013, einen Anstieg um 1,1 Prozentpunkte verzeichnen. Während mit Optionen und anderen Produkten im Jahr 2013 noch 337 Milliarden USD täglich umgesetzt wurden, was in diesem Jahr einem Anteil von 6,3% entsprach, waren es im Jahr 2016 mit 254 Milliarden USD pro Tag 5,01% des Gesamtumsatzes.³⁶

Bereits dieser kurze Überblick zeigt, dass es sich bei Devisenmärkten um hochliquide Finanzmärkte handelt, auf welchen im Prinzip rund um die Uhr gehandelt wird. Von Privatpersonen über kleinere Geschäftsbanken bis hin zu international agierenden Unternehmen und Regierungen partizipieren eine Vielzahl an Akteuren mit unterschiedlichen Handelsintentionen auf Devisenmärkten. Der USD stellt nach wie vor die wichtigste Währung für den globalen Handel dar, was nicht nur auf dessen Rolle als Reservewährung, sondern auch als Transaktionswährung zurückzuführen ist.

³⁶Vgl. BIS (2016)[8].

Kapitel 3

EMH, Zinsparitäten und Terminkursverzerrung

3.1 Effizienzmarkthypothese (EMH)

Die von Eugene Fama (1970) postulierte Theorie der effizienten Märkte geht auf deren primäre Funktion der Kapitalallokation zurück. Nach Fama gilt ein Markt als ideal, wenn Preise Aufschluss über die Ressourcenallokation geben, d.h., dass im Preis alle verfügbaren Informationen enthalten sind und somit eine Informationseffizienz vorliegt. Nur ein Markt, in dem alle relevanten Informationen im Preis enthalten sind, gilt demnach als effizient.³⁷ Gemäß der EMH sind die dabei am Markt partizipierenden Akteure rational und versuchen, ihre Profite zu maximieren.^{38,39}

Heun (2008) beschreibt die Informationseffizienz wie folgt:

„Die Informationseffizienz stellt einen Zusammenhang zwischen aktuellen und zukünftigen Preisen her. Bei Vorliegen von Informationseffizienz ist es somit nicht möglich, Überrenditen auf Basis verfügbarer Informationen zu erzielen, da die Preise unverzüglich auf neue Informationen reagieren.“⁴⁰

³⁷Vgl. Fama (1970)[45], S. 383.

³⁸Vgl. Fama (1995)[47], S. 76.

³⁹Risikoneutralität der Marktteilnehmer ist keine notwendige Voraussetzung für die Devisenmarkteffizienz. Vgl. Sarno, Taylor (2002)[112], S. 5.

⁴⁰Heun (2008)[62], S. 93.

Hinsichtlich der Informationseffizienz gilt, dass die Informationsmenge der relevanten Information unterteilt werden kann. Bei der Theorie der effizienten Märkte werden dabei drei Formen unterschieden:⁴¹

- Strenge Form der Informationseffizienz: Im Marktpreis sind alle aktuellen, auch nicht-öffentlich verfügbaren Informationen enthalten.
- Halbstrenge Form der Informationseffizienz: Alle öffentlichen und aktuellen Informationen, die zur Verfügung stehen, spiegeln sich im aktuellen Marktpreis wider.
- Schwache Form der Informationseffizienz: Sämtliche Informationen über die historische Entwicklung von Kursen sind im Marktpreis enthalten.

Diese drei verschiedenen Ausprägungen haben zur Folge, dass sich, beispielsweise im Rahmen der schwachen Informationseffizienz durch eine technische Analyse der vorangegangenen Kursverläufe, keine dauerhaften Überrenditen für Investoren erzielen lassen dürfen, da eine künftige Änderung des Kurses nur durch künftige Informationen eintritt, welche aber unmittelbar im Preis berücksichtigt werden. Auch mittels einer Auswertung von allen öffentlichen und aktuellen Daten auf Basis einer Fundamentalanalyse zur Vorhersage des künftigen Kurses darf sich keine Überrendite erzielen lassen, welche von Dauer ist.^{42,43} Somit gilt für die Theorie der effizienten Märkte, dass sich unerwartete Kursveränderungen lediglich durch plötzliche Geschehnisse und den daraus resultierenden Information ergeben.⁴⁴

Per Definition sind die auf Basis der verfügbaren Informationen gebildeten Erwartungen der Marktteilnehmer dabei rational. Rational bedeutet in diesem Kontext: Der subjektive, auf eine Variable bezogene Erwartungswert eines Investors fällt mit dem mathematischen Erwartungswert auf Basis des vorhandenen Informationssets dieser Variable zusammen. Dies setzt voraus, dass die Marktteilnehmer den Zusammenhang zwischen den verfügbaren Informationen und dem wahren Wechselkursmodell kennen. Für den Fall, dass es zwischen

⁴¹Vgl. Heun (2008)[62], S. 93 und vgl. Fama (1970)[45], S. 383.

⁴²Ein Überblick der frühen empirischen Forschung zur Informationsverarbeitung am Aktienmarkt liefert May (1991)[91].

⁴³Dass Insiderhandel, also die Verwendung von nicht-öffentlichen Informationen, keinen Erfolg bei der Erzielung von beständigen Überrenditen verspricht, gilt als falsifiziert. Vgl. Jaffe (1974)[68].

⁴⁴Vgl. Scheufele, Haas (2008)[113], S. 27.

dem Erwartungswert einer Aktie oder eines Wechselkurses und dem tatsächlich eintretenden Kurs Abweichungen gibt, müssen diese nicht-systematisch sein.⁴⁵ Dies lässt sich formal wie folgt darstellen:

$$X_{t+1}^e = X_{t+1} + u_{t+1} \quad (3.1)$$

Somit lässt sich die Abweichung zwischen dem mathematischen Erwartungswert X_{t+1}^e und der tatsächlichen Ausprägung X_{t+1} durch eine zufällige Variable u_{t+1} , die einem white-noise-Prozess folgt, ersetzen.⁴⁶

Da die von Fama postulierte Effizienzmarkthypothese primär für Aktienmärkte entwickelt wurde, hat Richard M. Levich im Jahr 1979 die Ansätze Famas auf Devisenmärkte übertragen. Levich kommt zwar zu der Erkenntnis, dass zwischen Aktien- und Devisenmärkten deutliche Unterschiede bestehen, da beispielsweise im Gegensatz zu Devisenmärkten, ein gleichgewichtsbestimmtes Marktmodell für Aktienmärkte existiert oder eine Vielzahl an privaten Investoren an Aktienmärkten partizipieren, welche Informationen über die United States Securities and Exchange Commission (SEC) erhalten. Zudem unterliegen Devisenmärkte häufig den Einflüssen von öffentlichen Institutionen, Kapitalkontrollen oder Steuern für den Austausch von Währungen. Jedoch sind nach Levich die von Fama postulierten Formen der Informationseffizienz auch für Devisenmärkte anzuwenden.⁴⁷

Die in den vergangenen 50 Jahren angewandten Ansätze zur Überprüfung der Markteffizienz auf Devisenmärkten beinhalten die Überprüfung der Random-Walk-Hypothese von Wechselkursen, die Überprüfung der Erzielung von Überrenditen durch Filterregeln und die Überprüfung der Unverzerrtheit des Terminkurses. Grundlegend lassen sich zwar mittels unterschiedlicher Ansätze lediglich die schwache und halbstarke Form der Informationseffizienz überprüfen, da keine repräsentativen Daten zu nicht-öffentlich verfügbaren Informationen und deren Verteilungen existieren, allerdings führt eine Ablehnung der Markteffizienz in der schwachen Form automatisch zu einer Ablehnung der halbstarke und der strengen Informationseffizienz.

Frühe Tests der Devisenmarkteffizienz haben sich auf eine Überprüfung der Random-Walk-Hypothese von Wechselkursen beschränkt. Problematisch ist

⁴⁵Vgl. Copeland (2014)[29], S. 288 f.

⁴⁶Vgl. Copeland (2014)[29], S. 288.

⁴⁷Vgl. Levich (1979) in Dornbusch (1983)[36], S. 248 ff.

hierbei jedoch, dass für die Feststellung eines white-noise-Prozesses der Abweichungen der realisierten Wechselkurse vom erwarteten Wechselkurspfad und deren eindeutiger Interpretation das wahre Wechselkursmodell bekannt sein muss. Ohne Kenntnis des wahren Wechselkursmodells ist nicht eindeutig zu klären, ob Erwartungsfehler durch nicht rationales Verhalten oder eine Fehlspezifizierung des wahren Modells auftreten. Allerdings ist ein Random-Walk-Verlauf des Wechselkurses keine notwendige Bedingung für Devisenmarkteffizienz, da auch andere Arten der Erwartungsbildung zur Markteffizienz führen können.⁴⁸

Weitere, in der Literatur überprüfte, Ansätze umfassen sogenannte technische Analysen. Für den Fall, dass eine schwache Effizienz des Devisenmarktes vorliegt, dürfen sich mittels technischer Analysen auf Dauer keine überdurchschnittlichen Gewinne erzielen lassen.⁴⁹ Hierbei ist von Vorteil, dass keine Annahmen bezüglich eines wahren Wechselkursmodells getroffen werden müssen. Untersuchungen, wie von Neely (1997) oder Levich und Thomas (1991), zeigen durchaus, dass sich durch die technische Analyse Überrenditen erzielen lassen, was gegen eine Effizienz von Devisenmärkten sprechen würde. Allerdings treten bei der Anwendung von technischen Analysen mehrere Probleme auf. Zunächst einmal gilt es eine generelle Regel aufzustellen, welche bei einer Unterteilung des Datensatzes in allen Perioden erfolgreich angewandt werden kann. Weiterhin besteht, falls eine Vielzahl von Strategien getestet wird, die Möglichkeit, dass eine davon durch Zufall Überrenditen erzielt, welche den Marktteilnehmern zu Beginn des Untersuchungszeitraums noch nicht bekannt war. Ebenfalls ist denkbar, dass Risiken auf Devisenmärkten nicht oder fehlerhaft bepreist sind und dadurch Überrenditen erzielt werden.⁵⁰

Eine weitere Alternative, Devisenmärkte hinsichtlich ihrer Effizienz zu untersuchen, ist die sogenannte Zinsparitätentheorie, welche untenstehend erläutert wird.

⁴⁸Vgl. Levich (1979) in Dornbusch (1983)[36], S. 247 f. und vgl. Copeland (2014)[29], S. 296 f.

⁴⁹Vgl. Neely (1997)[98] und vgl. Copeland (2014)[29], S. 301.

⁵⁰Vgl. Neely (1997)[98], S. 32 und vgl. Levich, Thomas (1991)[82].

3.2 Zinsparitätentheorie

Die Zinsparitätentheorie beschreibt eine Nicht-Arbitrage⁵¹ Bedingung in einem Gleichgewichtszustand, welche unter den Annahmen der perfekten Kapitalmobilität und der perfekten Substituierbarkeit von in- sowie ausländischen Anlagemöglichkeiten auf Devisenmärkten auftritt. Gemäß dieser Gleichgewichtsbedingung ist ein risikoneutraler Investor indifferent zwischen der Anlage seines Vermögens im Inland zum inländischen Zins und der Anlage im Ausland zum ausländischen Zins, da beide Anlagemöglichkeiten über eine gleichgroße erwartete Rendite verfügen, wenn sie in der gleichen Währung ausgedrückt werden.⁵² Investoren sollte es dieser Theorie nach nicht möglich sein, durch Zinsarbitrage Gewinne zu erzielen, indem sie sich in der niedrigverzinslichen Währung verschulden und das geliehene Geld in der höherverzinslichen Währung anlegen.

Grundsätzlich wird bei der Zinsparitätentheorie zwischen der gedeckten Zinsparität, auch Covered Interest Rate Parity (CIP) genannt, und der ungedeckten Zinsparität, auch als Uncovered Interest Rate Parity (UIP)⁵³ bezeichnet, unterschieden. Bei der gedeckten Zinsparität wird angenommen, dass ein Investor die Risiken durch Wechselkursschwankungen mittels eines Terminkontraktes absichert. Bei der ungedeckten Zinsparität geht man davon aus, dass ein Investor keinerlei Absicherung vornimmt und eine offene Währungsposition über den Anlagezeitraum hält.

Ihren Ursprung haben die Zinsparitäten vor mittlerweile über 200 Jahren, wenngleich zu dieser Zeit weder eine formale Ausgestaltung der Zinsparitäten bestand noch eine eindeutige Bezeichnung für den Zusammenhang zwischen Wechselkurs und Zinsen existierte.⁵⁴

Das Prinzip der Arbitrage auf Devisenmärkten wurde bereits im Jahr 1811 von Ricardo in seiner Antwort an Mr. Bosanquet erwähnt:

⁵¹Als Arbitrage wird das risikofreie Ausnutzen von Zins-, Kurs- oder Preisunterschieden bezeichnet.

⁵²Per Annahme liegt für die Währung, deren Anlagemöglichkeit die höhere Verzinsung aufweist, eine Abwertungserwartung in Höhe der Zinsdifferenz vor, sodass die Inlandsrendite ausgedrückt in Inlandswährung genau so groß ist, wie die im Ausland erzielbare Rendite ausgedrückt in Inlandswährung.

⁵³Die ungedeckte Zinsparität wird in anderer Form gelegentlich auch als Internationaler Fisher-Effekt bezeichnet. Siehe hierzu Levich (2001)[80], S. 155 f.

⁵⁴Vgl. Frenkel, Levich (1975)[52], S. 326.

„That theory takes for granted, that whenever enormous profits can be made in any particular trade, a sufficient number of capitalists will be induced to engage in it, who will, by their competition, reduce the profits to the general rate of mercantile gains. It assumes that in the trade of exchange does this principle more especially operate; it not being confined to English merchants alone, but being perfectly understood, and profitably followed, by the exchange and bullion merchants of Holland, France and Hamburg; and competition in this trade being well known to be carried to its greatest height.“⁵⁵

Etwas detaillierter wurde der Zusammenhang zwischen Zinsen und dem Wechselkurs im Jahre 1896 von Irving Fisher beschrieben, welcher einen Zusammenhang zwischen der Abwertung der indischen Rupie und deren Zinsdifferenz zum britischen Pfund erkannt hat.⁵⁶

„From 1884 [the Indian rupee] exchange fell much more rapidly than before, and the difference in the two rates of interest rose accordingly, amounting in one year to 1.1%. Since the two bonds were issued by the same government, possess the same degree of security, are quoted side by side in the same market and are in fact similar in all important respects except in the standard in which they are expressed, the results afford substantial proof that the fall of exchange (after it once began) was discounted in advance.“⁵⁷

John Maynard Keynes war es, welcher im Jahr 1923 in seiner Arbeit *A tract on monetary reform* eine exaktere Ausformulierung für die gedeckte Zinsparität verwendete.⁵⁸ Keynes beschreibt erstmals die Gründe für die Preisunterschiede zwischen Kassa- und Terminkurs, welche seiner Meinung nach auf die Präferenz der Geldhaltung in Abhängigkeit der Zinssätze der jeweiligen Länder zurückzuführen sind.

„The difference between the spot and forward rates is, therefore, precisely and exactly the measure of the preference of the money

⁵⁵Ricardo (1811)[109], S. 9 f.

⁵⁶Vgl. Fisher (1896)[49], S. 48 f. und vgl. Levich (2001)[80], S. 142.

⁵⁷Fisher (1896)[49], S. 48.

⁵⁸Vgl. Torre (2013)[119], S. 3 f.

and exchange market for holding funds in one international centre rather than in another [. . .]. That is to say, forward quotations for the purchase of the currency of the dearer money market tend to be cheaper than spot quotations by a percentage per month equal to the excess of the interest which can be earned in a month in the dearer market over what can be earned in the cheaper.“⁵⁹

Speziell am Beispiel für die von Keynes gesammelten Daten zu Kassa- und Terminkursen des britischen Pfunds stellte dieser fest, dass deren Terminkurs zum USD seit Beginn des Jahres 1923 auf 3% p.a. oberhalb des Kassakurses angestiegen war, was gleichbedeutend damit sei, dass der kurzfristige Kreditzins in New York 3% p.a. höher liege als der kurzfristige Kreditzins in London.

„In the case of the dollar the forward quotation had risen by the beginning of 1923 to a rate 3 per cent per annum above the spot quotation (i.e. forward dollars were 3 per cent per annum cheaper than spot dollars in term of sterling), which meant (subject to modifications by the other influences to be mentioned below) that the effective rate for short loans approached 3 per cent higher in New York than in London.“⁶⁰

Grundlegend wurde also ein Zusammenhang zwischen den in zwei Währungsräumen vorliegenden Zinssätzen sowie der Differenz zwischen Kassa- und Terminkurs erkannt.⁶¹ Dieser lässt sich für die gedeckte Zinsparität wie folgt formal ausdrücken:

$$F_{t,k} = S_t \left(\frac{1 + i_{t,k}}{1 + i_{t,k}^*} \right) \quad (3.2)$$

Gemäß Gleichung (3.2) ergibt sich der Terminkurs $F_{t,k}$ zum Zeitpunkt t für den Zeitpunkt k durch den zum Zeitpunkt t vorliegenden Kassakurs S_t ⁶² und aus dem Quotienten der von t bis k laufenden Zinssätze. Hier stellt $i_{t,k}^*$ den Auslandszins dar und $i_{t,k}$ den Inlandszins.

⁵⁹Keynes (1923)[76], S. 124.

⁶⁰Keynes (1923)[76], S. 125.

⁶¹Vgl. Levich (2017)[81], S. 2.

⁶² S_t bezeichnet in dieser Arbeit den Kassawechselkurs in **Preisnotiz** für den Zeitpunkt t aus Sicht des Inlands.

Eine andere Möglichkeit, die gedeckte Zinsparität zu formulieren, ist die Folgende:

$$(1 + i_{t,k}) = (1 + i_{t,k}^*) \frac{F_{t,k}}{S_t} \quad (3.3)$$

Die linke Seite von Gleichung (3.3) gibt die Rendite an, die ein Investor erhalten würde, wenn er eine Einheit im Inland von Zeitpunkt t bis zum Zeitpunkt k zum Inlandszins $i_{t,k}$ anlegen würde. Die rechte Seite von Gleichung (3.3) entspricht der Rendite, falls der Investor dieselbe Menge im Ausland zum Zinssatz $i_{t,k}^*$ anlegt, wobei hier zunächst der Währungstausch über ein Kassageschäft zum Zeitpunkt t durchgeführt wird und der Rücktausch über das Termingeschäft zum Zeitpunkt k erfolgt.⁶³

$$\frac{(1 + i_{t,k})}{(1 + i_{t,k}^*)} = \frac{F_{t,k}}{S_t} \quad (3.4)$$

Durch die Logarithmierung von Gleichung (3.4) ergibt sich die gedeckte Zinsparität approximiert als:⁶⁴

$$Swap = f_{t,k} - s_t = i_{t,k} - i_{t,k}^* \quad (3.5)$$

Hier stellt *Swap* den Swapsatz, also die Differenz zwischen dem logarithmierten Terminkurs $f_{t,k}$ zum Zeitpunkt t für den Zeitpunkt k und s_t , dem logarithmierten Kassakurs im Zeitpunkt t , dar. Für den Fall, dass Gleichung (3.5) gilt, kann kein monetärer Vorteil bei einer Anlage der finanziellen Mittel im Ausland gegenüber einer Anlage im Inland erzielt werden.^{65,66}

Mittels einer Regression lässt sich die gedeckte Zinsparität auf ihre empirische Gültigkeit überprüfen.⁶⁷ Hierzu wird Gleichung (3.6) geschätzt, wobei für eine Nicht-Verwerfung der CIP, α einen nicht signifikant von Null verschiedenen Wert und β einen nicht signifikant von Eins verschiedenen Wert annehmen

⁶³Vgl. Piros (2013)[104], S. 538 f.

⁶⁴Per Annahme gilt für kleine i , dass $\ln(1 + i) \approx i$.

⁶⁵Ein Rechenbeispiel zur gedeckten Zinsparität befindet sich im Anhang.

⁶⁶Vgl. Bertolini (2011)[12], S. 19.

⁶⁷Mittels Regressionsansätzen wird lediglich die durchschnittliche Gültigkeit der Theorie überprüft, wengleich der Theorie nach eine Zinsarbitrage niemals zu risikolosen Gewinnen führen darf.

muss.^{68,69}

$$Swap = \alpha + \beta(i_{t,k} - i_{t,k}^*) + \epsilon_t \quad (3.6)$$

Hinsichtlich der empirischen Evidenz lassen sich viele Arbeiten aus dem vergangenen Jahrhundert finden, welche nahezu alle feststellen, dass die gedeckte Zinsparität zwar meistens erfüllt ist, aber nicht immer zu 100%.⁷⁰

Die geringfügigen Abweichungen lassen sich auf mehrere Punkte zurückführen, wobei eine tatsächliche Abweichung erst dann vorliegt, wenn eine profitable Arbitragemöglichkeit besteht. Bezüglich dieser Abweichungen ist zunächst entscheidend, dass die zwei Anlagemöglichkeiten, die einem Investor im In- und Ausland zur Verfügung stehen, sich lediglich in der ausgegebenen Währung unterscheiden und ansonsten identisch sind. So zeigen frühe Ergebnisse, dass die gedeckte Zinsparität auf dem kurzfristigen EuroCurrency-Markt nicht verworfen werden kann. Jedoch erfolgt bei der Verwendung von Staatsanleihen eine Verwerfung der Theorie, da bei diesen länderspezifische Risiken eingepreist werden. Für Staatsanleihen liegen ca. 80% der Beobachtungen im Bereich der Nichtverwerfung, für Eurocurrency-Anleihen sind es fast 100%.⁷¹

Ein Teil der kleineren Abweichungen von der gedeckten Zinsparität lässt sich erklären, falls Transaktionskosten berücksichtigt werden.⁷² Ebenfalls relevant sind die Laufzeiten der Anlagemöglichkeiten. Popper (1993) kam zu dem Ergebnis, dass Abweichungen von der gedeckten Zinsparität bei länger laufenden Anlagemöglichkeiten (5 - 7 Jahre) größer ausfallen, als bei kurz laufenden (90 Tage).⁷³

Insgesamt kann für die gedeckte Zinsparität festgehalten werden, dass die gefundenen Abweichungen in der Regel auf Transaktionskosten, Steuern, politische Risiken und Liquiditätsprobleme zurückzuführen sind. Werden diese Faktoren berücksichtigt, gelten die geringfügigen Abweichungen der gedeckten Zinsparitätentheorie als nicht mehr profitabel.⁷⁴

⁶⁸Für eine aktuelle Diskussion zur Gültigkeit der gedeckten Zinsparität siehe Levich (2017)[81].

⁶⁹Vgl. Froot, Thaler (1990)[56], S. 181 f.

⁷⁰Siehe hierzu Branson (1969)[13] und vgl. Officer, Willett (1970)[100] und vgl. Frenkel, Levich (1975)[52] und vgl. Taylor (1987)[117] und vgl. Levich (2001)[80], S. 152 f. und vgl. Bundesbank (2005)[16] und vgl. Bertolini (2011)[12] und vgl. Levich (2017)[81].

⁷¹Vgl. Aliber (1973)[1] und vgl. Frenkel, Levich (1977)[53], S. 1217 und vgl. Levich (2001)[80], S. 152 f. und vgl. Sarno, Taylor (2002)[112], S. 7.

⁷²Vgl. Frenkel, Levich (1975)[52].

⁷³Vgl. Popper (1993)[106] und vgl. Levich (2001)[80], S. 153 f.

⁷⁴Vgl. Bertolini (2011)[12], S. 20.

Während der Investor gemäß der gedeckten Zinsparität den Rücktausch der Währung über einen Terminkontrakt absichert, entfällt bei der ungedeckten Zinsparität die Absicherung über ein Termingeschäft, sodass der Investor eine offene Position eingeht. Geht man im Weiteren davon aus, dass die in 3.1 erläuterte EMH gilt und die Marktakteure ihre Erwartungen rational bilden, lässt sich bei Risikoneutralität der Akteure der künftige Kassakurs durch den Terminkurs prognostizieren.

Geht ein risikoneutraler Investor eine offene Position ein, muss in der Folge Gleichung (3.7) gelten. Hierzu wurde der Terminkurs $F_{t,k}$ aus Gleichung (3.4) durch den zum Zeitpunkt t für Zeitpunkt k erwarteten Wechselkurs $S_{t,k}^e$ ersetzt. Durch Logarithmierung von Gleichung (3.7) lässt sich die ungedeckte Zinsparität auf Erwartungsbasis wie in Gleichung (3.8) beschreiben. Hierbei entspricht $\Delta_k s_{t,k}^e$ der erwarteten Veränderung des logarithmierten Wechselkurses s_t von t zu k auf Basis der verfügbaren Informationen zum Zeitpunkt t . Auch hier gilt per Annahme für kleine i , dass $\ln(1+i) \approx i$.

$$\frac{S_{t,k}^e}{S_t} = \frac{(1+i_{t,k})}{(1+i_{t,k}^*)} \quad (3.7)$$

$$\Delta_k s_{t,k}^e = s_{t,k}^e - s_t = i_{t,k} - i_{t,k}^* \quad (3.8)$$

Zwar besteht hinsichtlich der erwarteten Wechselkursveränderung und der tatsächlichen Veränderung des Kassakurses von t zu k möglicherweise ein Unterschied aufgrund von rationalen Erwartungsfehlern, diese unterliegen aber per Annahme einer Zufallsverteilung und weisen somit einen Erwartungswert von Null auf. Ebenfalls besteht durch die Zufallsverteilung keine serielle Korrelation zwischen den Erwartungsfehlern. Dies lässt sich dadurch begründen, dass der Erwartungsfehler selbst nicht vorhersagbar sein darf.⁷⁵ Somit ergibt sich für den erwarteten Wechselkurs folgende Gleichung (3.9):

$$s_{t,k}^e = s_k + u_k \quad (3.9)$$

Hierbei beschreibt u_k den oben beschriebenen Erwartungsfehler und s_k den tatsächlich realisierten logarithmierten Wechselkurs für den Zeitpunkt k . Überführt man (3.9) in (3.8) ergibt sich die ungedeckte Zinsparität für einen effizienten Markt bei rationalen Investoren, wobei v_k hierbei ein nicht-autokorrelierter

⁷⁵Vgl. Copeland (2014)[29], S. 293.

Störterm⁷⁶ mit einem Mittelwert von Null ist und $\Delta_k s_{t,k}$ die tatsächliche Veränderung des Kassakurses von Zeitpunkt t zum Zeitpunkt k angibt.⁷⁷

$$\Delta_k s_{t,k} = i_{t,k} - i_{t,k}^* + v_k \quad (3.10)$$

Die UIP kann nun dahingehend interpretiert werden, dass ein Zinsnachteil aus Sicht des Inlands zu einer Aufwertungserwartung der inländischen Währung führt. So würde beispielsweise bei einer Betrachtung des USD als Inlandswährung, einem Inlandszins mit einjähriger Laufzeit von 7% und einem ausländischen Zins mit einjähriger Laufzeit in Europa von 10%, die erwartete Aufwertung des Dollars gegenüber dem Euro im Laufe des kommenden Jahres 3% betragen.⁷⁸

Geht man nun davon aus, dass die CIP und die UIP beide gültig sind, muss unter den getroffenen Annahmen die Veränderung des Wechselkurses dem Swapatz entsprechen, was durch die Gleichsetzung von Gleichung (3.5) und Gleichung (3.10) in Gleichung (3.11) verdeutlicht wird.

$$Swap = f_{t,k} - s_t = i_{t,k} - i_{t,k}^* = \Delta_k s_{t,k} \quad (3.11)$$

Da $\Delta_k s_{t,k} = s_k - s_t$ gilt, würde sich somit der künftige Kassakurs bei rationalen Erwartungen und Risikoneutralität durch den Terminkurs prognostizieren lassen.⁷⁹

$$f_{t,k} - s_t = s_k - s_t \quad (3.12)$$

$$f_{t,k} = s_k \quad (3.13)$$

Eine Möglichkeit, die ungedeckte Zinsparität auf ihre Gültigkeit zu überprüfen, ist die sogenannte Fama-Regression, wobei hier ähnlich zur gedeckten Zinsparität Verfahren wird. Auch hierbei spricht man von einer Gültigkeit der ungedeckten Zinsparität, wenn α und β nicht signifikant von Null bzw. nicht

⁷⁶Dieser entspricht dem UIP Residuum.

⁷⁷Vgl. Copeland (2014)[29], S. 300 f. und vgl. Bertolini (2011)[12], S. 21.

⁷⁸Vgl. Froot, Thaler (1990)[56], S. 181.

⁷⁹Vgl. Bundesbank (2005)[16], S. 31.

signifikant von Eins verschieden sind.⁸⁰

$$\Delta_k s_{t,k} = \alpha + \beta(i_{t,k} - i_{t,k}^*) + \epsilon_k \quad (3.14)$$

Da gemäß der UIP die Zinsdifferenz durch eine entsprechende Anpassung des Wechselkurses aufgewogen wird, spricht man beim Terminkurs unter den Annahmen von rationalen Erwartungen und Risikoneutralität von einem unverzerrten Prediktor des künftigen Kassakurses, wenn Gleichung (3.15) gilt. Hierzu wird (3.5) in Gleichung (3.14) substituiert.⁸¹

$$\Delta_k s_{t,k} = \alpha + \beta(f_{t,k} - s_t) + \xi_k \quad (3.15)$$

Auch hier gilt wieder, dass der Steigungsparameter β nicht signifikant von Eins, und α nicht signifikant von Null verschieden sein darf und auch für den Störterm besteht weiter die Annahme der nicht vorhandenen Autokorrelation bei einem Mittelwert von Null, falls rationale Erwartungen vorliegen.

Diverse Studien, die gegen Ende des letzten Jahrhunderts erschienen sind, bescheinigen der ungedeckten Zinsparität keine empirische Gültigkeit.⁸² Würde die ungedeckte Zinsparität gelten, müssten die Erwartungen des Gesamtmarktes mit der modelltheoretischen Vorhersage übereinstimmen, sodass die Überrendite bei einer Anlage im Ausland genau Null beträgt.⁸³ Zur Überprüfung der Theorie wurde, wie bei der gedeckten Zinsparität, in der Regel ein Regressionsansatz verwendet. So hat Fama (1984) die ungedeckte Zinsparität auf Basis von Monatsdaten für den USD im Zeitraum von August 1973 bis Dezember 1982 mit Währungen wie dem JPY, dem GBP oder der westdeutschen Mark überprüft. Bemerkenswert ist hierbei der Befund, dass der Steigungsparameter β nicht nur signifikant von Eins verschieden ist, sondern für neun der neun überprüften Währungspaare sogar negativ, mit einer Bandbreite von -0,29 bis -1,58.⁸⁴ Froot und Frankel (1989) kommen zu ähnlichen Ergebnissen bei ihrer Auswertung für den Zeitraum von 1976 bis 1985, da sich auch bei ihnen ein β kleiner als Null für die untersuchten Währungspaare ergeben hat.⁸⁵

⁸⁰ ϵ_k stellt die Residuen der Regression dar.

⁸¹ Vgl. Bertolini (2011)[12], S. 21 f.

⁸² Für einen Überblick siehe Backus, Gregory, Telmer (1993)[2], Lewis (1995)[83] oder Engel (1996)[39].

⁸³ Vgl. Lewis (1995)[83], S. 1917 f.

⁸⁴ Vgl. Fama (1984)[46], S. 326.

⁸⁵ Vgl. Froot, Frankel (1989)[55] und vgl. Engel (1996)[39], S. 128.

Ein β -Koeffizient von kleiner als Null ist auch im Durchschnitt der frühen Publikationen festzustellen. Dieser liegt laut Froot und Thaler (1990) bei 75 veröffentlichten Schätzungen bei -0,88, wobei sie vereinzelt β -Werte von größer Null festgestellt haben, jedoch nie größer oder gleich Eins.⁸⁶

Neuere Untersuchungen, wie die der Bundesbank, welche im Jahr 2005 die ungedeckte Zinsparität für den EUR und weitere Währungspaare zwischen Januar 1999 und Januar 2005 untersucht hat, bestätigen die frühen empirischen Befunde. Die Bundesbank hat hierbei für zwei der acht untersuchten Währungspaare positive β -Werte festgestellt, mit 0,19 für AUD/EUR und 1,67 für NZD/EUR.⁸⁷ Während die Untersuchungen aus dem vorherigen Jahrhundert primär die ungedeckte Zinsparität mit einem kurzen Zeithorizont betrachteten, sind in den letzten Jahren vereinzelt Arbeiten zur langfristigen Gültigkeit der ungedeckten Zinsparität mit Anleihelaufzeiten von über 5 Jahren erschienen. Zwar haben die Autoren auch hier signifikant von Eins verschiedene β -Koeffizienten festgestellt, jedoch sind diese ausnahmslos positiv, was bei kurzfristigen Anleihen eher selten gewesen ist.⁸⁸

Somit kommen nahezu alle bisherigen Untersuchungen zu dem Schluss, dass die Theorie der ungedeckten Zinsparität abzulehnen ist, was in weiterer Folge auch dazu führt, dass der Terminkurs kein unverzerrter Schätzer für den zur Fälligkeit des Termingeschäfts vorliegenden Kassakurs ist. Dieser Befund wird als Terminkursverzerrung oder auch Forward Rate Bias (FRB) bezeichnet.

Gegenstand des nächsten Kapitels sind Erklärungsansätze zur Abweichung der ungedeckten Zinsparität bzw. der Terminkursverzerrung, in welchem beispielsweise die strengen Annahmen der Risikoneutralität sowie der Devisenmarkteffizienz hinterfragt werden.

⁸⁶Vgl. Froot, Thaler (1990)[56], S. 182 und vgl. Bertolini (2011)[12], S. 23.

⁸⁷Vgl. Bundesbank (2005)[16].

⁸⁸Vgl. Chinn, Quayyum (2012)[26] und vgl. Chinn, Meredith (2004)[25].

3.3 Terminkursverzerrung und deren Erklärungsansätze

In der Literatur sind in den vergangenen 40 Jahren diverse Erklärungsansätze zur Terminkursverzerrung untersucht worden, welche in diesem Abschnitt erläutert werden sollen. Während Arbeiten, wie die von Taylor (1989), Risikoprämien als Ursache der Abweichungen von der ungedeckten Zinsparität betrachteten und damit die Risikoneutralität selbst in Frage stellten, lag der Fokus anderer Arbeiten, wie beispielsweise der von Engel (1996), auf der Überprüfung der Annahme rationaler Erwartungen.⁸⁹ Neuere Ansätze hingegen, wie der von Ismailov und Rossi (2017), sehen Unsicherheit als eine Ursache der Terminkursverzerrung.⁹⁰

Geht man davon aus, dass Investoren für das Halten einer offenen Position in einer Fremdwährung gegenüber der einheimischen Währung eine Risikoprämie verlangen, können beide Investitionsmöglichkeiten nicht mehr als perfekte Substitute betrachtet werden. Dies hat zur Folge, dass die bisher durch die Risikoneutralität implizierte Bedingung, dass der Terminkurs dem künftigen Kassakurs entspricht, nicht mehr in der in Gleichung (3.13) gegebenen Form gültig ist.

Sind die Märkte effizient, so müssen die Erwartungen zukünftiger Variablen auf Basis aller verfügbaren Informationen gebildet werden, die zum Zeitpunkt der Erwartungsbildung verfügbar sind. Da per Annahme alle Marktteilnehmer den gleichen Zugang zu Informationen haben, bilden diese ihre Erwartungen hinsichtlich zukünftiger Ereignisse einheitlich und rational.⁹¹

Rational bedeutet in diesem Kontext, dass die subjektive Erwartung eines Akteurs bezüglich einer Variable, mit dem mathematischen Erwartungswert der Variable, auf Basis aller öffentlichen und verfügbaren Informationen übereinstimmt. Dabei ist es egal, ob die Erwartungen des Akteurs auf Chartanalysen oder anderen Ansätzen beruhen. Überträgt man diese Definition von rationalen Erwartungen einzelner Akteure auf einen gesamten Markt, so lässt sich zwar beobachten, dass die rational gebildeten Erwartungen einzelner Akteure häufig von ihrem mathematischen Erwartungswert abweichen, allerdings stimmen die

⁸⁹Vgl. Taylor (1989)[118] und vgl. Engel (1996)[39].

⁹⁰Vgl. Ismailov, Rossi (2017)[67].

⁹¹Vgl. Bertolini (2011)[12], 23 f. und vgl. Jongen, Verschoor, Wolff (2008)[70], S. 140 f.

beiden Erwartungswerte in der Summe aller Akteure überein.⁹²

Ein aktuellerer Erklärungsansatz geht davon aus, dass die ungedeckte Zinsparität lediglich in Zeiten geringer Unsicherheit Gültigkeit besitzt. Da in Zeiten hoher Unsicherheit Investoren ihre Investitionsentscheidungen verschieben, entstehen dadurch Abweichungen von den erwarteten Anpassungen der Wechselkurse und somit Arbitragemöglichkeiten.⁹³ Diese drei möglichen Erklärungsansätze werden in den kommenden Abschnitten mittels eines kurzen Literaturüberblicks dargestellt.

3.3.1 Risikoprämien

Der erste Ansatz, der hier betrachtet werden soll, um die Terminkursverzerrung zu erklären, ist der Ansatz der Risikoprämien. Ursächlich hierfür ist die für die Effizienzmarkthypothese getroffene Annahme der Risikoneutralität. Geht man nun aber davon aus, dass Marktakteure risikoavers sind, ändert dies deren Portfolio- und Risikostruktur. Entscheidet sich ein Marktakteur für die Anlage seines Geldes im Inland, so ist diese Entscheidung nicht von Erwartungen oder Analysen des möglichen Wechselkurses abhängig. Bei einer Anlage im Ausland hingegen müssen unsichere Prognosen zum künftigen Wechselkurs angestellt werden, die unter Umständen falsch sind.^{94,95} Dies hat zur Folge, dass risikoaverse Akteure am Markt für Unsicherheiten bei Währungsgeschäften eine Entschädigung fordern. Bisherige Untersuchungen, die die Ursache der Abweichungen der ungedeckten Zinsparität von der gedeckten Zinsparität unter dem Aspekt von Risikoprämien analysierten, kamen hierbei zu unterschiedlichen Ergebnissen.

Frühere Veröffentlichungen zur UIP im Rahmen der Devisenmarkteffizienz, wie beispielsweise die von Domowitz und Hakkio (1985), kommen zu dem Schluss, dass sowohl konstante als auch zeitvariable Risikoprämien für manche Währungspaare einen Teil der Abweichungen der ungedeckten Zinsparität erklären können.⁹⁶

Taylor (1987) kritisierte die vorangegangenen Untersuchungen in diesem Be-

⁹²Vgl. Copeland (2014)[29], S. 289 ff.

⁹³Vgl. Ismailov, Rossi (2017)[67].

⁹⁴Vgl. Copeland (2014)[29], S. 87 f.

⁹⁵Für eine Übersicht weiterer möglicher Risiken siehe Frenkel (1994)[54] S. 65 f.

⁹⁶Vgl. Domowitz, Hakkio (1985)[35].

reich, da hierbei zumeist lediglich die gemeinsame Nullhypothese von rationalen Erwartungen und Risikoneutralität getestet wurde. Taylor selbst untersuchte die Terminkursverzerrung mittels Survey-Daten, um so die Abweichung des Terminkurses als Prediktor des zukünftigen Kassakurses zwischen den vermeintlich fehlerhaften Annahmen der Risikoneutralität und von rationalen Erwartungen unterscheiden zu können. Den Ergebnissen nach, so Taylor, lasse sich die Terminkursverzerrung eher durch Risikoaversion erklären als durch nicht-rationale Erwartungen.⁹⁷ Ebenfalls konnte Taylor die von Domowitz und Hakkio (1985) festgestellten zeitvariablen Risikoprämien nicht beobachten.⁹⁸ Froot und Frankel (1989) haben ebenfalls festgestellt, dass sich die Terminkursverzerrung nicht durch zeitvariable Risikoprämien erklären lässt.⁹⁹

Charles Engel (1996), welcher ebenfalls auf Basis der vorangegangenen Ergebnisse¹⁰⁰ den FRB mittels Risikoprämien zu erklären versuchte, kam zu der Erkenntnis, dass die Differenz vom durch den Terminkurs prognostizierten Wechselkurs und dem tatsächlich eingetretenen Wechselkurs zu groß sei, um lediglich durch Risikoprämien erklärt zu werden.¹⁰¹

Eine aktuellere Arbeit aus dem Jahr 2011 von Li, Ghoshray und Morley untersuchte die ungedeckte Zinsparität unter dem Aspekt von zeitvariablen Risikoprämien. Mit Hilfe der verwendeten Generalized-autoregressive-conditional-heteroscedasticity (GARCH)-Modelle für die Residuen der UIP, wurden sowohl signifikante variable als auch signifikante konstante Risikoprämien festgestellt. Hervorzuheben sind die Erkenntnisse hinsichtlich der Entwicklungsstände der Währungsräume, da die UIP mit Risikoprämien für Währungspaare von Entwicklungsländern besser Wechselkursveränderungen erklärt als für Währungspaare von Industriestaaten.¹⁰²

Während einige Arbeiten sowohl zeitvariable als auch konstante Risikoprämien feststellen und somit einen Teil der Terminkursverzerrung erklären können, herrscht in der beschriebenen Literatur Einigkeit darüber, dass Risikoprämien nicht als alleiniger Erklärungsansatz gesehen werden können.

⁹⁷Vgl. Taylor (1989)[118].

⁹⁸Vgl. Taylor (1989)[118], S. 9. f.

⁹⁹Vgl. Froot, Frankel (1989)[55], S. 159 f.

¹⁰⁰Charles Engels Arbeit bezog sich vor allem auf die Arbeit von Hodrick (1987)[64].

¹⁰¹Vgl. Engel (1996)[39].

¹⁰²Vgl. Li, Ghoshray, Morley (2011)[84].

3.3.2 Rationale Erwartungen

Nachdem der vorherige Ansatz der Risikoprämien die Annahme von rationalen Erwartungen beinhaltet, gilt es im Weiteren die Rolle der Erwartung zu überprüfen.

Die Rationale Erwartungshypothese (REH) wurde unter Anderem von Dominguez (1986), Frankel und Froot (1987), Taylor (1989) oder Cavaglia, Verschoor und Wolff (1993) hinsichtlich der Verzerrung der Erwartungen überprüft.^{103,104} Hierzu wurden von den Autoren in der Regel Survey-Daten verwendet, auf Basis derer durch Regressionsansätze die Nullhypothese der Unverzerrtheit getestet wurde. Für die Tests selbst wurden hierbei in ähnlicher Form die Bedingungen nach Pesaran (1987) verwendet.¹⁰⁵ Die erste Bedingung ist die Unverzerrtheit der Erwartungen, sodass die erwartete Veränderung des Wechselkurses mit der tatsächlichen Veränderung des Wechselkurses übereinstimmt und Abweichungen über einen white-noise-Fehler zu erklären sind:

$$s_k - s_t = \alpha + \beta(s_{t,k}^e - s_t) + \epsilon_k \quad (3.16)$$

Für den Fall, dass Bedingung Eins gelten würde, müsste sich auf Basis eines Regressionsansatzes ein α von Null ergeben und ein β von Eins. Untersuchungen von Dominguez (1986), Frankel und Froot (1987) oder Cavaglia et al. (1993) zeigen aber, dass die erste Bedingung für nahezu alle untersuchten Währungs-paare und alle Zeithorizonte verletzt ist, da die Werte von β signifikant von Eins und teilweise auch von α signifikant von Null verschieden sind.¹⁰⁶ Zwar ist die Hypothese der rationalen Erwartungen aufgrund dieser Erkenntnisse nicht zwangsläufig abzulehnen, da Erwartungsfehler unter Umständen rational gebildet sein können, jedoch bilden die Erwartungen des zukünftigen Kassakurses einen verzerrten Schätzer für den tatsächlichen zukünftigen Kassakurs.^{107,108}

Die zweite Bedingung Pesarans bildet die Orthogonalität der Variablen des In-

¹⁰³Vgl. Dominguez (1986)[34] und vgl. Frankel, Froot (1987)[51] und vgl. Taylor (1989)[118] und vgl. Cavaglia, Verschoor, Wolff (1993)[24].

¹⁰⁴Für einen Überblick bisheriger Studien siehe Jongen et al. (2008)[70].

¹⁰⁵Vgl. Pesaran (1987)[101].

¹⁰⁶Vgl. Dominguez (1986)[34] und vgl. Frankel, Froot (1987)[51] und vgl. Cavaglia et al. (1993)[24].

¹⁰⁷Es ist durchaus möglich, dass Erwartungsfehler rational gebildet worden sind. Als Beispiel wird hier häufig das sogenannte Peso-Problem genannt. Solche rationalen Erwartungsfehler treten auf, wenn große Auf- oder Abwertungen mit einer sehr kleinen Wahrscheinlichkeit Teil der Erwartungsbildung sind. Siehe hierzu Krasker (1980)[79].

¹⁰⁸Vgl. Jongen, Verschoor, Wolff (2008)[70], S. 145 f.

formationssets der Investoren zu den Erwartungsfehlern. Dies bedeutet, dass sich auftretende Erwartungsfehler nicht auf Basis des Informationssets ergeben, da zwischen Erwartungsfehlern und Informationsset keine Korrelation vorliegen darf. Die Orthogonalität der Fehler kann mit Gleichung (3.17) und Gleichung (3.18) getestet werden:¹⁰⁹

$$s_k - s_{t,k}^e = \alpha + \beta(s_t - s_{t-1,t}^e) + \epsilon_k \quad (3.17)$$

$$s_k - s_{t,k}^e = \alpha + \beta(f_{t,k} - s_t) + \epsilon_k \quad (3.18)$$

Den Resultaten von Dominguez (1986), Frankel und Froot (1987) sowie Cavaglia et. al (1993) und Jongen et al. (2008) nach ist eine Ablehnung der Fehlerorthogonalität bei kurzfristiger Betrachtung (1-4 Wochen) seltener, wohingegen mit Zunahme des Vorhersagezeitraums eine Ablehnung der Unkorreliertheit des Prognosefehlers mit anderen im Informationsset vorhandenen Variablen häufiger stattfindet.¹¹⁰ So kommt Dominguez beispielsweise zu folgender Erkenntnis:

„The regression results in table 3 indicate that the forward premium contains additional information for the three-month-ahead forecasts, but not for the one-month-ahead forecasts.“¹¹¹

Somit kann die von der Effizienzmarkthypothese postulierte Annahme der rationalen Erwartungen weitestgehend verworfen werden. Wie Jongen et al. (2008) feststellen, könnten Investoren ihre Forecast-Fehler für Anlagezeiträume von über einem Monat sogar lediglich dadurch reduzieren, dass sie entgegengesetzt zum Terminkurs handeln.¹¹² Dies würde der sogenannten Carry Trade Logik entsprechen, da Währungen mit einem Zinsvorteil nicht, wie von der Zinsparitätentheorie postuliert, abwerten würden, sondern aufwerten.

¹⁰⁹Vgl. Pesaran (1987)[101], S. 25 und vgl. Jongen et al. (2008)[70], S. 144 ff.

¹¹⁰Vgl. Dominguez (1986)[34] und vgl. Frankel, Froot (1987)[51] und vgl. Cavaglia et al. (1993)[24] und vgl. Jongen et al. (2008)[70].

¹¹¹Dominguez (1986)[34], S. 280.

¹¹²Vgl. Jongen et al. (2008)[70], S. 146.

3.3.3 Unsicherheit

Einer der aktuellsten Ansätze, welcher eng mit Risikoprämien verknüpft ist, betrachtet Abweichungen von der ungedeckten Zinsparität im Kontext von Unsicherheit. Der Begriff der Unsicherheit ist dabei nicht strikt vom Begriff der Risikoprämien zu trennen, wenngleich beide Begriffe nicht synonym verwendet werden können: Risikoprämien können von Investoren grundsätzlich in Abhängigkeit der individuellen Risikoneigung gefordert werden, wobei jedoch eine Zunahme von Unsicherheit mehrheitlich zu einem Anstieg der erwarteten Rendite in Form einer Risikoprämie führt.¹¹³ Da allerdings eine Vielzahl der in 4.2 vorgestellten Ansätze zur Erklärung der Renditen von Devisenmarktstrategien Unsicherheit im Allgemeinen als Bepreisungsfaktor des Risikos miteinbeziehen, wird für einen weiteren Überblick auf diesen Abschnitt verwiesen.

Hinsichtlich des Einflusses von Unsicherheit auf Wechselkursbewegungen hat beispielsweise die Arbeit von Müller, Tahbaz-Salehi und Vedolin (2017) gezeigt, dass sich an Tagen, an welchen das Federal Open Market Committee (FOMC) geldpolitische Entscheidung verkündet, deutlich höhere Renditen erzielen lassen. Zwar sind mehrere Einflussfaktoren für die Rendite von Bedeutung, wie beispielsweise mögliche Zunahmen der Zinsdifferenz gegenüber den USA, oder eine Verkündung der Adaption einer geldpolitischen Lockerung in der Zukunft, aber eben auch die Zunahme von Unsicherheit hinsichtlich der zukünftigen geldpolitischen Entscheidungen.¹¹⁴

Ismailov und Rossi veröffentlichten, ebenfalls im Jahr 2017, ihre Arbeit *Uncertainty and deviations from uncovered interest rate parity*, in welcher sie zu dem Ergebnis kommen, dass Abweichungen von der ungedeckten Zinsparität eher in Zeiten hoher Unsicherheit auftreten und vice versa.¹¹⁵ Hierzu haben sie durch einen selbst konstruierten Unsicherheitsindex, der die Abweichungen von Wechselkurerwartungen von den tatsächlich eingetretenen Wechselkursen misst, versucht, die Abweichungen der ungedeckten Zinsparität auf Erwartungswertbasis mittels eines Regressionsansatzes zu erklären.^{116,117} Mittels Gleichung (3.19) wurde dazu die ungedeckte Zinsparität auf Erwartungswert-

¹¹³Vgl. Mengel, Tsakas, Vostroknutov (2016)[93] und vgl. Husted, Rogers, Sun (2017)[65].

¹¹⁴Vgl. Müller, Tahbaz-Salehi, Vedolin (2017)[97].

¹¹⁵Vgl. Ismailov, Rossi (2017)[67].

¹¹⁶Hierbei ist eine größere Abweichungen gleichbedeutend mit einer höheren Unsicherheit.

¹¹⁷Es wurden auch weitere Unsicherheitsindikatoren, wie beispielsweise Volatilitätschocks oder der CBOE implied volatility index (VIX), sowie Abweichungen von einer unterstellten Random-Walk-Hypothese der Wechselkurse verwendet.

basis getestet, wobei durch die Dummy Variable d_t zwischen Phasen hoher Unsicherheit $d_t = 1$ und geringer Unsicherheit $d_t = 0$ unterschieden wird:

$$\Delta_k s_{t,k}^e = \alpha_1(1 - d_t) + \beta_1(1 - d_t)(i_{t,k} - i_{t,k}^*) + \alpha_2 d_t + \beta_2 d_t(i_{t,k} - i_{t,k}^*) \quad (3.19)$$

Hierbei stellen die Autoren für 3 von 5 Währungspaaren positive und signifikant von Null verschiedene β_1 -Koeffizienten fest, wohingegen β_2 lediglich für ein Währungspaar mit 6,95 signifikant von Null verschieden ist. Somit lässt sich zumindest für Zeiten hoher Unsicherheit die ungedeckte Zinsparität auf Erwartungswertbasis verwerfen, wohingegen dies für Zeiten geringer Unsicherheit eher weniger wahrscheinlich ist.¹¹⁸ Ersetzt man allerdings die abhängige Variable von Regression (3.19) durch $\gamma_{t,k} \equiv \Delta_k s_{t,k}^e - (i_{t,k} - i_{t,k}^*)$, wobei $\gamma_{t,k}$ der erwarteten Risikoprämie entspricht, zeigt sich nun aufgrund signifikant von Null verschiedener β_2 -Koeffizienten, dass zwischen erwarteter Risikoprämie und Zinsdifferenz in Zeiten hoher Unsicherheit ein funktionaler Zusammenhang besteht.¹¹⁹ In Zeiten geringer Unsicherheit konnten keine signifikant von Null verschiedenen β_1 -Koeffizienten verzeichnet werden.

¹¹⁸Vgl. Ismailov, Rossi (2017)[67], S. 1.

¹¹⁹Die Signifikanz konnte für CHF und JPY festgestellt werden.

Kapitel 4

Der Carry Trade

4.1 Einführung und Literaturüberblick

Während in Kapitel drei unterschiedliche Erklärungsansätze zur Terminkursverzerrung geschildert wurden, soll in diesem Abschnitt zunächst die Carry Trade Strategie erläutert werden, welche auf der systematischen Verzerrung des Terminkurses aufbaut. Im Anschluss erfolgt eine Darstellung des bisherigen Stands der Literatur zur Rentabilität der einfachen (nativen) Carry Trade Strategie, deren Erklärungsansätzen und möglichen Optimierungsstrategien.

Bei der nativen¹²⁰ Carry Trade Strategie verschulden sich Investoren in niedrigverzinslichen Währungen, den sogenannten Finanzierungswährungen, um diesen Betrag dann in Zielwährungen mit einem höheren Zinsniveau anzulegen. Gemäß den Annahmen der Zinsparitätentheorie bestehen für die Währung mit einem Zinsvorteil Abwertungserwartungen in Höhe der Zinsdifferenz, sodass die erwartete Rendite einer Carry Trade Strategie Null ist. Allerdings, so zeigen empirische Untersuchungen, lassen sich durch diese Art der Spekulationsstrategie positive und signifikante Renditen erzielen, da hochverzinsliche (niedrigverzinsliche) Währungen dazu neigen, weniger stark abzuwerten (aufzuwerten) als durch die finanzwissenschaftliche Theorie vorgegeben, oder gar dazu tendieren aufzuwerten (abzuwerten).¹²¹ In seiner Grundform lässt sich der native Carry Trade wie folgt in Gleichung (4.1), bei einer Preisnotierung

¹²⁰Die einfache Carry Trade Strategie wird auch als native Carry Trade Strategie bezeichnet, da diese lediglich von der Zinsdifferenz abhängig ist.

¹²¹Vgl. Bensberg (2011)[10], S. 31 und vgl. Bundesbank (2005)[16], S. 43 und vgl. Norges (2014)[99], S. 3 und vgl. Bertolini (2011)[12], S. 28 f.

ausgehend vom Inland darstellen:¹²²

$$r_{t,k}^{carry} = \begin{cases} (1 + i_{t,k}^*) \frac{S_k}{S_t} - (1 + i_{t,k}) & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ (1 + i_{t,k}) - (1 + i_{t,k}^*) \frac{S_k}{S_t} & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (4.1)$$

Für den Fall, dass der Inlandszins geringer ist, als der Auslandszins $i_{t,k} < i_{t,k}^*$, geht der Investor eine Short-Position der inländischen Währung ein.¹²³ Er nimmt also einen Kredit zum Zinssatz $i_{t,k}$ auf und tauscht das Geld zum Wechselkurs $\frac{1}{S_t}$ in Preisnotiz. Der getauschte Betrag wird zum ausländischen Zinssatz $i_{t,k}^*$ bis zum Ende des Anlagezeitpunkts k angelegt, bis er zu dem im Zeitpunkt k vorliegenden Wechselkurs S_k zurückgetauscht wird. Für die entstehende Rendite $r_{t,k}^{carry}$ lassen sich in diesem Fall drei Szenarien unterteilen:

- $S_k > S_t$ Für den Fall, dass zwischen den Zeitpunkten t und k eine Aufwertung der Währung mit dem Zinsvorteil erfolgt, erzielt der Investor nicht nur durch die positive Zinsdifferenz eine positive Rendite, sondern auch durch die für ihn positiv eingetretene Wechselkursveränderung.
- $S_k = S_t$ Liegen zum Zeitpunkt k und zum Zeitpunkt t die gleichen Wechselkurse vor, erzielt der Investor durch das Ausnutzen der positiven Zinsdifferenz eine positive Rendite.
- $S_k < S_t$ Im Falle einer Abwertung der Währung mit dem Zinsvorteil zwischen Zeitpunkt t und Zeitpunkt k ist die Gesamrendite abhängig von der Stärke der Abwertung. Ist die durch die Abwertung erzielte negative Rendite geringer als die positive Rendite, die durch das Ausnutzen der Zinsdifferenz erzielt wurde, ist die Gesamrendite positiv und umgekehrt.

Die mögliche Rendite ist somit sowohl von der Zinsdifferenz zwischen In- und Ausland abhängig als auch von der Veränderung des Wechselkurses im Anlagezeitraum.¹²⁴

¹²²Vgl. Burnside (2012)[17], S. 285.

¹²³Die folgend dargestellten Szenarien zur Wechselkursbewegung und der daraus resultierenden Rendite, können analog für den Fall $i_{t,k} > i_{t,k}^*$ ermittelt werden.

¹²⁴Die praxistaugliche Implementierung der Carry Trade Strategie wird in der Regel über Terminkontrakte vollzogen, siehe hierzu Anhang A.

Während die in 3 vorgestellten Arbeiten primär die Abweichungen von der ungedeckten Zinsparität zu erklären versuchten, erschienen ab Anfang des 21. Jahrhunderts erste Forschungsarbeiten, welche die systematische Verzerrung des Terminkurses als Handelsstrategie betrachteten.^{125,126}

Einer der Faktoren, welcher ursächlich für den verstärkten Fokus auf die Carry Trade Strategie bzw. auf Handelsaktivitäten auf Devisenmärkten war, war der Anstieg der Devisenmarktaktivitäten zwischen den Jahren 2001 und 2004 selbst. Galati und Melvin (2004) begründen das gestiegene Interesse an Devisenmärkten mit klar erkennbaren Wechselkursrends ab 2001 und den damit einhergehenden höheren Volatilitäten: Während beispielsweise die Zinsdifferenz zwischen dem Währungspaar AUD/USD seit 2001 von 0,01% p.a. bis 2004 auf über 4% p.a. deutlich anstieg, vollzog der AUD auch eine klare Aufwertung gegenüber dem USD von über 30% im Zeitraum von 2001 bis 2004. Zusätzlich sei mit dem Anstieg der Zinsdifferenzen das Interesse an Devisengeschäften bei "real-money"-Managern¹²⁷ gewachsen, da Devisenmärkte nun neben Aktien und festverzinslichen Wertpapieren als eine weitere Anlageklasse betrachtet wurden.¹²⁸ Das gestiegene Interesse und die Investitionsbereitschaft der Manager führte wiederum zu einer Fortsetzung bzw. Verstärkung der bestehenden Trends. Insbesondere das Ausnutzen der Zinsdifferenzen, was der Carry Trade Strategie entspricht, war neben Momentum-Ansätzen eine der Hauptstrategien auf Devisenmärkten.

Auch James (2005) kommt in ihrer Veröffentlichung zu der Erkenntnis, dass noch Ende des 20. Jahrhunderts dem Handel an Devisenmärkten zu Gewinnerzielungsabsichten eher skeptisch entgegen geblickt wurde:

„Ten years ago, trading FX to make money was seen as a rather disreputable activity [...]. There was a general feeling that success was due either to luck or better access to market information.“¹²⁹

¹²⁵Vgl. Hochradl, Wagner (2010)[63], S. 425.

¹²⁶Zwar sind vorher durchaus vereinzelt Arbeiten zu Investitionsmöglichkeiten durch Abweichungen der UIP erschienen, wie beispielsweise von Turner (1987), allerdings lag deren primärer Fokus meist beim Nachweis von Risikoprämien oder der Bildung von Erwartungen. Vgl. Turner (1987)[120].

¹²⁷Als real-money-Manager werden Investoren bezeichnet, welche eigene Gelder investieren. Hierzu zählen beispielsweise Pensionsfonds oder Versicherungen. Vgl. Galati, Melvin (2004)[57], S. 68.

¹²⁸Galati und Melvin fanden bei ihrer statistischen Analyse einen signifikanten Zusammenhang zwischen einer Zunahme der Zinsdifferenzen und einem Anstieg von Devisenmarktumsätzen. Vgl. Galati, Melvin (2004)[57], S. 70.

¹²⁹James (2005)[69], S. 425.

Dies änderte sich allerdings Anfang des 21. Jahrhunderts, was neben den bereits von Galati und Melvin aufgeführten Gründen auch auf die schlechte Performance von Eigenkapital- und Anleihemärkten zurückzuführen sei.^{130,131}

Die erschienenen wissenschaftlichen Arbeiten zu Carry Trades lassen sich grob unterteilen. Während ein geringer Teil der Arbeiten darauf abzielt, lediglich die Rentabilität von Carry Trades für unterschiedliche Währungspaare und Zeiträume zu überprüfen, lag der Fokus anderer Arbeiten bei der Optimierung dieser Strategien, indem beispielsweise Handelssignale oder Optionen zur Absicherung der offenen Positionen verwendet wurden. Der Großteil der wissenschaftlichen Publikationen beschäftigte sich mit Ansätzen zur Erklärung von positiven Renditen, wie beispielsweise Risikoprämien. Da im Rahmen der Erklärungs- und Optimierungsansätze eine detaillierte Ausarbeitung zahlreicher Arbeiten erfolgt, werden ausgewählte Arbeiten im Literaturüberblick in Tabelle 4.1 dargestellt und vereinzelt beschrieben, sowie die unterschiedlichen Charakteristika der Forschungsarbeiten herausgearbeitet.

Falls nicht anderweitig angegeben, sind die Angaben von Rendite und Standardabweichung (Stabw) hierbei immer annualisiert zu verstehen.

¹³⁰Hier ist beispielsweise die Dotcom-Krise ab März 2000 mit großen Verlusten für Aktionäre zu nennen.

¹³¹Vgl. Galati, Melvin (2004)[57] und vgl. James (2005)[69], S. 425.

Tabelle 4.1: Carry Trades - Ausgewählte Literaturübersicht

Autoren	Veröffentlichung	Periode	Zinssatz	Währungen	Rendite	Volatilität	Portfolio
Lustig und Verdelhan	AER - 2007[87]	1953 - 2002	Staatsanleihen	81	2,03%	12,69%	LS10 - Monat*
Burnside, Eichenbaum und Rebelo	AER - 2007[20]	1997 - 2006	Staatsanleihen	63	5,2%	4,04%	GG - Woche
Burnside, Eichenbaum, Kleshchelski und Rebelo	NBER - 2007[18]	1976 - 2005	EuroCurrency	10	3,72%	5,89%	GG - Monat
Brunnermeier, Nagel und Pedersen	NBER - 2008[15]	1986 - 2006	Libor	9	7,2%	9%	LS3 - Quartal
Brière und Drut	CEB - 2009[14]	1990 - 2008	Interbanken	28	6,74%	5%	GG - Monat*
Ilmanen	W.Finance - 2011[66]	1983 - 2009	Einlagenzins	G10	6,1%	10,5%	LS3 - Woche
Menkhoff, Sarno, Schelling und Schrimpf	JOF - 2012[94]	1983 - 2009	Terminkurs	48	7,23%	9,81%	LS10 - Monat
Jurek	JFE - 2014[75]	1990 - 2012	Libor	G10	4,54%	9,5%	GG - Monat
Daniel, Hodrick und Lu	NBER - 2014[30]	1976 - 2013	EuroCurrency	G10	3,96%	5,06%	GG - Monat
Egbers und Swinkels	JBF - 2015[38]	1996 - 2014	Terminkurs	G10	5,38%	9,47%	LS3 - Tag
Colombo, Forte und Rossignoli	SSRN - 2016[28]	1997 - 2015	Terminkurs	G10	2,18%	10,45%	LS3 - Woche*
Vesilind	E.Pank - 2006[121]	1992 - 2006	Terminkurs	G10	6,94%	7,38%	LS3 - Monat

Als Gleichgewichtet (GG) wird eine gleichgewichtete Strategie bezeichnet, bei der in alle Währungen mit gleichem Anteil investiert wird. Long/Short N (LSN) bezeichnet eine Strategie, bei welcher N Long- und N Short-Positionen eröffnet werden.

*Alle Währungspaare hatten als Inlandswährung den Dollar.

Zu den Arbeiten, deren Fokus auf der empirischen Evidenz der Carry Trade Strategie liegt, zählt der Beitrag von Doskov und Swinkels aus dem Jahr 2015. Die beiden Autoren verwendeten für ihre Untersuchungen 20 Währungen sowie die Zinssätze von Staatsanleihen mit einjähriger Laufzeit im Zeitraum von 1900 bis 2012. Hierbei bildeten sie für ihr Carry Trade Portfolio in den vier Ländern mit den höchsten Zinssätzen Long-Positionen und für die vier Länder mit den niedrigsten Zinssätzen Short-Positionen, was als LSN-Strategie aufgrund der N Long- und N Short-Positionen bezeichnet wird. Ihrer Untersuchung nach konnte, mit Ausnahme der Dekade von 1940 bis 1950, in jedem Jahr eine positive Rendite erzielt werden, wobei deren Mittelwert bei einer Standardabweichung von 9,1% über den ganzen Zeitraum 2,4% betragen hat. Werden die Jahre 1940 bis 1950 ausgeschlossen lag die Rendite im gesamten Untersuchungszeitraum bei 3,2%, mit einer Standardabweichung von 8,4%. In einem weiteren Schritt verwendeten Doskov und Swinkels Realzinsen zur Festlegung der Long- und Short-Positionen in den einzelnen Währungen. Dies führte zu einer deutlichen Steigerung der durchschnittlichen Rendite über den gesamten Untersuchungszeitraum auf 4,4%. Zwar wurde auch eine deutlich höhere Standardabweichung mit 29,2% festgestellt, diese wurde allerdings größtenteils durch die 1940er Jahre erreicht, in welchen die annualisierte Standardabweichung bei 94,6% lag.¹³²

Eine weitere Publikation zu Carry Trades ist von Burnside, Eichenbaum, Kleshchelski und Rebelo aus dem Jahr 2007. Diese haben zur Ermittlung der Renditen im Zeitraum von 1976 bis 2005 zehn Währungen gegenüber dem GBP und deren jeweilige EuroCurrency-Zinssätze, mit einmonatiger Laufzeit, zur Zusammenstellung eines gleichgewichtigen Portfolios genutzt. Hierbei kamen sie ohne Berücksichtigung von Transaktionskosten auf monatliche (jährliche) Renditen von 0,31% (3,72%), bei einer Standardabweichung von 1,7% (5,89%). Wurden Transaktionskosten durch die Verwendung von Bid- und Askkursen bei den Wechselkursen simuliert, änderten sich die monatlichen Renditen marginal auf 0,29% (3,48%), bei einer Standardabweichung von 2% (6,93%). Den größten Beitrag zur Rendite des gleichgewichteten Portfolios mit Transaktionskosten konnte hierbei durch den Carry Trade für das Währungspaar CAD/GBP erzielt werden, mit einer annualisierten Rendite von 5,04% und einer Standardabweichung von 9%. Anzumerken ist hierbei, dass alle zehn Währungspaare mit und ohne Transaktionskosten über den gesamten Untersuchungszeitraum

¹³²Vgl. Doskov, Swinkels (2015)[37].

positive Renditen erzielt haben.¹³³

Andres Vesilind untersuchte in seinem 2006 veröffentlichten Beitrag *The Profitability of Simple Trading Strategies Exploiting the Forward Premium Bias in Foreign Exchange Markets and the Time Premium in Yield Curves*, ob sich mit einer einfachen Carry Trade Strategie für die Währungen der G10 positive Renditen erzielen ließen. Er simulierte hierfür auf Monatsbasis von Dezember 1992 bis Juni 2006 die Renditen mittels Terminkontrakten für Portfolios mit ein bis drei Long- und Short-Positionen. Die annualisierten Renditen lagen hierbei für das LS3 Portfolio im Durchschnitt bei 6,94%, bei einer Standardabweichung von 7,38%. Durch die Hinzunahme eines Risikofaktors, für welchen die Zinsdifferenz von zwei Währungsräumen durch die annualisierte Standardabweichung der Wechselkursrendite der vergangenen 12 Monate dividiert wurde, konnte durch die Eröffnung von Long- und Short-Positionen in den besten¹³⁴ vier Währungspaaren Renditen von durchschnittlich 8,01% erzielt werden, wobei gleichzeitig ein Rückgang der Volatilität auf 5,27% realisiert werden konnte.¹³⁵

Hinsichtlich der Charakteristika wie dem Untersuchungszeitraum, den gewählten Währungspaaren oder Zinssätzen unterscheiden sich die Forschungsarbeiten deutlich. So wurden beispielsweise von Lustig und Verdelhan (2007) 81 Währungen untersucht, während acht der anderen 11 in Tabelle 4.1 dargestellten Arbeiten, maximal zehn Währungen für die Überprüfung der Carry Trade Strategie verwendeten.¹³⁶ Eine größere Anzahl an einbezogenen Währungen führt zu größeren Diversifikationsmöglichkeiten, allerdings weisen Währungen aus Nicht-Industrienationen in der Regel auch eine höhere Volatilität auf, so dass nicht per se gesagt werden kann, dass mehr Währungen zu einer besseren Performance führen.

Ebenfalls zeigen sich deutliche Rendite- und Risikounterschiede für die verschiedenen Untersuchungszeiträume: Die Arbeit mit dem längsten Untersuchungszeitraum ist die bereits vorgestellte Arbeit von Doskov und Swinkels, welche von 1900 bis 2012 die Renditen der Carry Trade Strategie ermittelte.¹³⁷ Der zweitlängste Untersuchungszeitraum ist von Lustig und Verdelhan

¹³³Vgl. Burnside et al. (2007)[18].

¹³⁴Als beste Währungspaare wurden die Währungspaare mit dem größten Zins-Standardabweichung-Verhältnis ausgewählt.

¹³⁵Vgl. Vesilind (2006)[121].

¹³⁶Vgl. Lustig, Verdelhan (2007)[87].

¹³⁷Vgl. Doskov, Swinkels (2015)[37].

gewählt worden, da diese die Carry Trade Strategie ab dem Jahr 1953 bis zum Jahr 2002 simulierten. Der Großteil der aufgeführten Studien beginnt jedoch erst zwischen 1983 und 1990 und endet zwischen den Jahren 2006 und 2009.¹³⁸ Die Auswahl des Untersuchungszeitraums ist für die Performance der Handelsstrategie jedoch ein entscheidender Faktor, da sich nicht nur Zinssätze im Verlauf der Zeit deutlich verändern, sondern auch die Stabilität einzelner Währungen und die daraus resultierenden Schwankungen der Wechselkurse. Wie bereits die Arbeit von Doskov und Swinkels gezeigt hat, existieren einzelne Perioden, in welchen die native Carry Trade Strategie nur bedingt bzw. gar nicht funktioniert, so wie beispielsweise die 1940er Jahre, die von Krieg, Zerstörung und Wiederaufbau geprägt waren.¹³⁹ Auch einen deutlichen Einfluss auf Wechselkurse hatte die ab Ende 2007 eintretende Finanzkrise, sodass eine Einbeziehung der Jahre nach 2007 einen deutlichen Effekt auf die Renditen der Carry Trade Strategie haben sollte.

Bei den Portfolio-Varianten wird mehrheitlich zwischen einem gleichgewichteten Ansatz und einer Variante mit einer bestimmten Anzahl an Long- und Short-Positionen verfahren. Während in das gleichgewichtete Portfolio in der Regel alle untersuchten Währungspaare miteinfließen, beschränken sich die LSN-Varianten, mit Ausnahme der Arbeit von Menkhoff et al. (2012), auf 1-3 Währungspaare.¹⁴⁰ Die Vorteile der jeweiligen Varianten sind klar: Während ein gleichgewichtetes Portfolio vor allem aufgrund der breiteren Diversifikation hinsichtlich der Volatilität profitiert, wird in einem LSN-Portfolio garantiert, dass lediglich die Währungspaare mit den größten Zinsdifferenzen gehandelt werden.¹⁴¹ Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen aus Tabelle 4.1 wider, da die LSN-Portfolios in der Regel eine höhere Rendite erzielen, wohingegen Varianten mit gleichgewichteten Portfolios eine geringere Volatilität aufweisen. Die Renditen der aufgeführten Untersuchungen liegen insgesamt zwischen 2,03% und 7,23%, mit einer Volatilität zwischen 4,04% und 12,69%. Das beste am Rendite-Risiko-Verhältnis gemessene Ergebnis konnte von Brière und Drut festgestellt werden mit einer Jahresrendite von 6,74% bei einer Standardabweichung von 5%.¹⁴²

¹³⁸Vgl. Lustig, Verdelhan (2007)[87].

¹³⁹Vgl. Doskov, Swinkels (2015)[37].

¹⁴⁰Menkhoff et. al (2012)[94] verwendeten ein LS10 Portfolio zur Ermittlung der Performance.

¹⁴¹Da eine positive Rendite durch die Zinsdifferenz erzielt wird, können damit auch geringfügig schlechte Wechselkursbewegungen ohne Verluste einhergehen.

¹⁴²Vgl. Brière, Drut (2009)[14].

Grundlegend konnte also die Rentabilität der Carry Trade Strategie für unterschiedliche Zeiträume und Portfolio-Varianten nachgewiesen werden, wenn gleich vereinzelt Perioden aufgetreten sind, während welchen der native Ansatz keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefert. Bevor in diesem Kapitel auf mögliche Optimierungsansätze eingegangen wird, stellt sich zunächst die Frage, warum sich überhaupt positive Renditen mittels der Carry Trade Strategie erzielen lassen. Hierzu erfolgt im kommenden Abschnitt eine Darstellung der bisherigen Literatur zu den Erklärungsansätzen.

4.2 Erklärungsansätze zur Profitabilität

Wäre die ungedeckte Zinsparität unter all ihren Annahmen gültig, so würde sich mittels einer Carry Trade Strategie keine positive Rendite erzielen lassen, da für die Währung mit dem Zinsvorteil während des Anlagezeitraums eine Abwertung in Höhe der Zinsdifferenz erfolgen müsste. Wie jedoch die Ausführungen auf den vorherigen Seiten gezeigt haben, lassen sich für nahezu alle Währungen, Handelsintervalle und Zeiträume positive Renditen feststellen. Die offensichtlichste Erklärung, warum sich positive Renditen erzielen lassen, sind Risikoprämien, da die eingegangenen offenen Handelspositionen risikobehaftet sind. Zwar sind per Annahme die Anlagemöglichkeiten im In- und Ausland perfekte Substitute, allerdings benötigt eine Anlage im Inland, im Gegensatz zur Anlage im Ausland, keine Prognose des zukünftigen Wechselkurses. Es ist daher zu erwarten, dass Investoren für das Eingehen einer offenen Position eine Risikoprämie verlangen, welche in der Regel als erwartete Überrendite für die Risikobereitschaft vergütet wird.¹⁴³

Risikobasierte Ansätze zur Erklärung der Carry Trade Renditen basieren auf der Identifikation von Risikofaktoren, welche mit den Renditen der Carry Trade Strategie kovariieren.¹⁴⁴ Diese Risikofaktoren können grundlegend in drei Kategorien unterteilt werden. Ein Teil der Risikofaktoren unterstellt für Devisenmärkte eine vollständige Segmentierung. Weiterhin werden Risikofaktoren von Renten- und Aktienmärkten untersucht sowie das Risiko welches durch mögliche Katastrophen und seltene Ereignisse die Bepreisung der Renditen beeinflusst.¹⁴⁵

¹⁴³Vgl. Copeland (2014)[29], S. 88 f.

¹⁴⁴Vgl. Burnside (2012)[17], S. 284.

¹⁴⁵Vgl. Norges (2014)[99], S. 15 ff.

Zur Identifikation der Risikofaktoren werden in der Regel Faktormodelle verwendet, wobei mit deren Hilfe zu erklären versucht wird, welcher Teil der Rendite den Risikofaktoren zugeschrieben werden kann.

$$r_{t,k}^{carry} = \alpha + \sum_{l=1}^L \beta_{l,t} \lambda_{l,t} + \epsilon_t \quad (4.2)$$

$\lambda_{l,t}$ bezeichnet hierbei die Preise der l Faktoren in Periode t und $\beta_{l,t}$ die l Einflüsse der bepreisten Faktoren in Periode t auf die Carry Trade Renditen.¹⁴⁶

Einer dieser Risikofaktoren, die einen großen Teil der Wechselkursschwankungen in Abhängigkeit des Auslandszinses erklären, ist nach Lustig und Verdelhan (2007) das aggregierte Konsumwachstum. Im Durchschnitt werten höher verzinsliche Währungen gegenüber dem USD ab, wenn das Konsumwachstum in den USA gering ist, wohingegen dies bei niedrig verzinslichen Währungen nicht der Fall ist.¹⁴⁷ Dies ist ein bereits für Aktienmärkte im Jahr 1999 von Campbell und Cochrane beobachtetes Phänomen, nachdem ein Rückgang des Konsums zu einem Anstieg der erwarteten Renditen, der Volatilität und der Bepreisung von Risiken erfolgt.¹⁴⁸

In einer weiteren Forschungsarbeit von Lustig, Roussanov und Verdelhan aus dem Jahr 2011 wurden durch die Konstruierung von Portfolios, in welchen Währungen in Abhängigkeit ihrer Zinsdifferenz gegen den USD einsortiert wurden, zwei weitere Risikofaktoren zur Erklärung von Carry Trade Renditen identifiziert. Der erste Faktor, welcher als Dollar-Faktor (DOL) bezeichnet wird, entspricht der durchschnittlichen Portfolio-Rendite eines US-Investors, der in allen Auslandswährungen eine Long-Position eröffnet. Dieser Faktor wird auch als Markttrendite eines US-Investors bezeichnet. Der zweite Faktor wird als High-Minus-Low-Foreign-Exchange-Faktor (HMLFX) bezeichnet, wobei hierüber die Rendite eines Investors, welcher Long-Positionen in den Währungen mit den höchsten Zinssätzen und Short-Positionen in den Währungen mit den geringsten Zinssätzen eröffnet, eingefangen wird. Diese beiden Faktoren erklären insgesamt mehr als 80% der Renditeunterschiede, wobei der DOL-Faktor dabei mit 70% den größeren Teil dazu beiträgt.¹⁴⁹

Menkhoff, Sarno, Schmeling und Schrimpf identifizierten in ihrer im Jahr 2012

¹⁴⁶Vgl. Norges (2014)[99], S. 15.

¹⁴⁷Vgl. Lustig, Verdelhan (2007)[87].

¹⁴⁸Vgl. Campbell, Cochrane (1999)[22], S. 248 f.

¹⁴⁹Vgl. Lustig et al. (2011)[86], S. 3741 f.

veröffentlichten Arbeit *Carry Trades and Global Foreign Exchange Volatility* einen weiteren Risikofaktor, die unerwartete Änderungen der Marktvolatilität, kurz: Volatility-Faktor (VOL). In ihrem auf dem Intertemporal Capital Asset Pricing Model (ICAPM) basierenden Ansatz, nach welchem sich Investoren gegen unerwartete Veränderungen (Innovationen) der Marktvolatilität abzusichern versuchen, führt ein Anstieg der Volatilität zu einer Verschlechterung der Investitionsmöglichkeit, sodass in der Folge risikoaverse Investoren Währungen nachfragen, die diese Risiken absichern. Ihren Ergebnissen nach erzielen hochverzinsliche Währungen in Zeiten unerwartet hoher Volatilität geringe bzw. negative Renditen, wohingegen für niedrigverzinsliche Währungen das Gegenteil zu beobachten ist. Da die Carry Trade Strategie primär darauf abzielt, möglichst große Zinsdifferenzen auszunutzen, folgt daraus, dass diese Art der Handelsstrategie in turbulenten Marktzeiten schlecht funktioniert. Weiterhin folgt daraus, dass Carry Trade Renditen in ruhigen Zeiten als Kompensation für die zeitvariablen Risiken in turbulenten Phasen verstanden werden können. Durch die Bildung von Portfolios, bei welchen die Währungen in Abhängigkeit ihrer Zinsdifferenz einsortiert wurden, konnte durch die Kovarianz der Renditen zum Risikofaktor der Volatilitätsinnovationen mehr als 90% der Renditeunterschiede zwischen den gebildeten Portfolios erklärt werden. Während Portfolios, in welchen lediglich Währungen mit geringen Zinsen gehalten werden, positive $\beta_{l,t}$ aufweisen, sind die $\beta_{l,t}$ für hochverzinsliche Portfolios negativ. Somit steigt die Rendite von niedrigverzinslichen Währungen bei Volatilitätsinnovationen und sinkt für hochverzinsliche Währungen.¹⁵⁰

Im Jahr 2012 erschien von Rafferty der Aufsatz *Currency Returns, Skewness and Crash Risk*, in welchem dieser zwar die grundsätzlichen Erklärungseigenschaften der Carry Trade Renditen durch die Risikofaktoren von Menkhoff et al. (2012) und Lustig et al. (2011) bestätigt, aber aufzeigt, dass diese lediglich bei zinsortierten Portfolios über eine ausreichend große Kovarianz verfügen.¹⁵¹ Rafferty zeigt, dass sich die eben erwähnten Risikofaktoren nicht für die Erklärung der Renditen anderweitig sortierter Portfolio-Ansätze eignen. Hierzu wurden einerseits auf Basis eines Momentum-Ansatzes, der die Währungspaar in Abhängigkeit ihrer kürzlich erzielten Renditen sortiert und einen Kaufkraftparität basierenden Ansatz, der Währungen in Abhängigkeit ihrer Unter- bzw. Überbewertung in Portfolios einsortiert, Portfolios gebildet. Die Resul-

¹⁵⁰Vgl. Menkhoff et al. (2012)[94], S. 681 f.

¹⁵¹Vgl. Menkhoff et al. (2012)[94] und vgl. Lustig et al. (2011)[86].

tate, dass Währungen, die kürzlich positive Renditen erzielt haben und stark unterbewertete Währungen im Durchschnitt größere positive Renditen aufweisen, können durch die Risikofaktoren HMLFX und VOL nicht ausreichend erklärt werden.

Auf diesen Ergebnissen aufbauend identifiziert und konstruiert Rafferty einen weiteren Risikofaktor: Die über alle Währungen aggregierte, innerhalb eines Monats realisierte Schiefe der Wechselkursrenditen, der Skewness-Faktor (SKEW).¹⁵² Dieser von Rafferty gebildete Risikofaktor untersucht, im Gegensatz zu Brunnermeier, jedoch keine währungsspezifischen, sondern, aufgrund der Aggregation, globale Crash-Risiken. Die Ergebnisse von Rafferty zeigen, dass das $\beta_{i,t}$ der aggregierten Schiefe für Portfolios mit niedrigverzinslichen Währungen, Währungen mit kürzlich geringen oder negativen Renditen und Währungen, die nicht oder nur geringfügig unterbewertet sind, negativ sind. Dies bedeutet, dass sich eine negative Schiefe positiv auf die Renditen dieser Währungen und Portfolios auswirkt. Bei hochverzinslichen Währungen, Währungen mit kürzlich positiven Renditen und stark unterbewerteten Währungen ist das $\beta_{i,t}$ positiv, sodass sich hier eine negative Schiefe auch negativ auf die Renditen auswirkt.¹⁵³

Burnside (2012) verwendete in seiner Untersuchung sowohl traditionelle Risikofaktoren, wie beispielsweise das Dreifaktoren-Modell nach Fama-French¹⁵⁴, die Industrieproduktion oder das Capital Asset Pricing Model (CAPM) sowie devisenmarktspezifische Risikofaktoren wie DOL, HMLFX, VOL oder SKEW. Burnside kommt zu dem Schluss, dass die aus Aktien- und Rentenmärkten abgeleiteten traditionellen Risikofaktoren nicht in der Lage sind, Carry Trade Renditen ausreichend zu erklären. Mittels der devisenmarktspezifischen Risikofaktoren ließe sich ein deutlich größerer Teil der Variationen in den Renditen erklären, wengleich auf die Möglichkeit sogenannter Peso-Probleme als weitere Erklärungsmöglichkeit hingewiesen wird.¹⁵⁵ Als Peso-Problem werden in diesem Kontext Ereignisse mit sehr geringen Wahrscheinlichkeiten bezeichnet, die im untersuchten Zeitraum nicht auftreten. Diese wurden ebenfalls von Burnside zusammen mit Eichenbaum, Kleshchelski und Rebelo im Jahr 2012

¹⁵²Bereits Brunnermeier et al. (2008) haben gezeigt, dass für hochverzinsliche Währungen links-schiefe Renditeverteilungen zu beobachten sind, welche vorhandene Crash-Risiken verdeutlichen. Vgl. Brunnermeier et al. (2008)[15].

¹⁵³Vgl. Rafferty (2012)[108].

¹⁵⁴Vgl. Fama, French (1993)[48].

¹⁵⁵Vgl. Burnside (2012)[17].

untersucht. Hierzu simulierten sie eine gehedgte und eine ungehedgte Carry Trade Strategie, indem ein Investor für den Hedge eine Long-Position in der Währung mit dem Zinsvorteil durch eine Put-Option oder die Short-Position in der Währung mit dem Zinsnachteil durch eine Call-Option absichert. Die Resultate zeigen, dass die Renditen der gehedgten Strategie geringer ausfallen als die Renditen der ungehedgten Strategie, was den Autoren nach gleichbedeutend mit der Einpreisung eines Peso-Ereignisses ist.¹⁵⁶

Die aktuellste Forschungsarbeit zur Erklärung der Carry Trade Renditen ist von Berg und Mark aus dem Jahr 2018.¹⁵⁷ Die beiden Autoren versuchen, entgegen der bisher aufgeführten Ansätze, weder aktien- bzw. rentenmarktspezifische, noch devisenmarktspezifische Determinanten als Risikofaktoren zu verwenden, sondern globale makroökonomische Risiken. Die von Berg und Mark gebildeten zinsortierten Portfolios der Währungen wurden mittels Faktormodellen auf mögliche makroökonomische Risikoindikatoren getestet. Hierzu zählen beispielsweise das BIP Wachstum, der reale Wechselkurs, die Inflationsrate sowie die natürliche Arbeitslosenquote. Zur Konstruktion der globalen Risikofaktoren wurden die in den letzten 18 Monaten bestehenden Mittelwerte, die Schiefen sowie die Volatilitäten der Risikoindikatoren ermittelt und im Anschluss durch Subtraktion der jeweiligen Durchschnittswerte aus dem unteren Quartil vom oberen Quartil, die globalen Risikofaktoren gebildet. Bei der Schätzung der Einfaktormodelle hebt sich besonders die Schiefe der natürlichen Arbeitslosenquote hervor, deren R^2 bei 0,972 liegt. Hierbei sind die ermittelten $\beta_{i,t}$ -Koeffizienten für alle Portfolios, mit Ausnahme des Portfolios, welches lediglich die Währungen mit den höchsten Zinssätzen beinhaltet, negativ. Somit führt ein Anstieg der Differenz der Schiefe der natürlichen Arbeitslosenquote zwischen dem unteren und dem oberen Quartil zu einem Renditerückgang im Portfolio mit den zinsstärksten Währungen und umgekehrt. In global integrierten Finanzmärkten führt ein Anstieg dieses Risikofaktors also zu einer steigenden globalen Unsicherheit aufgrund einer zunehmenden Ungleichheit der unterschiedlichen Volkswirtschaften, welche von Investoren wahrgenommen wird.¹⁵⁸

Weitere Ansätze untersuchen, unter welchen Umständen es zu starken Abwertungen von Währungen kommt. Della Corte, Sarno, Schmeling und Wag-

¹⁵⁶Vgl. Burnside, Eichenbaum, Kleshchelski, Rebelo (2011)[19].

¹⁵⁷Vgl. Berg, Mark (2018)[11].

¹⁵⁸Vgl. Berg, Mark (2018)[11], S. 300 f.

ner (2013) stellen zunächst einen Zusammenhang zwischen einem steigenden Credit Default Swap (CDS)-Spread von inländischen Staatsanleihen bzw. einem Anstieg der durchschnittlichen CDS-Spreads von Staatsanleihen im Rest der Welt und einer Abwertung der inländischen Währung fest. So wurde unter anderem durch Regressionsansatz (4.3) mittels einer gepoolten Regression festgestellt, dass auf Monatsbasis ein Anstieg des inländischen CDS-Spreads $\Delta_k CDS S_t^{lok}$ um 50 Basispunkte zu einer durchschnittlichen Abwertung der Inlandswährung um 3,8% führt und es zu einem Anstieg der Volatilität kommt.¹⁵⁹

$$\Delta_k s_{t,k} = \alpha + \beta_1^{lok} \Delta_k CDS S_t^{lok} + \epsilon_k \quad (4.3)$$

In einem weiteren gepoolten Regressionsansatz, der die Veränderung der durchschnittlichen CDS-Spreads im Rest der Welt als weitere erklärende Variable zur Regression (4.3) hinzunimmt, bleibt β_1^{lok} zwar weiterhin signifikant von Null verschieden und negativ, jedoch weist der Steigungsparameter der weiteren Variable einen deutlich negativeren und signifikanteren Wert auf. Somit führt zwar weiterhin ein Anstieg des inländischen CDS-Spreads zu einer Abwertung der inländischen Währung, eine gleichgroße Zunahme der CDS-Spreads im Rest der Welt jedoch resultiert in einer deutlich größeren Abwertung der inländischen Währung. In den länderspezifischen Regressionen und weiteren Analysen zeigt sich, dass die Stärke des funktionalen Zusammenhangs zwischen der Abwertung einer Währung und der Veränderung der durchschnittlichen globalen CDS-Spreads umso negativer wird, wenn es sich bei dem Währungsland um ein Land mit einem negativen Nettoauslandsvermögen oder ein Land, dessen Verhältnis von der vom Inland gehaltenen ausländischen Schuldtitel zu vom Ausland am Inland gehaltenen Schuldtitel kleiner als 1 ist, handelt. Ebenfalls weisen Länder mit hohen Inflationsraten und hohen Zinssätzen deutlich größere negative Steigungsparameter für die globalen CDS-Spread-Deltas auf, sodass die Währungen dieser Länder stärker von möglichen globalen CDS-Spread-Änderungen beeinflusst werden. Hierbei wird als möglicher Erklärungsansatz für den größeren negativen Einfluss globaler CDS-Spread-Schocks bei diesen Ländern deren größere Verletzlichkeit bei Kreditereignissen aufgrund der größeren Abhängigkeit von Außenfinanzierungen genannt.¹⁶⁰

¹⁵⁹Für das adjustierte Bestimmtheitsmaß wurde hierbei ein Wert von 0,25 ermittelt. Vergleichend hierzu wurde für die ungedeckte Zinsparität für den gleichen Zeitraum ein negatives adjustiertes Bestimmtheitsmaß festgestellt.

¹⁶⁰Vgl. Della Corte, Sarno, Schmeling, Wagner (2013)[32].

Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Della Corte, Riddiough und Sarno (2013), welche feststellen, dass sich durch das Halten von Währungen, deren Länder Nettoauslandsschulder sind, im Durchschnitt höhere Renditen erzielen lassen als durch das Halten von Währungen, deren Länder Nettoauslandsgläubiger sind. Investoren verlangen für das Halten von Titeln aus Ländern mit einem negativen Auslandsvermögen eine Risikoprämie, da die Währungen dieser Länder in Zeiten von Marktturbulenzen aufgrund von internationalen finanziellen Anpassungen abwerten.¹⁶¹

Husted, Rogers und Sun untersuchten in Ihrer Arbeit *Uncertainty, currency excess returns, and risk reversal*, ob ein Zusammenhang zwischen den Renditen von Carry Trade Strategien und Unsicherheit hinsichtlich realwirtschaftlicher und finanzwirtschaftlicher Entwicklungen besteht.¹⁶² Hierzu verwendeten sie für den Zeitraum von April 2002 bis Dezember 2015 die Wechselkurse sowie die Zinssätze von dreimonatigen Staatsanleihen der 21¹⁶³ untersuchten Länder auf Tagesbasis, um monatliche Renditen für zinsbedingt sortierte Portfolios zu ermitteln.¹⁶⁴ Bei den untersuchten Indizes bzw. Unsicherheitskennzahlen wurden der Economic Policy Uncertainty (EPU)-Index¹⁶⁵ von Baker, Bloom und Steven (2016) verwendet, der Monetary Policy Uncertainty (MPU)-Index¹⁶⁶ nach Rogers, Husted und Sun (2016) sowie die Unsicherheitskennzahlen¹⁶⁷ nach Jurado, Ludvigson und Ng (2015) und Ludvigson, Ma und Ng (2015).¹⁶⁸ Die mittels Regressionen überprüften funktionalen Zusammenhänge zwischen den Carry Trade Renditen und den Unsicherheitsindikatoren zeigen, dass eine Zunahme der Indikatoren mit steigenden Renditen einhergeht, da Investoren eine höhere Risikoprämie verlangen.¹⁶⁹ Da die positiven Renditen der Carry Trade Strategie auch als Kompensation für mögliche Crash-Risiken gesehen werden,

¹⁶¹Vgl. Della Corte, Riddiough, Sarno (2013)[31], S. 2 f.

¹⁶²Vgl. Husted et al. (2017)[65].

¹⁶³Hierzu zählen unter anderem die Länder der G10-Währungen, aber auch Länder wie Mexico, Ungarn oder Thailand.

¹⁶⁴Portfolio 1 enthielt die Währungen mit den geringsten Zinssätzen, Portfolio 5 die Währungen mit den größten Zinssätzen.

¹⁶⁵Beim EPU-Index handelt es sich um einen Index, welcher die Politik-bezogene ökonomische Unsicherheit durch die Analyse von Zeitungsartikeln ermittelt.

¹⁶⁶Der MPU-Index basiert auf einer Analyse der Anzahl an Artikeln in Zeitungen, deren Inhalte mit Unsicherheit hinsichtlich der Geldpolitik zu tun haben.

¹⁶⁷Die Kennzahlen von Jurado et al. basieren auf makroökonomischen und Finanzkennzahlen, die Kennzahlen von Ludvigson et al. basieren auf realwirtschaftlichen Kennzahlen.

¹⁶⁸Vgl. Baker, Bloom, Steven (2016)[4] und vgl. Rogers, Husted, Sun (2016)[110] und vgl. Jurado, Ludvigson, Ng (2015)[74] und vgl. Ludvigson, Ma, Ng (2015)[85].

¹⁶⁹Vgl. Husted et al. (2017)[65], S. 6.

wurde von den Autoren in einem weiteren Schritt untersucht, ob und wie sich ein Anstieg der Unsicherheitskennzahlen auf die Kosten einer Absicherung der Risiken auswirkt. Hierzu verwendeten sie die gleichen unabhängigen Variablen für ihren Regressionsansatz wie zuvor, allerdings wurde die abhängige Variable durch ein dreimonatiges 25δ Risk Reversal¹⁷⁰ ersetzt. Hierbei zeigen die Ergebnisse, dass ein Anstieg der finanzrelevanten Unsicherheitsindikatoren zu einem negativeren Risk Reversal führen, womit die Kosten für eine Risikoabsicherung steigen. Diese Effekte zeigen sich vor allem für Währungen mit hohen Zinssätzen, den Zielwährungen von Carry Trade Strategien.

Wie der vorangehende Literaturüberblick gezeigt hat, werden für die Renditen der Carry Trade Strategie Risikoprämien verantwortlich gemacht. Hierbei unterscheiden sich die Grundlagen der Risikoprämien jedoch deutlich: Während ein Teil der Untersuchungen aktien- bzw. rentenmarktspezifische Faktoren als Treiber der Risikoprämien identifiziert haben will, wie das Konsumwachstum durch Lustig und Verdelhan (2007), zeigen andere Arbeiten, dass devisenmarktspezifische Faktoren, wie beispielsweise VOL von Menkhoff et al. (2012) oder SKEW von Rafferty (2012), einen größeren Teil der Renditeunterschiede zwischen niedrig und hochverzinslichen Währungen erklären können.¹⁷¹

Die in den vergangenen Jahren in den Fokus der Forschung geratenen makroökonomischen Risikofaktoren schaffen es auch, Renditeunterschiede zu erklären, wengleich der von Berg und Mark (2018) entwickelte Risikofaktor der bedingten Schiefe der natürlichen Arbeitslosenquote - trotz seiner großen Erklärungskraft - zu hinterfragen ist.¹⁷² Es ist durchaus nachvollziehbar, dass Marktteilnehmer makroökonomische Faktoren für Investitionsentscheidungen einbeziehen, jedoch ist eine Konstruktion dieses Faktors sehr aufwendig und stellt durch die lediglich auf Monatsbasis verspätete Verkündung von Arbeitslosenquoten keinen ex ante Investitionsindikator dar. Deutlich geeigneter für die Wahl von Finanzierungs- und Zielwährung sind hierbei die devisenmarktspezifischen Indikatoren VOL, SKEW und das von Della Corte et al. (2013) verwendete β_2^{glob} , da diese dem Investor bereits zum Investitionszeitpunkt zur

¹⁷⁰Als Risk Reversal wird die Differenz der impliziten Volatilitäten von Call- und Put-Optionen mit gleichem Delta und gleicher Laufzeit bezeichnet. Ein positives Risk Reversal impliziert eine Verteilung der zukünftigen Renditen mit positiver Schiefe, ein negatives Risk Reversal eine linksschiefe Verteilung der zukünftigen Renditen.

¹⁷¹Vgl. Lustig, Verdelhan (2007)[87] und vgl. Menkhoff et al. (2012)[94] und vgl. Rafferty (2012)[108].

¹⁷²Vgl. Berg, Mark (2018)[11].

Verfügung stehen.¹⁷³ Gerade der von Della Corte et al. (2013) entdeckte Indikator scheint sich gut als ex ante Indikator für Investitionsentscheidungen zu eignen, da dieser die anderen beiden zuletzt genannten Indikatoren zu subsumieren scheint.

¹⁷³Vgl. Della Corte et al. (2013)[32].

4.3 Optimierungsansätze

Hinsichtlich möglicher Optimierungsansätze sind in den vergangenen Jahren einige Beiträge erschienen, welche überwiegend Währungsstrategien isoliert betrachten, wie die native Carry Trade Strategie, Momentum- oder Value-Ansätze.¹⁷⁴ Ein Teil dieser Arbeiten legt den Fokus hierbei auf unterschiedliche Gewichtungsfaktoren für die Zusammenstellung von Portfolios, wie beispielsweise die Arbeit von Barroso und Santa-Clara aus dem Jahr 2015.¹⁷⁵ Andere Forschungsarbeiten, wie unter anderem von Egbers und Swinkels (2015), verwenden die im Rahmen der zur Erklärung der Carry Trade Renditen beitragenden Faktoren, um Timing-Indikatoren zu ermitteln, auf deren Basis modifizierte Carry Trade Strategien oder Anpassungen der Portfoliostruktur vorgenommen werden.¹⁷⁶ Auch der in den vergangenen Jahren vermehrt in den Fokus geratene Forschungsschwerpunkt des Machine-Learnings wurde im Rahmen von Optimierungsansätzen für Carry Trade Strategien verwendet, sodass insgesamt eine große Vielfalt an Ansätzen und Ideen zur Steigerung des Rendite-Risiko-Verhältnisses der Carry Trade Strategie untersucht wurde.¹⁷⁷ Im Rahmen dieses Abschnitts sollen einige dieser Arbeiten vorgestellt werden.

Eine der früheren Arbeiten zur Optimierung der Carry Trade Strategie ist die bereits erwähnte Arbeit von Brière und Drut aus dem Jahr 2009.¹⁷⁸ Die beiden Autoren untersuchten zunächst die Renditen von Carry Trade und Kaufkraftparität basierenden Strategien im Zeitraum von Januar 1990 bis Dezember 2008 für 28 Währungspaare. Hierzu öffneten sie für das Carry Trade Portfolio Long-Positionen in den 14 Währungen mit den höchsten Interbankenzinsen und finanzierten diese durch Short-Positionen in den 14 Währungen mit den geringsten Zinssätzen im Interbankenmarkt, wobei eine monatliche Anpassung der Portfoliostruktur vorgenommen wurde. Für die auf der Kaufkraftparität basierende Strategie wurden monatlich die Unter- bzw. Überbewertungen der Währungen auf Basis des "Law of one Price" ermittelt, wobei auch hier monatlich Long-Positionen in den unterbewerteten Währungen eröffnet wurden, finanziert durch Short-Positionen in den überbewerteten Währungen. Letztere Währungen sollten im Anlagezeitraum abwerten und die unterbewerteten

¹⁷⁴Vgl. Barroso, Santa-Clara (2015)[9], S. 1039.

¹⁷⁵Vgl. Barroso, Santa-Clara (2015)[9].

¹⁷⁶Vgl. Egbers, Swinkels (2015)[38].

¹⁷⁷Vgl. Colombo et al. (2016)[28].

¹⁷⁸Vgl. Brière, Drut (2009)[14].

Währungen aufwerten.

Über den gesamten Untersuchungszeitraum ließ sich auf Basis der Carry Trade Strategie eine annualisierte Rendite von 6,74% erzielen, auf Basis der Kaufkraftparitätsstrategie eine Rendite von 5,03%. Eine rollende Einjahres-Performance der beiden Strategien zeigt eine negative Korrelation der Renditen von 0,32, wobei die Renditen der Carry Trade Strategie vor allem während Zeiten größerer Marktturbulenzen, wie der European Monetary System (EMS)-Krise 1992, der Long-Term Capital Management (LTCM)-Krise und der Finanzkrise 2008 ins Negative gleiten und die Renditen der auf der Kaufkraftparität basierenden Strategie gerade in diesen Zeiten deutlich ins Positive. Dieser bereits 2008 von Brunnermeier et al. angemerkte Befund für die Renditen von Carry Trade Strategien in sogenannten Krisenzeiten geht mit einem Anstieg des CBOE implied volatility index (VIX) einher, welchen Brière und Drut für die Konstruktion eines Krisenindikators verwenden.¹⁷⁹ Zeiten, in welchen der VIX um mehr als eine Standardabweichung über seinem historischen Durchschnitt seit 1990 lag, wurden als Krisenzeiten definiert um im Folgenden die Performance der Carry Trade und der auf der Kaufkraftparität basierenden Strategie in normalen und in Krisenzeiten zu vergleichen.

Die Simulation der Handelsstrategien zeigt, dass sich die Performance der beiden Strategien bereits in normalen Zeiten deutlich unterscheiden. Mittels der Carry Trade Strategie hätte sich eine Rendite von 8% erzielen lassen, bei einer Standardabweichung von 4,51%. Die Kaufkraftparität Strategie hätte eine annualisierte Rendite von 3,94% erzielt, mit einer Standardabweichung von 4,45%. In Krisenzeiten hingegen unterscheidet sich die Performance noch deutlicher: Während die Carry Trade Strategie -1,53% erzielt, liegt die Rendite der Kaufkraftparität Strategie bei 12,16% - bei ähnlichen Standardabweichungen - von 7,10% und 7,45%. Durch die Konstruktion einer "krisenfesten" Handelsstrategie, welche in normalen Zeiten die Carry Trade Strategie vollzieht und bei Übersteigen des historischen Durchschnitts des VIX um mehr als eine Standardabweichung auf die Kaufkraftparität Strategie wechselt, ließ sich über den gesamten Untersuchungszeitraum eine Rendite von 8,30% erzielen, bei einer Standardabweichung von 4,97%. Dies entspricht einer Renditesteigerung von 1,56 Prozentpunkten bei gleichzeitigem Rückgang der Volatilität gegenüber der einfachen Carry Trade Strategie im gesamten Untersuchungszeitraum.

¹⁷⁹Vgl. Brunnermeier et al. (2008)[15].

Die Arbeit von Egbers und Swinkels (2015) greift die Erkenntnisse von Brière und Drut sowie von Imanen¹⁸⁰ hinsichtlich der Verwendbarkeit des VIX als Timing-Indikator für Carry Trade Strategien auf.¹⁸¹ Für die Untersuchung wurden zunächst auf Tagesbasis die Renditen der G10-Währungen für ein LS3-Portfolio im Zeitraum von Dezember 1996 bis Mai 2014 ermittelt, welches als Benchmark für die weitere Analyse verwendet wurde. Die Rendite dieser als "Static Carry Trade" bezeichneten Strategie lag bei 5,38%, bei einer Volatilität von 9,47%.

Für die Timing-Indikatoren wurden zwei Varianten verwendet: Für den ersten Indikator wurde der Carry Trade Handel für den folgenden Tag ausgesetzt, falls der VIX am Vortag über einem vorher festgelegten Perzentil seiner historischen Verteilung lag. Der zweite Indikator gab das Zeichen zur Handelsaussetzung, falls der VIX am Handelsvortag über einem vorher festgelegten Vielfachen seiner Veränderungsverteilung der letzten 60 Tage lag.¹⁸²

Für den ersten Indikator lassen sich erst ab dessen 94%-Perzentil größere Renditen als bei der "Static Carry Trade" Strategie erzielen, wobei das Maximum mit 6,5% beim 98%-Perzentil erreicht wurde. Größere Sharpe-Ratios konnten bereits ab dem 52% Perzentil realisiert werden. Der zweite Indikator hingegen führt bereits ab seinem 75%-Perzentil zu größeren Renditen durch Handelsaussetzung, wobei dessen Maximum beim 93%-Perzentil mit 7,9% liegt. Das Rendite-Risiko-Verhältnis ist bereits ab dem 50%-Perzentil größer als bei der Static Strategie, mit Sharpe-Ratios von über 1.

Durch die Verwendung der VIX-Werte, bzw. Veränderungen des Vortages, lassen sich die Handelsentscheidungen auf Basis der zum Handelszeitpunkt verfügbaren Informationen simulieren, wobei alternativ auch Strategien unter der Annahme getestet wurden, bei welchen der Investor bereits zu Handelsbeginn Kenntnis über den Tagesendstand, bzw. über die Tagesveränderung des VIX hat. Dies hat sowohl beim ersten als auch zweiten Indikator zu deutlichen Rendite- und auch Sharpe-Ratio-Steigerungen geführt, stellt allerdings keine realitätsnahe Simulation dar.¹⁸³ Im letzten Schritt wurden die Rendite-

¹⁸⁰Imanen merkt an, dass wenn die implizite Volatilität von bilateralen Währungsoptionen im letzten Monat in deren oberem Dezil lag, die Rendite der nativen Carry Trade Strategie in der Folgewoche durchschnittlich stark negativ ausfällt. Vgl. Imanen (2011)[66], S. 282.

¹⁸¹Vgl. Egbers, Swinkels (2015)[38].

¹⁸²Es wurden sowohl kürzere als auch längere Tagesfenster untersucht, ohne stark differierende Erkenntnisse.

¹⁸³Neben dem VIX erfolgte auch eine Überprüfung des JPMorgan G7 Volatility Index (VXY) als Handelsindikator, wobei sich hiermit nur auf Basis des zweiten Indikators geringfügige

unterschiede der Strategien mit Indikatoren gegenüber der Static Carry Trade Strategie mittels dem von White (2000) vorgeschlagenen Reality Check auf Signifikanz getestet, da aufgrund der vielen getesteten Strategien die Gefahr des Data Snoopings, bzw. des p-hackings, bestand.¹⁸⁴ Auf Basis der Reality Check p-Werte sind lediglich die Renditen des zweiten Indikators für das 90%- und 95%-Perzentil des VIX signifikant von der Static Strategie verschieden sowie das 90%-Perzentil für den zweiten Indikator mittels VXY.¹⁸⁵

Eine weitere Arbeit, welche Fundamentaldaten zur Steigerung des Rendite-Risiko-Verhältnisses von Carry Trade Strategien untersuchte, ist *The Carry Trade and Fundamentals: nothing to fear but FEER itself* von Jordà und Taylor aus dem Jahr 2012.¹⁸⁶ Die beiden Autoren versuchten mittels unterschiedlicher Modelle die Richtung der Wechselkursbewegungen vorherzusagen, um die Auswirkungen einer Erweiterung der nativen Carry Trade Strategie durch Fundamentalindikatoren hinsichtlich der Performance zu untersuchen. Für ihre fünf Modelle wurden die Wechselkurse der G10, deren Konsumentenpreisindizes sowie deren einmonatige Liborzinssätze im Zeitraum von Januar 1986 bis Dezember 2008 auf monatlicher Basis erhoben, wobei die Jahre 1986 bis 2002 als In-Sample zur Schätzung der Modelle verwendet wurden.

Die verwendeten Modelle zur direktionalen Wechselkursvorhersage können dabei in drei Kategorien unterteilt werden: Die ersten beiden Modelle werden als native Modelle bezeichnet, da diese lediglich von einer Variable abhängig sind. Für Modell 1 gilt die Annahme eines Random-Walk-Verlaufs ohne Drift des Wechselkurses. Modell 2 geht davon aus, dass der Wechselkurs sich in Richtung seines gleichgewichtigen Wechselkurses auf Basis der Fundamental Equilibrium Exchange Rate (FEER)¹⁸⁷ bewegt. Modell 3, welches wie Modell 4 zu den linearen Modellen zählt, basiert auf einem Vector autoregressive (VAR)-Ansatz, wobei zur Vorhersage der Veränderung des Wechselkurses die ersten Lags der Veränderung des Wechselkurses, der Inflation und der Zinsdifferenz miteinbezogen werden. Bei Modell 4 handelt es sich um ein Vector Error-Correction Modell (VECM), welches Modell 3 durch die Hinzunahme des realen Wech-

Performance-Steigerungen feststellen ließen.

¹⁸⁴Vgl. White (2000)[123].

¹⁸⁵Vgl. Egbers, Swinkels (2015)[38], S. 22.

¹⁸⁶Vgl. Jordà, Taylor (2012)[71].

¹⁸⁷Als FEER wird die Fundamental Equilibrium Exchange Rate bezeichnet. Die FEER ist ein auf Kapitalbilanzen aufbauender Ansatz zur Bestimmung eines gleichgewichtigen Wechselkurses. Siehe hierzu Williamson (1994)[124].

selkurses erweitert. Als fünftes Modell wurde ein Threshold Error-Correction Modell (TECM) verwendet, bei welchem die lineare Beschränkung von Modell 4 hinsichtlich der Zinsdifferenzen und der Über- bzw. Unterbewertung anhand der FEER aufgehoben wird. Hierbei wurden für beide Variablen zwei Regimes gebildet, falls deren Beträge oberhalb oder unterhalb des historischen Medians lagen.

Ihren Out-of-Sample Ergebnissen ist zu entnehmen, dass für alle Modelle die Sharpe-Ratios für den Zeitraum von 2002 bis 2006 über 1 sind, wobei Modell 1 mit 1,58 das größte Sharpe-Ratio aufweist. Betrachtet man andererseits die Jahre 2004 bis 2008, erzielen die nativen Modelle 1 und 2 negative Renditen mit deutlich linksschiefen Renditeverteilungen. Die Modelle 3 bis 5 hingegen erzielen positive Renditen bei positiven Schiefen. Insbesondere zwischen 2004 und 2008 zeigen sich die Vorteile von Modell 5 gegenüber Modell 1 durch die Berücksichtigung von Fundamentaldaten, wie der FEER. Während Modell 1 ein negatives Sharpe-Ratio mit -0,47 bei einer Schiefe von -2,97 erzielt, weist Modell 5 im gleichen Zeitraum ein Sharpe-Ratio von 0,8 und eine Schiefe von 0,07 auf. Zwar weisen beide Modelle sowohl über den ganzen Untersuchungszeitraum als auch in allen Out-of-Sample Zeiträumen, richtige Richtungsvorhersagen zwischen 51% und 61% auf, allerdings zeigen sich für die Fälle, in welchen sich die Richtungsvorhersagen der beiden Modelle unterscheiden, für alle untersuchten Zeiträume positive Renditen und positive Schiefen der Renditeverteilungen für das TECM und negative Renditen und negative Schiefen für das einfache Modell 1.

Somit konnte mittels des TECM nicht nur hinsichtlich des ersten empirischen Moments eine Verbesserung erzielt, sondern auch die potentiell größeren Verluste durch die vorliegende Rechtsschiefe der Renditeverteilungen verringert werden, wobei sich diese Eigenschaften nicht nur vor den Jahren der Finanzkrise bis 2008 zeigen, sondern auch danach.¹⁸⁸

Colombo, Forte und Rossignoli veröffentlichten im Jahr 2016 ihre Arbeit *Still*

¹⁸⁸Ebenfalls von Relevanz sind die Ergebnisse der Regressionsanalyse zur Wechselkursvorhersage von Modell 5 über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit des Regimes. Hierbei zeigt sich deutlich, dass in Zuständen, bei welchen keine große Unter- oder Überbewertung der Währung gegenüber der FEER besteht, die Zinsdifferenz einen signifikanten Steigungsparameter aufweist, der der Carry Trade Logik entspricht. Im Gegensatz dazu zeigt sich in Regimen mit größeren Abweichung der Währung von deren FEER ein Verlust der Signifikanz der Zinsdifferenz. Ebenfalls zeigen sich verstärkt Momentum-Effekte anhand der Signifikanz der Vormonatsveränderung des Wechselkurses, falls die Beträge der Zinsdifferenzen von Währungsräumen oberhalb deren Median liegen.

crazy after all these years: the returns on carry trade, in welcher sie mittels eines Machine-Learning-Ansatzes, der Support Vector Machine (SVM)¹⁸⁹, das Rendite-Risiko-Verhältnis von Carry Trade Strategien zu steigern versuchten.¹⁹⁰ Hierzu verwendeten sie die Währungen der G10 gegenüber dem USD zwischen Oktober 1997 und August 2015, um sowohl auf Wochen- als auch auf Monatsbasis die Renditen für ein gleichgewichtiges Portfolio und ein LS3-Portfolio zu ermitteln, welche als Benchmark dienten. Für die Strategie mittels SVM wurde der binäre Klassifizierer auf Basis einer radialen Basisfunktion mittels der Beobachtungen der ersten fünf Jahre und dann mittels eines rollenden Fensteransatzes zur direktionalen Wechselkursvorhersage trainiert, wobei hierzu verschiedene Variablen wie der VIX, der Treasury Bill Eurodollar Difference (TED)-Spread¹⁹¹, der National Financial Conditions Index (NFCI), sowie die impliziten Volatilitäten aus bilateralen Währungsoptionen verwendet wurden. Die SVM-Strategie ist so konzipiert, dass bilaterale Carry Trades durchgeführt werden, falls die direktionale Vorhersage des SVM-Algorithmus mit der Vorhersage der Carry Trades auf Basis der Zinsdifferenz übereinstimmt. Für den Fall, dass sich die Richtung der Vorhersagen unterscheidet, wird ein umgekehrter Carry Trade durchgeführt, sodass eine Long-Position in der Währung mit dem Zinsnachteil durch eine Short-Position in der Währung mit dem größeren Zins finanziert wird.

Die gleichgewichtete Carry Trade Strategie erzielte im Untersuchungszeitraum auf Wochenbasis -0,41%, bei einer Standardabweichung von 5,78%. Mittels LS3-Portfolio ließen sich 2,18% Rendite und eine Volatilität von 10,45% realisieren. Durch die Verwendung des binären Klassifizierers ließen sich die Renditen beider Portfoliovarianten deutlich steigern. Während das gleichgewichtige Portfolio eine annualisierte Rendite von 9,95%, bei einer Standardabweichung von 5,45% erzielt, lässt sich unter Anwendung der SVM für das LS3-Portfolio eine Rendite von 8,93% und eine Standardabweichung von 8,96% erreichen. Ähnliche Ergebnisse lassen sich auch auf Monatsbasis erkennen, da auch hier Renditestegerungen von über 100% zu beobachten sind, bei rückläufigen Volatilitäten.

¹⁸⁹Als SVM wird ein mathematisches Verfahren zur Mustererkennung bezeichnet. Ziel ist es mittels einer Hyperebene Datensätze zu klassifizieren, wobei auf Basis verschiedener Kernels, auch nicht-linear trennbare Datensätze trennbar sind.

¹⁹⁰Vgl. Colombo et al. (2016)[28].

¹⁹¹Die Renditedifferenz zwischen Dreimonats-Libor und Dreimonats-Staatsanleihe der USA wird als TED-Spread bezeichnet.

Bei einer Separierung der Inputvariablen für die SVM in die Liquiditätskennzahlen TED-Spread und NFCI sowie die Volatilitätskennzahlen VIX und die impliziten Volatilitäten lassen sich mittels der Liquiditätskennzahlen für den gesamten Zeitraum und auch alle Subsamples deutlich höhere Renditen gegenüber der mit Volatilitätskennzahlen trainierten SVM bei nur geringfügig höheren Volatilitäten feststellen.

Gokcen Ogruk untersuchte in ihrer Arbeit, ob sich die Performance von Carry Trades steigern lassen würde, wenn die Wahl von Finanzierungs- und Zielwährung anhand impliziter Taylor-Regel-Zinssätze getroffen werden würde, anstatt, wie bisher üblich, an Interbankenzinssätzen.¹⁹² Bedingt durch die Ergebnisse von Molodtsova und Papell (2009), die zumindest für kurze Zeithorizonte bessere Wechselkursprognosen mittels eines Taylor-Regel-Ansatzes erzielen konnten als mit Zins- und Kaufkraftparität basierenden Ansätzen, sowie den bereits von Jordà und Taylor (2012) dargestellten Erkenntnissen hinsichtlich der Relevanz von Fundamentaldaten für eine mögliche Diversifizierung und dem Timing der Carry Trade Strategie, ermittelte Ogruk für 8 Industriestaaten im Zeitraum von Januar 1971 bis Januar 2012 die Zinssätze auf Monatsbasis.¹⁹³ Neben einer auf Interbankenzinssätzen beruhenden Carry Trade Strategie (Modell 1), welche als Benchmark verwendet wurde, simulierte Ogruk die Renditen unter Zuhilfenahme der Taylor-Zinssätze für 3 weitere Modelle. Für Modell 2 wurden sowohl für die Finanzierungs- als auch Zielwährung die ermittelten Taylor-Zinssätze als Entscheidungskriterium verwendet, für Modell 3 und Modell 4 lediglich für die Finanzierungs- bzw. die Zielwährung. Die Resultate zeigen, dass sich hinsichtlich der Renditen, bei einer Verwendung des USD als Finanzierungswährung, keine Unterschiede für die ersten drei Modelle ergeben.¹⁹⁴ Die Renditen der Modelle 1 bis 3 liegen bei annualisierten 4%, die Rendite von Modell 4 bei 2%. Die Standardabweichungen sind bei den Modellen mit Taylor-Zins im Durchschnitt bei 5% und damit geringfügig kleiner als bei Modell 1 mit 6%.

Während für die native Carry Trade Strategie die Zinsdifferenz das Entscheidungskriterium ist, in welcher Währung eine Long-, bzw. eine Short-Position eröffnet wird, untersuchte Ming im Jahr 2011, ob sich durch die Hinzunahme

¹⁹²Vgl. Ogruk (2014)[58].

¹⁹³Vgl. Molodtsova, Papell (2009)[96] und vgl. Jordà, Taylor (2012)[71].

¹⁹⁴Es wurden auch Simulationen mit dem CHF und dem JPY als Finanzierungswährung durchgeführt, mit ähnlichen Resultaten.

von Wechselkursprognosen gesteigerte Rendite-Risiko-Verhältnisse realisieren lassen.¹⁹⁵ Hierzu verwendete Ming sieben verschiedene Modelle zur monatlichen Wechselkursvorhersage im Zeitraum von Januar 1973 bis Januar 2010, wobei als Finanzierungswährung der JPY und der CHF zur Verfügung standen. Als Zielwährung miteinbezogen wurden AUD, CAD, NZD, USD sowie EUR. Die Modelle umfassten eine Random-Walk-Annahme des Wechselkurses ohne Drift, einen Autoregressive (AR)(1)-Prozess sowie diverse Kombinationen aus Taylor-Regel-Ansätzen, um Fundamentaldaten miteinzubeziehen.

Die Grundlage der einzelnen Handelsstrategien sah so aus, dass eine Long-Position in einer Währung eröffnet wurde, falls die Summe aus Zinsdifferenz und erwarteter Wechselkursveränderung größer als Null war, andernfalls wurde der Handel ausgesetzt. Hinsichtlich der Performance lässt sich festhalten, dass für beide Finanzierungswährungen sowohl die Rendite als auch das Rendite-Risiko-Verhältnis bei den Taylor-Regel-Fundamentalmodellen größer sind als beim Random-Walk und AR(1)-Modell. So ließ sich auf Basis des Random-Walk-Modells mit dem JPY als Finanzierungswährung eine annualisierte Rendite von 3% und ein Sharpe-Ratio von 0,3 erzielen. Ein nicht-lineares Taylor-Regel-Modell hat im gleichen Zeitraum eine Rendite von 6% und ein Sharpe-Ratio von 0,56 erzielt. Ähnliche Effekte sind für den Schweizer Franken als Finanzierungswährung zu beobachten, wenngleich dort eine Kombination eines AR(1)-Prozesses und der Taylor-Regel die beste Performance, mit einer Rendite von 4% und einem Sharpe-Ratio von 0,67 erzielt hat.

Neben einer Steigerung des Rendite-Risiko-Verhältnisses ist ebenfalls beobachtbar, dass für beide Finanzierungswährungen die Fundamentalmodelle weniger linksschiefe Verteilungen aufweisen als das native Carry Trade Modell und auch geringere maximale Drawdowns, sodass durch eine Hinzunahme von Wechselkursprognosen insgesamt eine bessere risikoadjustierte Performance zu beobachten ist.

Die von Barroso und Santa-Clara (2015) erschienene Arbeit *Beyond the Carry Trade: Optimal Currency Portfolio* widmet sich ebenfalls dem eingangs erwähnten Problem der isolierten Betrachtung von Währungsstrategien. Barroso und Santa-Clara verwenden in ihrer Arbeit einen parametrischen Portfolio-Ansatz, mit dessen Hilfe sie für 26 Währungen gegenüber dem USD, im Zeitraum von November 1960 bis Dezember 2011, die Gewichte der einzelnen Han-

¹⁹⁵Vgl. Ming (2011)[95].

delsstrategien festlegen.¹⁹⁶ In ihr Optimierungskalkül fließen das Vorzeichen der Zinsdifferenz und die Zinsdifferenz als native Carry Trade Indikatoren mit ein.¹⁹⁷ Die kumulierte Aufwertung einer Währung in den letzten 3 Monaten wird als Momentum-Maß verwendet, die kumulierte reale Abwertung der letzten 5 Jahre, der reale Wechselkurs und der Anteil der Leistungsbilanz am BIP gehen als Value-Indikatoren in den Optimierungsansatz mit ein.¹⁹⁸

Die isolierte Verwendung der Indikatoren in einer In-Sample Analyse im Zeitraum von Februar 1976 bis Februar 1996 resultieren, bei einer Abstraktion von Transaktionskosten, in Renditen von 19,23% (19,47%) für die Zinsdifferenz und 17,96% (18,74%) für das Vorzeichen der Zinsdifferenz.¹⁹⁹ Mittels Momentum-Ansatz lassen sich In-Sample 8,01% (14,23%) erzielen. Bei den Value-Ansätzen hebt sich die reale Abwertung der letzten 5 Jahre mit 3,09% (8,72%) gegenüber den anderen Indikatoren hervor, deren Renditen nahe Null sind. Die In-Sample Analyse für das Optimierungskalkül, in welchem alle Indikatoren berücksichtigt wurden, erzielt eine Rendite von 45,28% (33,70%). Werden lediglich die Indikatoren, deren Renditen bei isolierter Betrachtung deutlich größer als Null war verwendet, sinken sowohl Rendite als auch Standardabweichung geringfügig auf 44,30% (32,89%) ab.

Um eine aus Sicht eines Investors realitätsnahe Analyse der Performance mittels des parametrischen Portfolio-Ansatzes zu gewährleisten, erfolgte im Anschluss eine Out-of-Sample Schätzung im Zeitraum von März 1996 bis Dezember 2012. Hierzu wurden die Gewichte der In-Sample Schätzungen für den Beginn des Out-of-Sample Untersuchungszeitraums gewählt und durch ein expandierendes Fenster monatlich neu ermittelt. Ebenfalls wurden Transaktionskosten in der Out-of-Sample Schätzung durch den Bid-Ask-Spread simuliert.²⁰⁰ In der isolierten Betrachtung konnte auf Basis des Zinsdifferenz-Indikators 11,92% (17,18%) erzielt werden, mittels des Vorzeichens der Zinsdifferenz annualisierte

¹⁹⁶Als Nutzenfunktion wurde eine Constant Relativ Risk Aversion (CRRA)-Nutzenfunktion verwendet, da es hierbei zu einer Abstrafung von Kurtosis und Schiefe kommt, welche häufig für Handelsstrategien an Devisenmärkten zu beobachten sind.

¹⁹⁷Die beiden Indikatoren unterscheiden sich insofern, dass der Vorzeichen-Indikator alle Währungen gleichgewichtet, wohingegen die reine Zinsdifferenz Gewichte in Abhängigkeit der Größe der Zinsdifferenz bestimmt. Vgl. Barroso, Santa-Clara (2015)[9], S. 1048.

¹⁹⁸Mit Ausnahme des Vorzeichens der Zinsdifferenz und des realen Wechselkurses sind alle Faktoren durch eine Querschnittserhebung aller beobachteten Währungen standardisiert worden.

¹⁹⁹Die Standardabweichungen sind den Klammern zu entnehmen.

²⁰⁰Für den Fall, dass die Transaktionskosten größer als die Zinsdifferenz gewesen wären, wurde für keinen isoliert betrachteten Indikator, bzw. keinen parametrischen Ansatz, der Handel initiiert.

12,08% (20,23%). Der Momentum-Indikator erzielte lediglich 2,14% (6,04%), der Value-Indikator der realen Abwertung erzielte eine Rendite von -0,37% (3,00%).²⁰¹ Eine Verwendung dieser vier Indikatoren im parametrischen Portfolio resultierte in einer annualisierten Rendite von 28,48% (26,84%), womit sich, im Vergleich mit der isolierten Verwendung der Indikatoren nicht nur eine deutliche Steigerung der Rendite feststellen lässt, sondern auch eine Steigerung des Rendite-Risiko-Verhältnisses.

Aufbauend auf ihren Ergebnissen hinsichtlich der Sensitivität der Wechselkurse auf globale CDS-Spread-Schocks bildeten Della Corte et al. (2013) mittels eines zweistufigen Sortierungsprozesses Portfolios, um deren Performance im Untersuchungszeitraum von Januar 2003 bis November 2013 für 20 Währungen zu ermitteln.²⁰² Im ersten Schritt erfolgte eine Sortierung der Währungen anhand ihrer auf die letzten zwölf Monate bedingten β_2^{glob} -Regressionskoeffizienten, um die Währungen anhand ihres globalen CDS-Spread-Schock-Risikos zu sortieren. Im zweiten Schritt wurden innerhalb dieser als High-CDS und Low-CDS bezeichneten Portfolios die Währungen mit hohen Zinssätzen in ein High-Carry und die Währung mit niedrigen Zinssätzen in ein Low-Carry Portfolio einsortiert, sodass insgesamt vier Portfolios bestanden. Durch die Finanzierung einer Long-Position im High-CDS/High-Carry Portfolio durch eine Short-Position im Low-CDS/High-Carry Portfolio hätte sich eine annualisierte Rendite von 10,53% und ein Sharpe-Ratio von 1,28 im Untersuchungszeitraum ergeben. Eine Long-Position im High-CDS/Low-Carry Portfolio bei einer Short-Position im Low-CDS/Low-Carry Portfolio hätte in einer Rendite von 3,23% und einem Sharpe-Ratio von 0,53 resultiert.²⁰³

Weitere Arbeiten, wie die von Burnside, Eichenbaum und Rebelo (2011) zeigen, dass eine Kombination der Carry Trade Strategie mit Momentum-Ansätzen zu einer Steigerung des Rendite-Risiko-Verhältnisses führen, sowie zu - im Gegensatz zur nativen Strategie - rechtsschiefen Renditeverteilungen.²⁰⁴ JPMorgan veröffentlichte in einem Insight, dass sich in einem klassischen aus Aktien und

²⁰¹Die bereits im In-Sample nicht rentablen Value-Indikatoren wurden in der Out-of-Sample Betrachtung vernachlässigt.

²⁰²Vgl. Della Corte et al. (2013)[32].

²⁰³Auch durch einen einstufigen Sortierungsprozess, der entweder in Abhängigkeit der bedingten β_2^{glob} -Koeffizienten oder des aktuellen CDS-Spreads als Entscheidungskriterium für die Eröffnung einer Long-Position herangezogen wurde, ließen sich positive Renditen zwischen 7,4% und 9,05% erzielen.

²⁰⁴Vgl. Burnside et al. (2011)[21].

Anleihen bestehenden Portfolio die Hinzunahme von Carry Trades positiv auf die gesamte Portfoliorendite und das gesamte Portfoliorisiko auswirkt.²⁰⁵

Wie der Literaturüberblick gezeigt hat, lassen sich durch die unterschiedlichen Optimierungsansätze gesteigerte Rendite-Risiko-Verhältnisse erzielen. Vielversprechend wirkt insbesondere die Kombination der nativen Carry Trade Strategie mit Momentum- und Value-Ansätzen, wie dies von Barroso und Santa-Clara (2015) vorgenommen wurde.²⁰⁶ Die Arbeit von Egbers und Swinkels (2015) hat die Möglichkeiten durch Timing-Indikatoren, wie dem VIX, aufgezeigt. Allerdings besteht bei diesen Ansätzen die Gefahr des Data Snoo-pings, sodass Robustheit-Checks nicht nur sinnvoll, sondern notwendig sind.²⁰⁷ Die von Della Corte et al. (2013) verfasste Arbeit zeigt ebenfalls interessante Zusammenhänge zwischen der Sensitivität von Wechselkursbewegungen und CDS-Spreads von Staatsanleihen auf, welche bei einer Berücksichtigung in der Portfoliostruktur zu deutlichen Renditesteigerung führen.^{208,209}

Insgesamt zeigt sich, dass sich mittels vieler Ansätze die bereits größtenteils positiven Renditen der nativen Carry Trade Strategie steigern lassen können und bessere risikoadjustierte Performances zu erzielen sind. Eine weitere Möglichkeit neben der Verwendung des VIX als Timing-Indikator wäre die implizite Volatilität aus bilateralen Währungsoptionen, da diese devisenmarktspezifische Charakteristika bei der Optionsbewertung, wie beispielsweise die Verwendung von Inlands- und Auslandszins, berücksichtigen. Dies soll Gegenstand des späteren 6 werden. Ebenfalls interessant wäre eine Überprüfung der CDS-Spreads als Timing-Indikator, da deren Einfluss auf Wechselkursbewegungen wiederum von makroökonomischen Größen abhängig zu sein scheint und deren Daten, im Gegensatz zu gleichgewichtigen Wechselkursen, aufgrund der lediglich verzögerten monatlichen Veröffentlichungen von Inflationsdaten, in Echtzeit zur Verfügung stehen.

²⁰⁵Vgl. JPMorgan (2008)[73].

²⁰⁶Vgl. Barroso, Santa-Clara (2015)[9].

²⁰⁷Vgl. Egbers, Swinkels (2015)[38].

²⁰⁸Vgl. Della Corte et al. (2013)[32].

²⁰⁹Anzumerken ist hierbei allerdings, dass Daten zu CDS-Spreads von Staatsanleihen erst ab 2007 bzw. vereinzelt ab 2003 bei Thomson-Reuters verfügbar sind, sodass nur ein sehr kurzer Untersuchungszeitraum zur Verfügung steht.

Kapitel 5

Carry Trades - Eine empirische Analyse

Um die Performance der Carry Trade Strategie ermitteln zu können, müssen zunächst die für die Untersuchung relevanten Währungspaare sowie Methodik und Bewertungskriterien vorgestellt werden.

Hierzu werden im nächsten Abschnitt zunächst die Zeitreihen der Wechselkurse und Zinsen für die ausgewählten Währungspaare deskriptiv dargestellt, welche zur Ermittlung der Carry Trade Renditen auf Wochenbasis von Relevanz sind. Um die Resultate der Carry Trade Strategie besser beurteilen zu können, werden diverse Performancekennzahlen verwendet, wie beispielsweise das Adjustierte Sharpe-Ratio (AdjSR), der Modified Value at Risk (MVaR) und der Modified Expected Shortfall (MES).²¹⁰

Da, wie im Literaturüberblick gezeigt wurde, eine Diversifizierung eines Portfolios in der Regel zu einer besseren risikoadjustierten Performance führt, werden neben einer Analyse der einzelnen Währungspaare, verschiedene Portfoliovarianten vorgestellt. Hierzu zählen beispielsweise ein gleichgewichtetes Portfolio oder Portfolios, die ein Währungspaar nur berücksichtigen, falls eine bestimmte Mindestzinsdifferenz vorliegt.

²¹⁰Die Modifizierung der Performancekennzahlen begründet sich durch die Verteilungen der Carry Renditen, für welche die Normalverteilung ausnahmslos abgelehnt wird.

5.1 Daten, Methodik und Bewertungskriterien

5.1.1 Daten

Die für die Arbeit verwendeten Daten wurden von Thomson-Reuters Datastream bezogen. Eine Übersicht der verwendeten Mnemonics befindet sich im Anhang in Tabelle A.1. Für die bilateralen Wechselkurse der G10-Währungen gegenüber dem USD wurden die täglichen Mid-Schlusskurse vom 01.01.1999 bis 07.10.2016 verwendet, um die für den Zeitraum vorliegenden 927 Wochenrenditen zu ermitteln.²¹¹ Die Mid-Kurse werden verwendet, um wie in bisherigen Untersuchungen eine Strategie ohne Transaktionskosten zu simulieren.²¹²

Für die Vernachlässigung der Transaktionskosten sind mehrere Faktoren ursächlich: Zunächst einmal lassen sich die Kosten nicht einfach approximieren, da diese von möglichen Zugängen zum Interbankenmarkt, der Gebührenstruktur der Bank bzw. der Art der Bank, dem Währungspaar, dem gehandelten Volumen und vom gewählten Untersuchungszeitraum abhängig sind. So sind die Transaktionskosten bei einem Zugang zum Interbankenmarkt geringer, als für Endverbraucher, die Währungsgeschäfte bei ihren Hausbanken abschließen. Spezialisierte Online-Broker verlangen in der Regel geringere Gebühren als Hausbanken, wobei die Gebühren von Online-Broker zu Online-Broker ebenfalls unterschiedlich sind.²¹³ Ebenfalls von Relevanz ist die Liquidität der Währungspaare, wie beispielsweise der Homepage von FXCM²¹⁴, einem Online-Forex-Exchange-Broker mit Sitz in London, zu entnehmen ist. Während für das Öffnen und Schließen von Positionen jeweils 0,03 Euro bei den Währungspaaren EUR/USD, GBP/USD, USD/JPY und USD/CHF bei einer Handelsgröße von 1000 Euro verlangt werden, liegen die Kosten für die Öffnung oder Schließung der Position für fast alle anderen Währungspaare, bei gleicher Handelsgröße, bei 0,06 Euro. Bei einem Anstieg der Handelsgröße um den Faktor 10 steigen die Roundturn²¹⁵-Kosten um den gleichen Faktor.

Weiterhin werden Gebühren in Abhängigkeit des Bid-Ask-Spreads fällig, wo-

²¹¹Die Zeitreihen der Wechselkurse und der Zinssätze unterscheiden sich in ihrer Länge. Für die Ermittlung der Rendite einer Handelswoche sind zwei Wechselkurse für die Zeitpunkte t und k notwendig. Die Zinsdifferenz wird lediglich zu Beginn der Handelswoche einmal erhoben.

²¹²Vgl. Burnside et al. (2007)[20] und vgl. Lustig et al. (2011)[86].

²¹³Vgl. Lyons (2001)[88], S. 114 ff.

²¹⁴Vgl. FXCM (2018)[50].

²¹⁵Der Begriff Roundturn bezeichnet das Öffnen und Schließen einer Position.

bei die Spreads in Abhängigkeit des Brokers normiert sein können.^{216,217} Unter Einbeziehung der aufgeführten Punkte stellt die Ermittlung der Renditen ohne Transaktionskosten die sinnvollste Variante dar.

Bei der in 5.1 dargestellten Übersicht zur Log-Wechselkursrendite auf Wochenbasis ist zu beachten, dass der Wechselkurs in Preisnotiz verwendet wurde, so dass ein negativer Mittelwert gleichbedeutend mit einer Aufwertung des USD ist.²¹⁸ Es zeigt sich, dass der USD vor allem gegenüber dem AUD (21,21%), CAD (14,76%), NZD (30,25%) und dem CHF (33,81%) abgewertet hat. Deutlich aufwerten konnte der USD nur gegenüber dem GBP um -28,92%, während gegenüber den Währungen um EUR (-4,95%), NOK (-5,95%) und SEK (-6,38%) nur eine leichte Aufwertung festzustellen ist. Hinsichtlich der annualisierten Standardabweichung zeigen sich die Währungspaare in einem Bereich von 9% für das Währungspaar CAD/USD, bis 13,51% beim Währungspaar NZD/USD. Die größte Aufwertung des USD wurde gegenüber dem AUD, mit -17,8%, in der Handelswoche vom 03.10.2008 erreicht als der USD von 0,779 AUD/USD auf 0,652 AUD/USD aufwertete.²¹⁹ Die größte Abwertung des USD wurde beim Währungspaar CHF/USD mit 17,33% in der Handelswoche vom 09.01.2015 erreicht. Die Woche in der die Schweizer Nationalbank den Schweizer Franken gegenüber dem EUR freigab, was auch zu einer Aufwertung des CHF gegenüber dem USD führte.²²⁰ Die Normalverteilungshypothese der Wechselkursrenditen ist für alle Währungspaare auf Basis des Jarque-Bera (JB)-Tests abzulehnen.

²¹⁶Der Bid-Ask-Spread ist für das Währungspaar EUR/USD bei FXCM (Stand 2018) beispielsweise auf 0,2 pips standardisiert.

²¹⁷Beispielkosten für einen 1000 EUR/USD Trade bei FXCM seit 2014:

$$\text{Transaktionskosten} = (2 \cdot \text{Roundturn}) + (\text{Spread} \cdot 0,07 \frac{\text{EUR}}{\text{pip}})$$

$$0,074\text{EUR} = 2 \cdot 0,03\text{EUR} + 0,2\text{pips} \cdot 0,07 \frac{\text{EUR}}{\text{pip}}$$

²¹⁸Bei Standardabweichung und Mittelwert in Tabelle 5.1 handelt es sich zur besseren Interpretation um annualisierte Werte.

²¹⁹Hierbei handelt es sich um gerundete Werte.

²²⁰Details hierzu finden sich im Unterabschnitt zum Carry Trade des Währungspaares CHF/USD.

Tabelle 5.1: Deskriptive Übersicht zur Log-Wechselkursrendite auf Wochenbasis (01.1999 - 10.2016)

	AUD/USD	CAD/USD	EUR/USD	JPY/USD	NZD/USD	NOK/USD	SEK/USD	CHF/USD	GBP/USD
Summe	21,21%	14,76%	-4,95%	8,96%	30,25%	-5,95%	-6,38%	33,81%	-28,92%
Mittelwert	1,19%	0,83%	-0,28%	0,50%	1,70%	-0,33%	-0,36%	1,90%	-1,62%
Stabw.	13,07%	9,00%	10,02%	10,58%	13,51%	11,71%	11,61%	11,62%	9,45%
Min	-17,80%	-9,09%	-5,62%	-5,42%	-11,99%	-6,40%	-6,56%	-12,10%	-8,66%
Max	7,04%	4,57%	5,33%	8,47%	6,72%	7,01%	6,54%	17,33%	5,33%
Schiefe	-1,55	-0,81	-0,19	0,37	-0,83	-0,34	-0,18	0,93	-0,74
Kurtosis	12,44	5,42	0,71	1,70	3,71	0,86	1,04	17,08	4,43
JB	6343,79	1237,18	24,98	133,02	638,43	46,00	47,17	11399,82	840,43

Bei den Angaben der Kurtosis in der vorliegenden Arbeit handelt es sich um die Exzess-Kurtosis, sodass ein Wert von Null als normalgipflig bzw. mesokurtisch betrachtet wird.

In Tabelle (5.2) findet sich die deskriptive Übersicht der EuroCurrency-Zinssätze. Hierbei handelt es sich um Zinssätze, die eine Bank für Einlagen außerhalb des eigenen Währungsraums verlangt bzw. bezahlt. Für die Ermittlung der Carry Trade Renditen wurden die Zinssätze für eine einwöchige Laufzeit von Thomson-Reuters-Datastream für den Zeitraum vom 01.01.1999 bis 30.09.2016 bezogen.

Bereits bei Betrachtung der Tabelle 5.2 und Abbildung 5.1 wird deutlich, dass sich die Zinssätze zwischen den Ländern bzw. Währungsräumen deutlich unterscheiden. Während im Währungsraum des AUD der durchschnittliche annualisierte Zinssatz im Zeitraum von Januar 1999 bis September 2016 bei 4,49% lag, konnte der JPY lediglich einen durchschnittlichen Zins von 0,13% p.a. aufweisen. Ebenfalls besonders niedrige Zinssätze lagen im Durchschnitt für den CHF mit 0,75% vor. Der größte Durchschnittszins für den Betrachtungszeitraum lag für den Währungsraum des NZD mit 4,79% p.a. vor.

Ebenfalls in Abbildung 5.1 ersichtlich sind die größeren Schwankungen der Zinssätze im Untersuchungszeitraum. Während die Differenz zwischen Maximum und Minimum für den JPY lediglich bei 4,15% lag, verzeichnete der Zinssatz des NZD eine Bandbreite von 8,62%. Das annualisierte Maximum der Zinssätze lag mit 10,5% für den NZD am 22.09.2008 vor, das Minimum mit -3,88% für den CHF am 22.01.2015.

Da bei der Ermittlung der Carry Trade Renditen die Zinsdifferenz eine elementare Rolle spielt, deutet bereits dieser knappe Überblick auf mögliche Finanzierungswährungen, wie beispielsweise den CHF oder den JPY, aufgrund des durchschnittlich niedrigen Zinsniveaus hin. Die Währungen AUD und NZD

bilden mögliche Zielwährungen aufgrund des durchschnittlich höheren Zinsniveaus.

Tabelle 5.2: Deskriptive Übersicht der annualisierten EuroCurrency-Zinssätze auf Tagesbasis (01.1999 - 09.2016)

	AUD	CAD	EUR	JPY	NZD	NOK	SEK	CHF	GBP	USD
Mittelwert	4,49%	2,40%	1,91%	0,13%	4,79%	3,41%	2,14%	0,75%	2,92%	2,12%
Minimum	1,25%	0,15%	-0,43%	-2,15%	1,88%	0,45%	-1,97%	-3,88%	0,20%	0,06%
Maximum	8,15%	5,83%	5,22%	2,00%	10,50%	9,15%	5,75%	3,95%	6,45%	7,73%

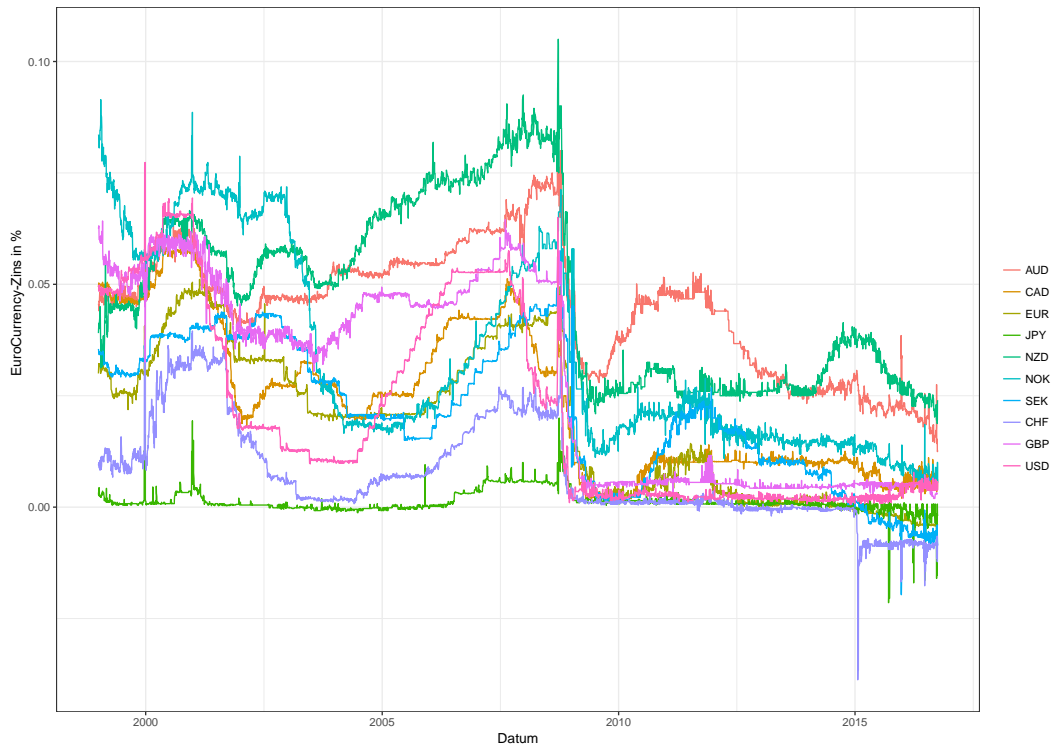


Abbildung 5.1: Annualisierte EuroCurrency-Zinssätze auf Tagesbasis (01.1999 - 09.2016)

5.1.2 Methodik

Für die Ermittlung der Renditen wird auf Gleichung (4.1) zurückgegriffen.²²¹

$$r_{t,k}^{carry} = \begin{cases} (1 + i_{t,k}^*) \frac{S_k}{S_t} - (1 + i_{t,k}) & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ (1 + i_{t,k}) - (1 + i_{t,k}^*) \frac{S_k}{S_t} & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (4.1)$$

Nehmen wir beispielsweise an, dass ein US-amerikanischer Investor einen Carry Trade zwischen dem USD und dem Euro mit einer Laufzeit von einem Jahr durchführen will. Der Zinssatz $i_{t,k}$ für eine Kapitalaufnahme oder Kapitalanlage mit einer einjährigen Laufzeit liegt am heimischen Kapitalmarkt bei 4%, der Zinssatz für eine Geldanlage/Geldaufnahme in der Eurozone $i_{t,k}^*$ liegt bei einer einjährigen Laufzeit bei 6%. Der aktuelle Kassakurs S_t in Preisnotiz aus Sicht des USD liegt bei 1,1 EUR/USD, der Wechselkurs in S_k liegt bei

²²¹Vgl. Burnside (2012)[17], S. 285.

1,2 EUR/USD. Gemäß der ungedeckten Zinsparität hätte eine Abwertung des Euros eintreten sollen, da dieser über einen Zinsvorteil verfügt, allerdings ist gemäß der Carry Trade Logik das Gegenteil eingetreten. Für den Fall, dass sich der US-amerikanische Investor gemäß Gleichung (4.1) verhalten hätte, würde sich seine Rendite wie folgt ergeben,

$$r_{t,k}^{carry} = (1 + 0,06) \frac{1,2}{1,1} - (1 + 0,04)$$

womit der Investor eine Rendite von 11,64% erzielt hätte.²²² Für die tatsächliche Analyse wird die Handelsstrategie jede Woche neu überprüft und verglichen, ob der Auslandszins $i_{t,k}^*$ größer oder kleiner als der Inlandszins $i_{t,k}$ ist, um diese anzupassen. Per Annahme werden die offenen Positionen auch ohne Vorzeichenwechsel der Zinsdifferenz mit Beginn des Untersuchungszeitraums ab 01.01.1999 jede Woche erneut geschlossen und für die Handelsaktivität der nächsten Woche wieder geöffnet.

5.1.3 Bewertungskriterien

Ein wichtiger Bestandteil für die Bewertung der Carry Trade Strategie sind die klassischen Kennzahlen um geometrische Rendite und Standardabweichung sowie die weiteren empirischen Momente der Renditeverteilungen. Im Weiteren werden Risikokennzahlen, wie das adjustierte Sharpe-Ratio^{223,224,225}, verwendet, sowie der maximale Drawdown, ein MVaR-Ansatz und der MES mit Wahrscheinlichkeitsniveaus von 95%. Die Verwendung des AdjSR und die Modifikation der beiden Risikokennzahlen VaR und ES lassen sich durch die Verteilungen der Carry Trade Renditen begründen, für welche die Nullhypothese der Normalverteilung mittels Jarque-Bera-Test für alle Währungspaare und Portfoliovarianten ausnahmslos abgelehnt wird.

²²²Beim gewählten Beispiel handelt es sich um fiktive Zahlen.

²²³Das klassische Sharpe-Ratio geht auf William Sharpe (1965) zurück und wird auch als Reward-to-Variability-Ratio bezeichnet. Vgl. Sharpe (1965)[114].

²²⁴Das adjustierte Sharpe-Ratio ergibt sich wie folgt:

$$Adj.SR = SR \cdot \left[1 + \left(\frac{Schiefe}{6} \right) \cdot SR - \left(\frac{Kurtosis}{24} \right) \cdot SR^2 \right]$$

Hierbei erfolgt eine senkende Korrektur des Sharpe-Ratios (SR) bei einer negativen Schiefe und einer von Null verschiedenen Exzess-Kurtosis. Vgl. Pézier, White (2006)[102] und vgl. Bacon (2010)[3], S. 99 f.

²²⁵Per Annahme wird das Sharpe-Ratio für die Carry Trade Strategie mit einem risikofreien Zins von Null ermittelt, da es sich um ein Zero-Net-Investment handelt.

5.2 Länder- und Portfoliovarianten

5.2.1 Ländervarianten (1-1 Portfolio)

Bevor in diesem Unterabschnitt die Carry Trade Performance der einzelnen Währungspaare separat betrachtet wird, erfolgt ein kurzer Überblick der erzielten Resultate. Hierzu wird Bezug auf die Abbildungen 5.2 und 5.3 sowie Tabelle 5.3 genommen.

Bereits Abbildung 5.2 zeigt, dass der USD mehrheitlich nur gegenüber dem CHF und dem JPY im Untersuchungszeitraum als Zielwährung (schwarze Fläche) und vor allem gegenüber dem AUD und dem NZD als Finanzierungswährung verwendet wurde (blaue Fläche). Wie Tabelle 5.3 zu entnehmen ist, lassen sich insgesamt für sechs der neun Währungspaare positive Renditen auf Basis des annualisierten geometrischen Mittels feststellen, wobei diese zwischen 0,33% (GBP/USD) und 6,74% (NZD/USD) liegen. Für die drei Währungspaare mit negativen Renditen liegt die Bandbreite zwischen -0,20% (NOK/USD) und -1,95% (CHF/USD). Vier der neun Währungspaare performten besser als der S&P500, welcher im gleichen Zeitraum auf Wochenbasis eine kumulierte Rendite von nur 0,3 aufweist. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass es sich beim Carry Trade um ein Zero-Net-Investment handelt, da keine eigenen Finanzmittel verwendet werden.²²⁶

Das absolute Minimum der Renditen liegt für das Währungspaar CHF/USD mit -18,91% vor, welches in der Woche vom 09.01.2015 erzielt wurde. Der Woche, in der die Schweizer Nationalbank den CHF gegenüber dem EUR freigegeben hat. Das absolute Maximum mit 11,40% wurde ebenfalls beim Währungspaar CHF/USD erreicht, was in der Woche vom 02.09.2011 geschehen ist.

Hinsichtlich der Schiefe der Renditeverteilungen lässt sich festhalten, dass diese für alle untersuchten Währungspaare negativ ist, gleichbedeutend mit einer linksschiefen Verteilung. Die Exzess-Kurtosis hingegen ist für alle Währungspaare positiv, womit alle Verteilungen leptokurtisch sind. Die Normalverteilungshypothese ist aufgrund des Jarque-Bera-Tests für alle Renditeverteilungen der Ländervarianten abzulehnen.

Beim adjustierten Sharpe-Ratio liegen die Werte im positiven Bereich zwi-

²²⁶Für den S&P500 wurde als mögliche Korrektur hierzu der Kursindex gewählt.

schen 0,03 (GBP/USD) und 0,46 (NZD/USD), womit zumindest für das zuletzt genannte Währungspaar, pro Einheit übernommenen Risiko, fast eine halbe Einheit Rendite vorliegt. Der S&P500 erzielt bei der Annahme eines risikolosen Zinssatzes von 0 ein adjustiertes Sharpe-Ratio von 0,08. Der MVaR, welcher den potentiellen Verlust, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% nicht überschritten wird, angibt, ist für die beiden Währungspaare, die am besten performt haben AUD/USD und NZD/USD, mit -3,09% und -3,15% am größten.

Der modifizierte Expected Shortfall hingegen ist mit -7,73% und -5,78% für die Währungspaare AUD/USD und CHF/USD am größten, der größte Drawdown der Carry Trade Strategie liegt für das Währungspaar CHF/USD mit 55,84% vor.

Abbildung 5.3 zeigt die kumulierte geometrische Rendite für die neun untersuchten Währungspaare sowie für den S&P500. Wie deutlich zu erkennen ist, unterscheiden sich die Renditen der Währungspaare deutlich. Während Währungspaare wie NZD/USD, SEK/USD und EUR/USD seit Beginn des Samples im Januar 1999 bis 2006 deutlich positive Renditen erzielten, verzeichneten Währungspaare wie CHF/USD oder JPY/USD nahezu eine kumulierte Rendite von Null. Ebenfalls gut erkenntlich sind die hohen Verluste einiger Währungspaare, die während der Finanzkrise zwischen 2008 und 2009 erzielt wurden. So lässt sich beispielsweise für den Carry Trade des NZD ein Drawdown von 35,32% feststellen, welcher im ersten Quartal des Jahres 2008 begann und erst im letzten Quartal des Jahres 2010 wieder kompensiert wurde. Insgesamt wird deutlich, dass die Währungspaare, für welche die Carry Trade Strategie in den ersten neun Jahren des Untersuchungszeitraums gut funktioniert hat, am deutlichsten von der Finanzkrise getroffen wurden. Ebenfalls ersichtlich sind die nach der Finanzkrise aufgetretenen Aufholprozesse, insbesondere bei den beiden Währungspaaren NZD/USD und AUD/USD, aber auch deren größere Verluste ab 2013/2014.

Die kumulierten Renditen auf Jahresbasis in Tabelle 5.4 zeigen ebenfalls deutlich, dass bis zum Endes des Jahres 2005 durchschnittlich positive Renditen bei den Währungspaaren realisiert wurden, deren Maximum im Jahr 2003 bei durchschnittlich 15,54% lag. Im Anschluss erfolgten für die Jahre 2006, 2007 und 2008 durchschnittlich negative Renditen, wobei das Minimum mit -10,24% im Jahr 2008 erreicht wurde.

Ebenfalls festzustellen ist, dass im gesamten Jahr 2008 lediglich zwei Währungs-paare positive Renditen aufweisen konnten: Das Währungs-paar CAD/USD mit 7,44% und CHF/USD mit 14,46%. Beides Währungs-paare, die im gesamten Untersuchungszeitraum von Januar 1999 bis September 2016 keine positiven kumulierten Renditen aufweisen. Und während im Jahr 2009 bei sechs von neun Währungs-paaren positive Renditen vorliegen, mit durchschnittlich 16,79%, sind es die beiden Währungs-paare CAD/USD und CHF/USD, welche negative Renditen erzielen.

Ebenfalls interessant ist die in Tabelle 5.5 vorliegende Aufgliederung der Renditen nach Monaten. Hier stechen insbesondere die Monate März und September hervor mit Renditen von durchschnittlich 9,68% und 10,41% sowie der August mit -8,81%.

Dieser kurze Überblick zu den Verteilungen der Renditen zeigt bereits, wie stark sich die Carry Trade Renditen hinsichtlich ihrer Momente und Performancekennzahlen in Abhängigkeit des betrachteten Währungs-paares oder des Untersuchungszeitraums unterscheiden, sodass eine separate Betrachtung von Portfoliovarianten durchaus sinnvoll erscheint. Dies soll in den nächsten Unterabschnitten dieses Kapitels erfolgen.

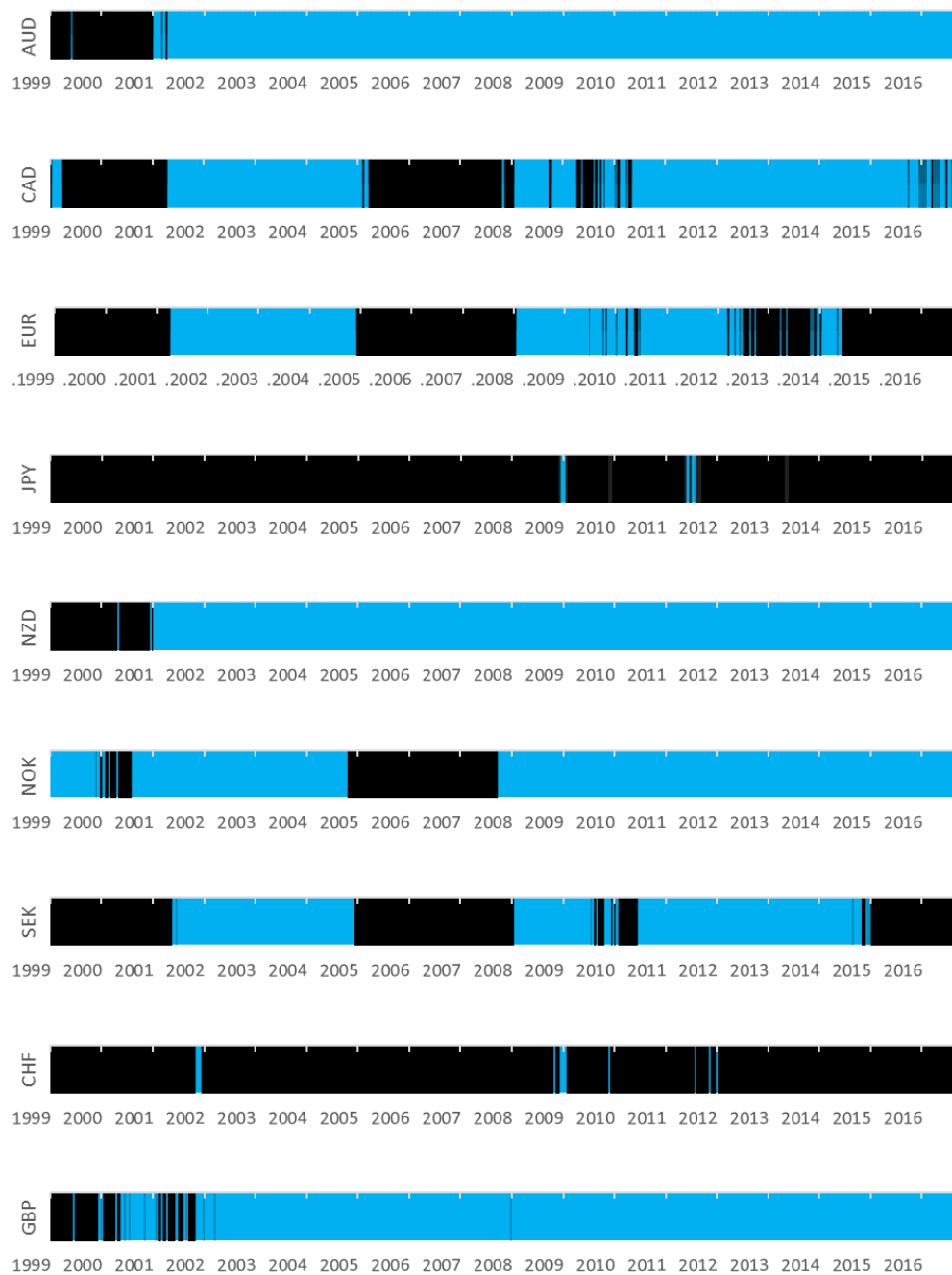


Abbildung 5.2: Finanzierungs- und Zielwährungen nach Währungspaar (01.1999 - 09.2016)

Im schwarzen Bereich war der USD Zielwährung, da hier der Zins im Währungsraum des USD größer war als im Ausland. Im blauen Bereich war der ausländische Zins größer als der USD Zins.

Tabelle 5.3: Übersicht der Carry Trade Performance nach Währungspaaren und S&P500 (01.1999 - 09.2016)

	AUD/USD	CAD/USD	EUR/USD	JPY/USD	NZD/USD	NOK/USD	SEK/USD	CHF/USD	GBP/USD	S&P500
Kum. Rendite	1,19	-0,21	1,15	0,19	2,20	-0,03	1,09	-0,30	0,06	0,30
Rendite	4,51%	-1,35%	4,39%	0,96%	6,74%	-0,20%	4,23%	-1,95%	0,33%	1,50%
Stabw.	12,92%	8,97%	9,99%	10,61%	13,41%	11,69%	11,59%	11,74%	9,41%	18,09%
Minimum	-16,26%	-7,15%	-5,47%	-8,80%	-11,22%	-6,17%	-6,22%	-18,91%	-8,27%	-20,08%
Maximum	7,37%	8,70%	5,51%	5,30%	7,00%	7,31%	6,77%	11,40%	5,50%	11,36%
Kurtosis	9,58	4,74	0,70	1,87	3,15	0,79	1,00	21,35	3,92	6,62
Schiefe	-1,27	-0,02	-0,17	-0,46	-0,69	-0,25	-0,16	-1,30	-0,59	-0,80
Adj. SR	0,31	-0,15	0,43	0,09	0,46	-0,02	0,36	-0,17	0,03	0,08
MVaR	-3,09%	-1,95%	-2,23%	-2,52%	-3,15%	-2,74%	-2,59%	-2,55%	-2,24%	-4,27%
MES	-7,73%	-3,02%	-3,05%	-3,85%	-5,43%	-3,77%	-3,61%	-5,78%	-3,99%	-8,99%
Drawdown	36,02%	47,46%	29,75%	32,77%	35,32%	43,77%	42,46%	55,84%	40,04%	62,59%

Bei der ausgewiesenen Rendite handelt es sich um die annualisierte geometrische Rendite. Die Ausfallwahrscheinlichkeiten beim modifizierten VaR (MVaR) und dem modifizierten Expected Shortfall (MES) liegen bei 5%. Das adjustierte Sharpe-Ratio ist auf Basis der annualisierten geometrischen Rendite ermittelt worden.

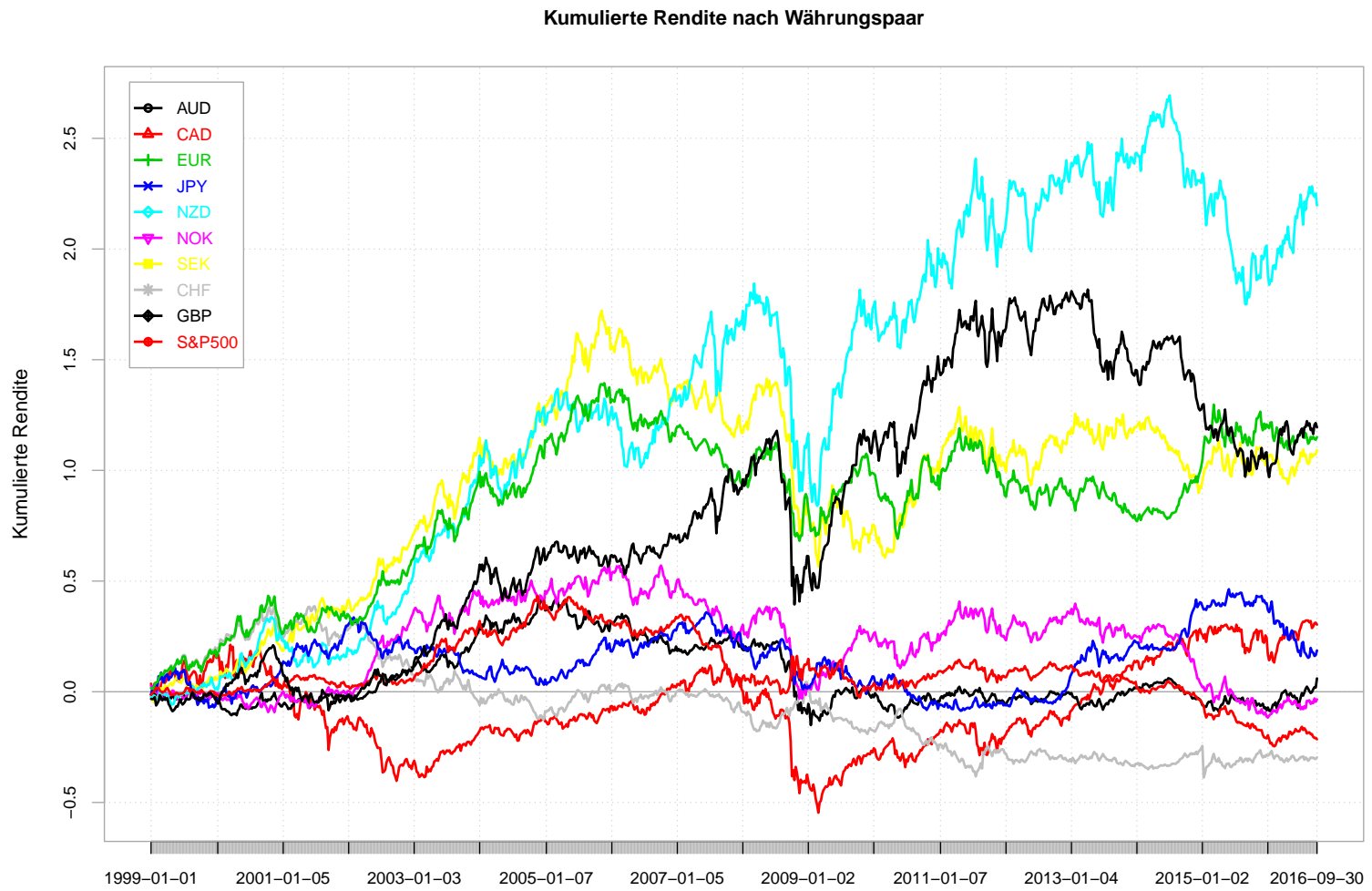


Abbildung 5.3: Kumulierte Carry Trade Renditen und S&P500 (01.1999 - 09.2016)

Tabelle 5.4: Übersicht der Carry Trade und S&P500 Performance nach Jahren (01.1999 - 09.2016)

Jahr	AUD/USD	CAD/USD	EUR/USD	JPY/USD	NZD/USD	NOK/USD	SEK/USD	CHF/USD	GBP/USD	$\varnothing CT$	S&P500
1999	-3,65%	-1,15%	15,48%	-3,54%	1,90%	-1,06%	5,21%	16,90%	-3,18%	2,99%	14,95%
2000	14,18%	3,73%	8,87%	16,01%	21,85%	0,55%	12,53%	5,01%	-3,55%	8,80%	-12,25%
2001	-10,55%	-0,15%	7,16%	16,00%	-3,57%	0,78%	18,99%	3,74%	4,64%	4,12%	-12,03%
2002	12,07%	2,77%	18,28%	-8,01%	27,15%	34,94%	21,26%	-15,56%	13,68%	11,84%	-24,16%
2003	38,96%	23,48%	22,26%	-10,18%	30,80%	7,71%	23,98%	-11,54%	14,40%	15,54%	20,66%
2004	4,01%	5,52%	9,19%	-1,49%	10,55%	-0,09%	8,03%	-4,29%	7,53%	4,33%	6,26%
2005	1,28%	-3,80%	7,90%	12,05%	2,44%	3,35%	11,01%	8,79%	-3,86%	4,35%	7,84%
2006	4,56%	1,38%	-5,12%	7,91%	2,32%	-1,31%	-7,25%	0,36%	-8,36%	-0,61%	9,18%
2007	13,44%	-21,61%	-11,29%	-5,68%	14,97%	-13,12%	-8,18%	-8,49%	-0,49%	-4,49%	-0,90%
2008	-15,75%	7,44%	-3,24%	-15,66%	-19,70%	-20,05%	-14,77%	14,46%	-24,91%	-10,24%	-38,10%
2009	31,30%	-9,07%	5,89%	5,36%	27,65%	20,95%	-5,10%	-20,88%	9,59%	7,30%	15,97%
2010	15,44%	6,52%	-3,70%	-11,61%	7,42%	-1,24%	13,23%	-7,68%	-3,26%	1,68%	12,06%
2011	7,12%	-2,49%	-1,34%	-0,28%	4,99%	0,84%	1,12%	-5,16%	-0,67%	0,46%	-1,79%
2012	5,94%	4,77%	1,21%	13,57%	8,71%	8,93%	7,45%	-3,65%	4,36%	5,70%	13,87%
2013	-11,82%	-6,43%	-6,97%	14,73%	2,61%	-7,36%	1,41%	-2,98%	2,76%	-1,56%	24,31%
2014	-7,26%	-8,51%	13,39%	14,36%	-3,96%	-17,72%	-12,48%	10,27%	-6,11%	-2,00%	11,66%
2015	-8,52%	-17,43%	9,54%	-0,12%	-8,56%	-13,89%	5,91%	-3,83%	-3,94%	-4,54%	-1,61%
2016	7,09%	-0,69%	-3,37%	-19,37%	7,89%	11,54%	3,73%	-2,19%	20,86%	2,83%	6,19%

Bei der ausgewiesenen Rendite handelt es sich um die kumulierte geometrische Rendite der jeweiligen Jahre.

Tabelle 5.5: Übersicht der Carry Trade und S&P500 Renditen nach Monaten (01.1999 - 09.2016)

Monat	AUD/USD	CAD/USD	EUR/USD	JPY/USD	NZD/USD	NOK/USD	SEK/USD	CHF/USD	GBP/USD	$\emptyset CT$	S&P500
Jan	-2,69%	-14,14%	10,22%	5,07%	0,55%	5,34%	19,63%	-8,58%	3,70%	2,12%	-16,24%
Feb	20,86%	5,48%	21,27%	21,95%	4,48%	-5,41%	1,42%	-0,05%	-7,98%	6,89%	-16,78%
Mrz	19,12%	10,08%	5,24%	12,93%	8,09%	12,46%	12,59%	-1,79%	8,42%	9,68%	42,05%
Apr	1,72%	3,73%	0,34%	-12,64%	18,21%	8,72%	11,62%	-1,79%	4,36%	3,81%	19,21%
Mai	2,13%	-6,90%	13,56%	0,99%	4,68%	-8,25%	20,73%	1,48%	-0,39%	3,12%	1,86%
Jun	12,96%	10,42%	16,87%	1,50%	17,07%	-11,15%	4,46%	-1,73%	8,76%	6,57%	-13,92%
Jul	14,29%	-11,76%	3,13%	-6,31%	15,20%	17,37%	9,84%	-11,54%	20,88%	5,68%	-10,43%
Aug	-16,04%	-10,28%	-8,04%	-22,36%	1,06%	-4,78%	-13,86%	8,95%	-13,91%	-8,81%	4,00%
Sep	15,01%	-7,38%	16,70%	3,80%	22,98%	15,06%	12,48%	4,97%	10,05%	10,41%	-22,45%
Okt	26,08%	11,63%	14,39%	2,53%	15,09%	-20,02%	5,57%	4,31%	-0,79%	6,53%	40,16%
Nov	1,11%	-5,59%	-3,69%	4,85%	8,72%	-13,83%	-2,96%	-14,10%	-10,83%	-4,03%	13,43%
Dez	-0,84%	-2,31%	-4,52%	14,84%	16,30%	13,20%	4,25%	-2,85%	-8,50%	3,29%	15,21%

Bei der ausgewiesenen Rendite handelt es sich um die kumulierte arithmetische Rendite der jeweiligen Monate.

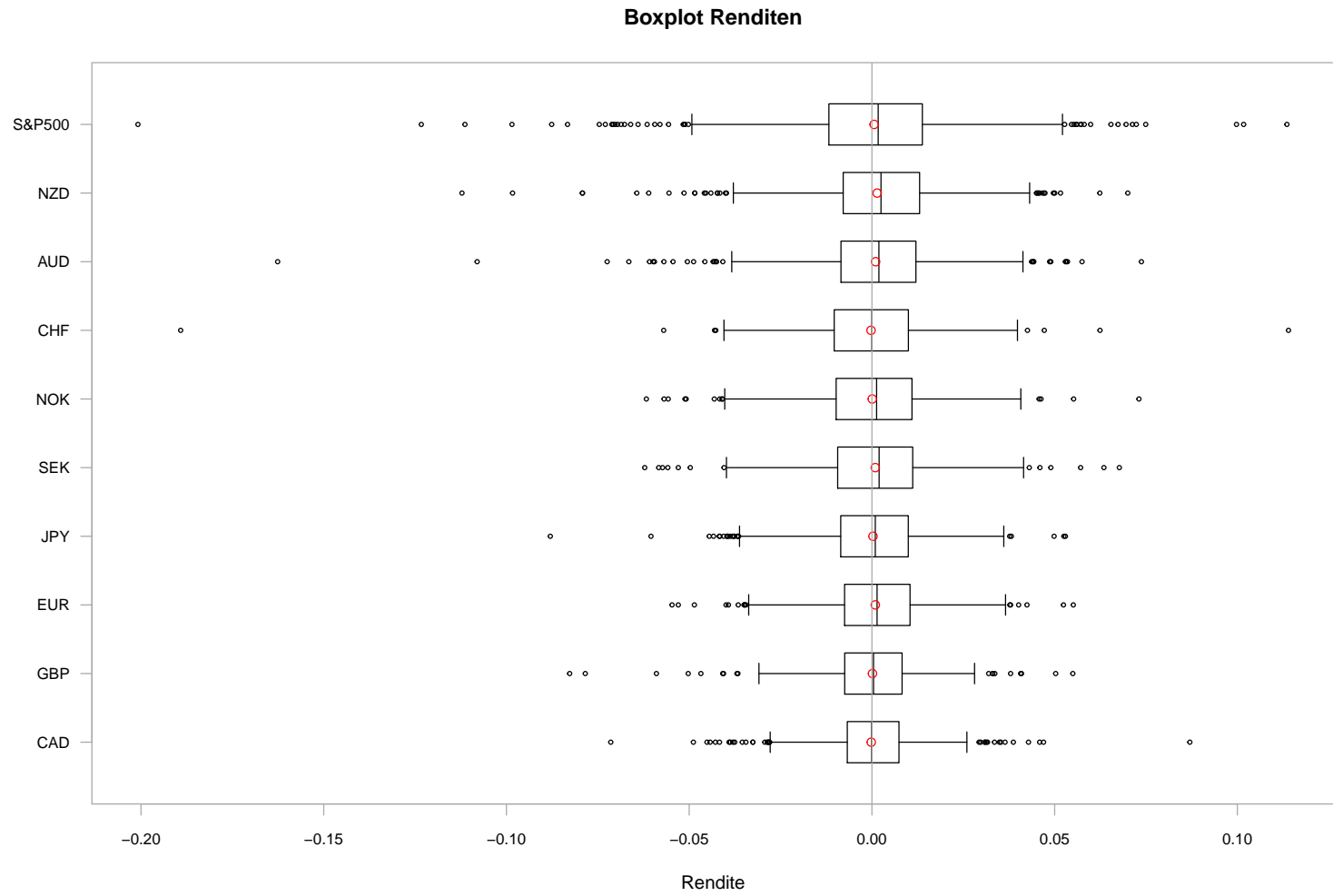


Abbildung 5.4: Boxplot Carry Trade Renditen (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade AUD/USD

Tabelle 5.6: Performance Subsamples Carry Trade AUD/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	4,51%	12,92%	-16,26%	7,37%	9,58	-1,27	0,31	-3,09%	-7,73%
01.1999 - 12.2007	7,45%	10,83%	-6,65%	4,42%	0,92	-0,53	0,63	-2,51%	-3,56%
01.2008 - 09.2016	1,56%	14,77%	-16,26%	7,37%	10,69	-1,48	0,10	-3,65%	-9,46%
01.2009 - 09.2016	4,03%	12,15%	-7,24%	5,32%	1,46	-0,19	0,33	-2,72%	-3,94%

Das Währungspaar AUD/USD bildet von den Grundvoraussetzungen eine gute Möglichkeit für Carry Trades, was sich durch die durchschnittliche Zinsdifferenz der beiden Währungsräume von 2,37% über den gesamten Untersuchungszeitraum begründen lässt. Während der Währungsraum des USD zu Beginn des Untersuchungszeitraums den höheren Zins aufweist, ändert sich dies ab 2001 deutlich, wie in den Abbildungen 5.1 und 5.2 zu erkennen ist. Über den gesamten Zeitraum wurde der USD in 820 von 927 Wochen als Finanzierungswährung verwendet, in 107 Wochen als Zielwährung.

Der Carry Trade für das Währungspaar AUD/USD kommt im gesamten Untersuchungszeitraum auf eine annualisierte geometrische Rendite von 4,51%, bei einer Standardabweichung von 12,92%. Dies führt unter Einbeziehung der Schiefe und der Exzess-Kurtosis zu einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,31. Mit einer Schiefe von -1,27 und einer Exzess-Kurtosis von 9,58 ist die Verteilung der wöchentlichen Renditen sowohl linksschief als auch leptokurtisch, was in Abbildung 5.6 grafisch dargestellt ist. Dies hat zur Folge, dass der Jarque-Bera Test die Nullhypothese der Normalverteilung ablehnt.

Wie Abbildung 5.5 zu entnehmen ist, entwickelte sich die kumulierte Rendite in den ersten vier Jahren des gesamten Untersuchungszeitraums, mit Ausnahme des kleinen Peaks im Jahr 2000, nahe bei Null, bevor diese bis Mitte 2008 auf über 1,2 angestiegen war. Der im Juli 2008 eingetretene Drawdown, welcher bis Oktober 2008 anhielt, verursachte einen Rückgang der kumulierten Rendite um 36,02% und konnte erst im November 2009 nach einer 55-wöchigen Erholungsphase wieder eingeholt werden. Im Anschluss erfolgten weitere Zuwächse, sodass die kumulierte Rendite bis April 2013 auf über 1,6 angestiegen war, bevor im Anschluss wieder ein Drawdown von knapp 30% eintrat, welcher bis zum Ende des Untersuchungszeitraums nicht wieder ausgeglichen werden konnte.

Der MVaR weist für AUD/USD mit -3,09% den zweitgrößten möglichen Verlust der Carry Trade Währungspaare auf, ist jedoch noch unterhalb des Wertes für den S&P500, der als Vergleich ausgewählt wurde. Der modifizierte Expected Shortfall, der die durchschnittlichen potentiellen Verluste bei Unterschreitung des MVaR angibt, weist den größten negativen Wert der untersuchten Währungspaare auf, ist allerdings mit -7,73% geringer als der MES des S&P500 mit -8,99%.

Betrachtet man die Subsamples in Tabelle 5.6, wird die unterschiedliche Performance der Carry Trade Strategie für das Währungspaar AUD/USD deutlich. Besieht man nur die Rendite zwischen Januar 1999 und Dezember 2007 lässt sich eine annualisierte Rendite von 7,45% bei einer Standardabweichung von 10,83% feststellen. Dies führt unter Einbeziehung der Exzess-Kurtosis und der Schiefe zu einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,63, welches damit mehr als doppelt so groß ist wie im gesamten Untersuchungszeitraum mit 0,31.

Ebenfalls deutlich unterscheiden sich die Performancekennzahlen, wenn man den Zeitraum von Januar 2009 bis September 2016 und die im Jahr 2008 durch die Finanzkrise realisierten Verluste von -15,75% isoliert betrachtet. Mit 4,03% liegt die Rendite für den Zeitraum ab 2009 deutlich über der Rendite des Zeitraums ab 2008 mit 1,56%. Die immensen Verluste der Carry Trade Strategie für das Währungspaar AUD/USD im Jahr 2008 führen auch zu deutlichen Verteilungsänderungen der Renditen. So lag für den Zeitraum von Januar 1999 bis Dezember 2007 eine Exzess-Kurtosis von 0,92 vor. Ab Januar 2008 bis September 2016 hingegen weist die Exzess-Kurtosis ein Wert von 10,69 auf. Die Veränderung der Verteilung wird auch beim MES deutlich, der in der ersten Hälfte des gesamten Untersuchungszeitraums bei -3,56% lag und sich nun, aufgrund der deutlich negativen Renditen, in der zweiten Hälfte auf -9,46% verändert hat.

Insgesamt lässt sich für den Carry Trade zwischen dem AUD und dem USD eine gute Performance erkennen. Nimmt man den S&P500 als Benchmark, ist mittels Carry Trade eine um den Faktor drei größere annualisierte Rendite zu erzielen gewesen, bei einer deutlich geringeren Standardabweichung. Sowohl MVaR als auch MES weisen geringere Risikozahlen für den Carry Trade auf und der maximale Drawdown ist mit 62,59% für den S&P500 fast doppelt so groß wie der des Carry Trades mit 36,02%.

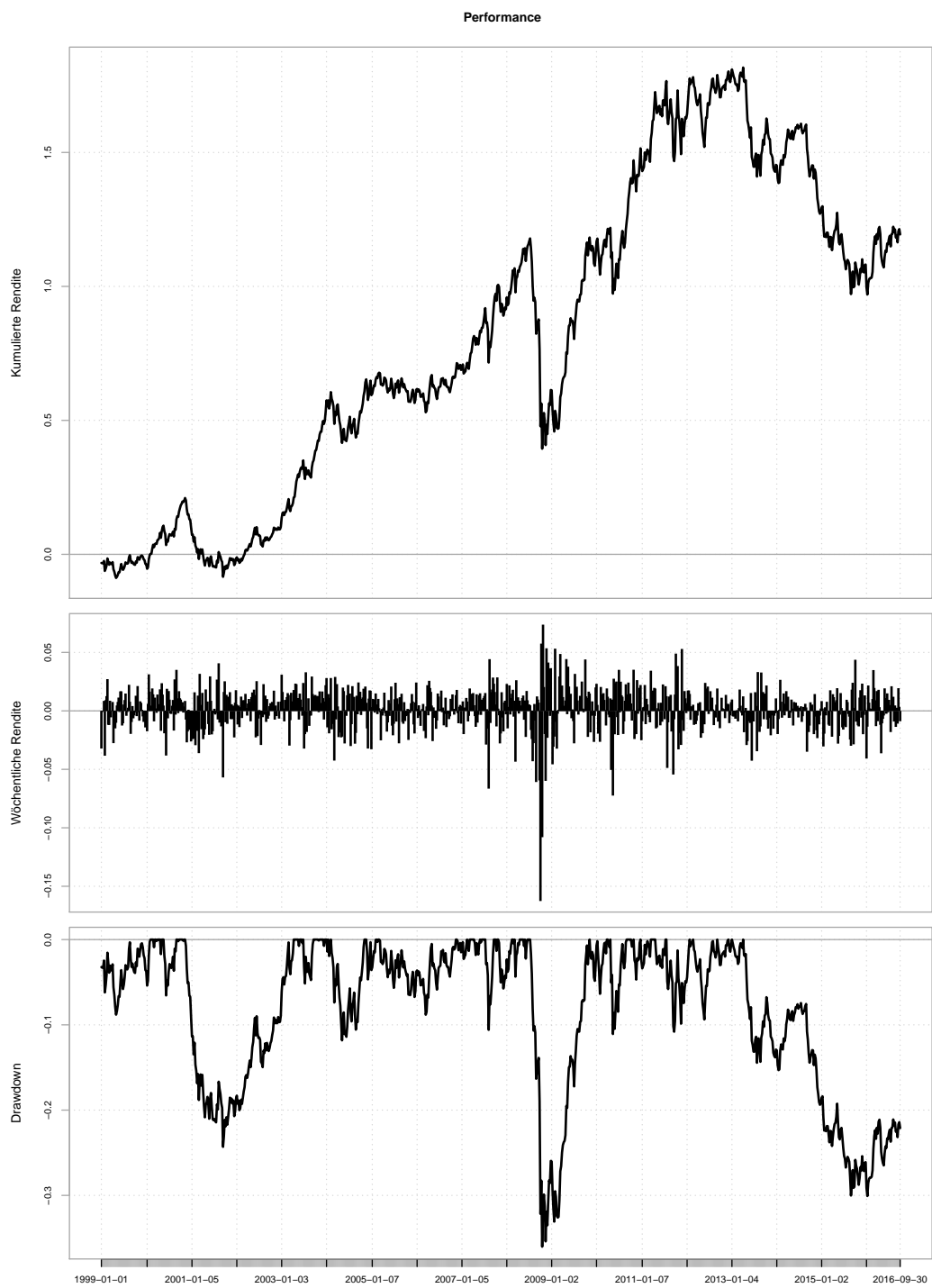


Abbildung 5.5: Performance Carry Trade AUD/USD (01.1999 - 09.2016)

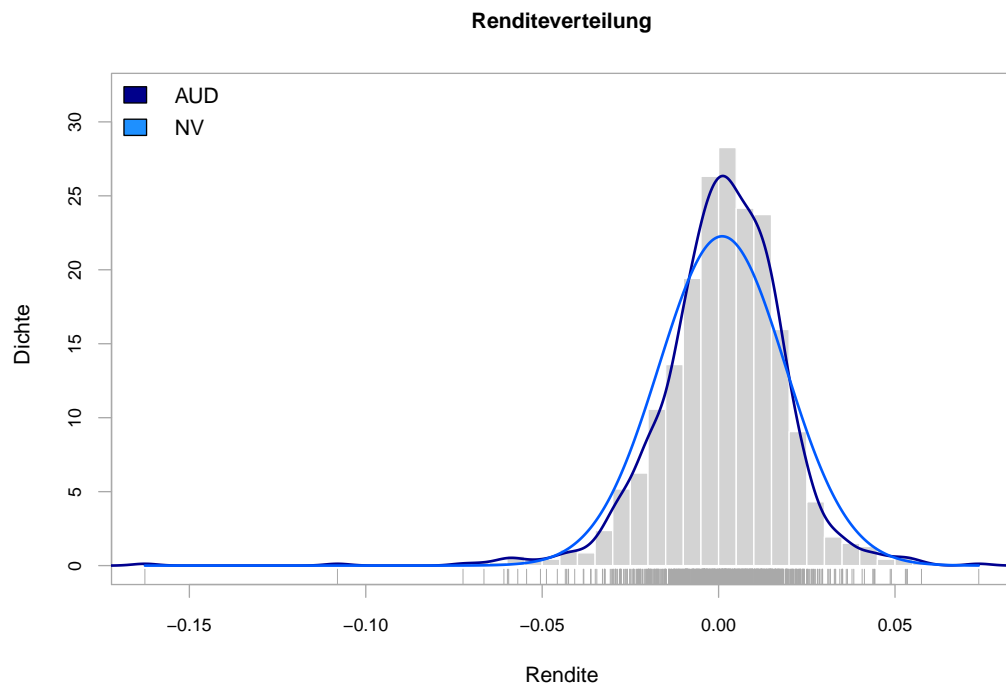
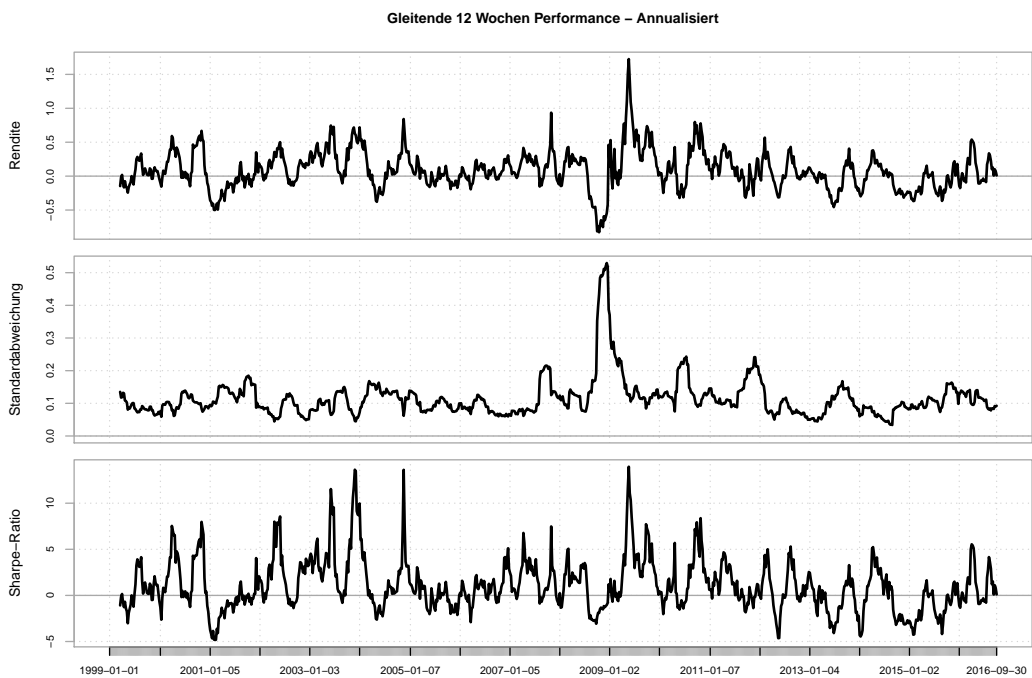


Abbildung 5.6: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung AUD/USD (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade CAD/USD

Tabelle 5.7: Performance Subsamples Carry Trade CAD/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	-1,35%	8,97%	-7,15%	8,70%	4,74	-0,02	-0,15	-1,95%	-3,02%
01.1999 - 12.2007	0,53%	7,16%	-3,55%	2,60%	0,40	-0,25	0,07	-1,68%	-2,23%
01.2008 - 09.2016	-3,24%	10,51%	-7,15%	8,70%	4,59	0,10	-0,30	-2,27%	-3,31%
01.2009 - 09.2016	-4,53%	8,87%	-4,43%	3,87%	1,00	-0,25	-0,52	-2,16%	-2,99%

Die durchschnittliche Zinsdifferenz zwischen dem Währungsraum des CAD und des USD betrug zwischen Januar 1999 und September 2016 ca. 0,28%. Dies sollte zur Folge haben, dass sich auf der einen Seite durch das Ausnutzen der Zinsvorteile keine allzu großen Gewinne realisieren lassen und andererseits, bei Gültigkeit der ungedeckten Zinsparität, mit keinen allzu großen Schwankungen des Wechselkurses zu rechnen sein sollte.²²⁷ Im gesamten Untersuchungszeitraum war der Zins im US-Währungsraum in 310 der 927 Wochen größer als im kanadischen Währungsraum, sodass der CAD in 617 Wochen als Zielwährung galt. Dies war größtenteils in den Jahren 2001 und 2004 sowie 2011 bis 2015 der Fall, wie Abbildung 5.2 zu entnehmen ist.

Unter Einbezug der sehr geringen Zinsdifferenz ist es nicht verwunderlich, dass der Carry Trade, zwischen dem CAD und dem USD im gesamten Untersuchungszeitraum nur auf eine kumulierte Rendite von -0,21 kommt, was einer annualisierten geometrischen Rendite von -1,35% entspricht. Die Standardabweichung der Carry Trade Renditen weist mit 8,97% den geringsten Wert aller Währungspaare auf.

Mit einer Rendite von 8,70% wurde das zweitgrößte Wochenmaximum aller Währungspaare in der Woche vom 3.10.2008 beim CAD/USD Carry Trade erreicht, was sich auf die plötzliche Aufwertung des USD innerhalb dieser Woche, von 0,925 CAD/USD auf 0,844 CAD/USD, zurückführen lässt.²²⁸

Das adjustierte Sharpe-Ratio liegt aufgrund der negativen Renditen mit -0,15 ebenfalls im negativen Bereich und kann daher nicht sinnvoll interpretiert werden. Der MVaR und der MES weisen für die Carry Trade Strategie des Währungspaars CAD/USD mit Werten von -1,95% und -3,02% die geringsten potentiellen Verluste aller untersuchten Ländervarianten auf.

²²⁷Wie Tabelle 5.1 zu entnehmen ist, war die Standardabweichung der täglichen Wechselkursrendite für das Währungspaar CAD/USD die kleinste aller untersuchten Währungspaare.

²²⁸Bei den Wechselkursen handelt es sich um gerundete Werte.

Der maximale Drawdown, welcher Abbildung 5.7 zu entnehmen ist, begann im November 2004 und hielt bis zum Ende des Untersuchungszeitraums an, mit einem kumulierten Verlust von 47,46%. Dieser November 2004 bildete somit für den gesamten Untersuchungszeitraum das Maximum der kumulierten Renditen.

Die Unterteilung der Renditereihe in Subsamples lässt zwar ebenfalls Unterschiede bei der Performance erkennen, jedoch nicht in dem Ausmaß, wie es beim Carry Trade mit dem Währungspaar AUD/USD der Fall war. Für den ersten Zeitraum von Januar 1999 bis Dezember 2007 lässt sich eine positive annualisierte Rendite von 0,53% feststellen, womit im Gegensatz zum gesamten Untersuchungszeitraum mit -1,35% immerhin keine Verluste aufgetreten sind. Auch liegen im Subsample der ersten Hälfte sowohl das Minimum als auch das Maximum deutlich unter den Ausprägungen des gesamten Untersuchungszeitraums.

Überraschenderweise führt die Aufteilung des Untersuchungszeitraums dazu, dass bei Beginn im Jahr 2008 die Rendite größer ist als bei einem Beginn im Jahr 2009, was sich durch die gute Performance der Carry Trade Strategie für das Währungspaar CAD/USD, mit 7,44% im Jahr 2008 begründen lässt. Hier war das Währungspaar CAD/USD eines von nur zwei Währungspaaren, welche überhaupt positive Renditen erzielt haben.

Der Carry Trade zwischen dem CAD und dem USD war sowohl im gesamten Untersuchungszeitraum als auch in diversen Subsamples nicht erfolgreich. Mit einer kumulierten Rendite von -0,21 wurden sogar Verluste erzielt. Allerdings hätten sich mögliche Verluste bei anderen Währungspaaren im Jahr 2008 durch den Carry Trade des Währungspaares CAD/USD zum Teil ausgleichen lassen, da hier eine positive Rendite realisiert wurde, was sonst nur noch beim Währungspaar CHF/USD der Fall war.

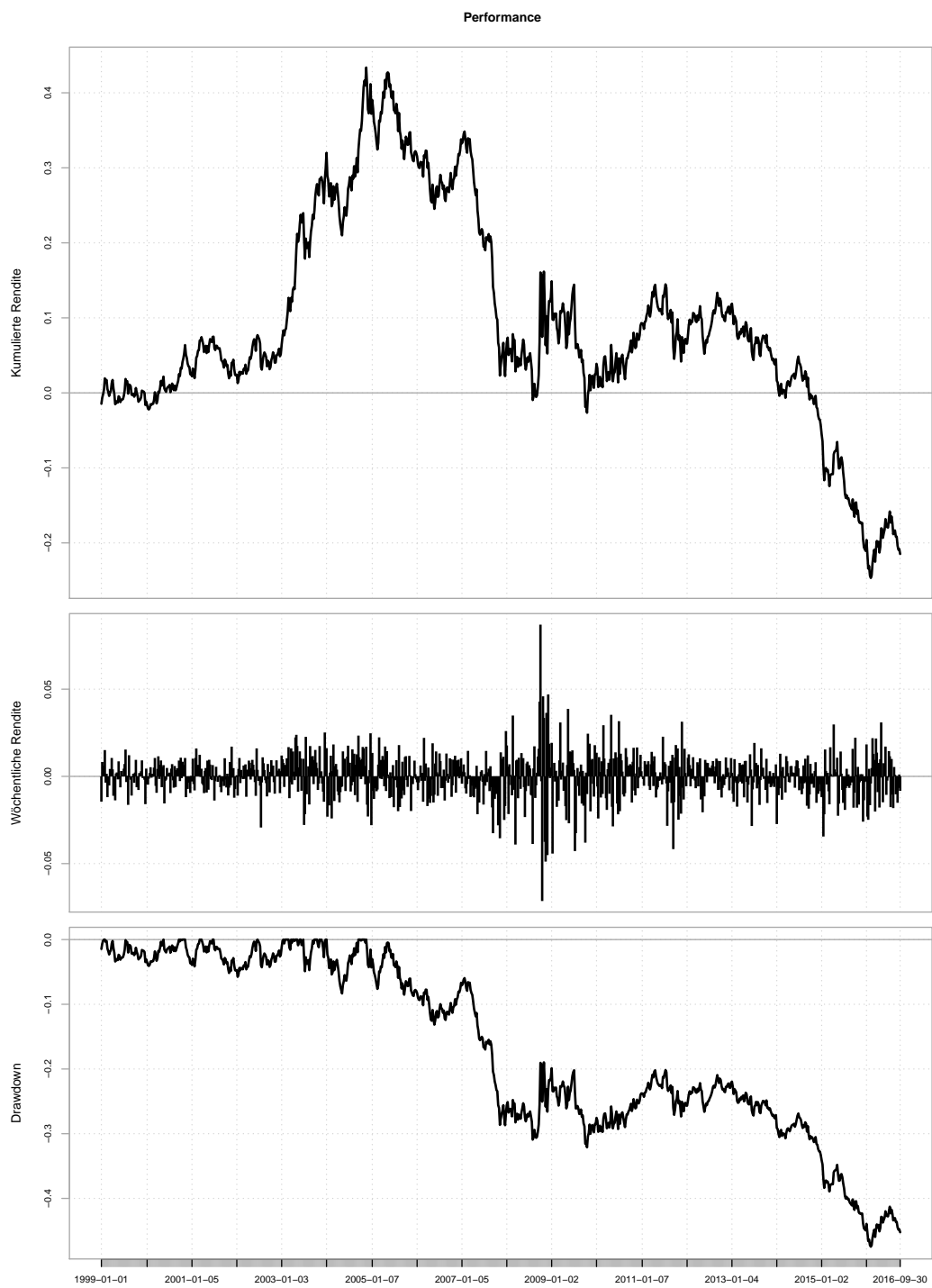


Abbildung 5.7: Performance Carry Trade CAD/USD (01.1999 - 09.2016)

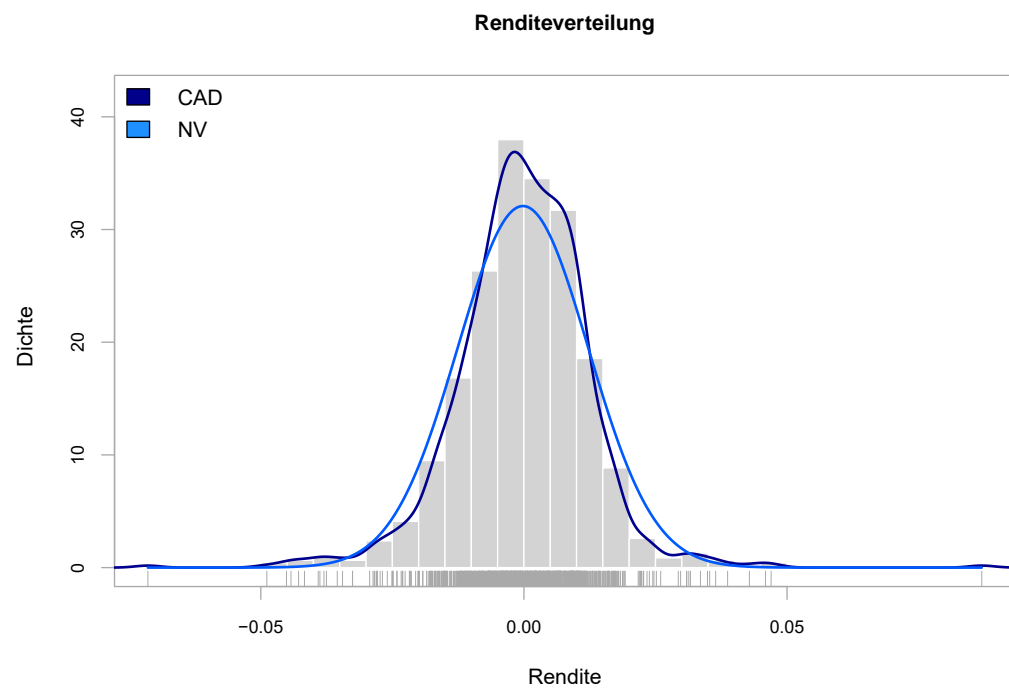
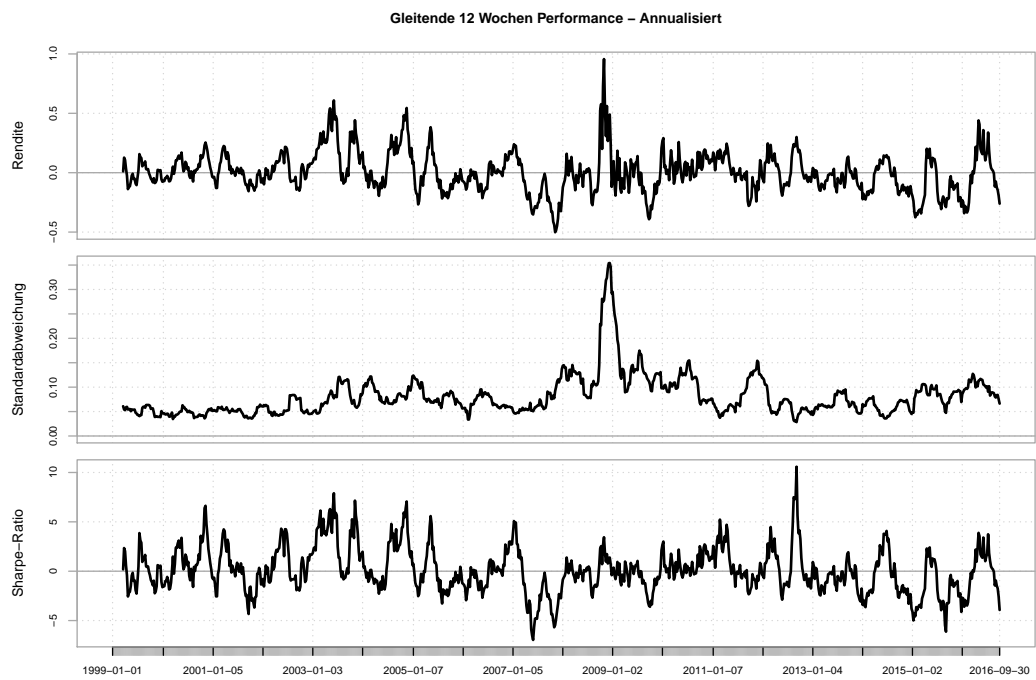


Abbildung 5.8: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung CAD/USD (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade EUR/USD

Tabelle 5.8: Performance Subsamples Carry Trade EUR/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	4,39%	9,99%	-5,47%	5,51%	0,70	-0,17	0,43	-2,23%	-3,05%
01.1999 - 12.2007	7,61%	9,49%	-3,92%	4,01%	-0,07	-0,22	0,78	-2,10%	-2,69%
01.2008 - 09.2016	1,17%	10,48%	-5,47%	5,51%	1,19	-0,11	0,11	-2,36%	-3,30%
01.2009 - 09.2016	1,76%	9,90%	-4,86%	5,24%	0,55	-0,02	0,18	-2,20%	-2,91%

Der Carry Trade für das Währungspaar EUR/USD, ist gemessen am annualisierten geometrischen Mittel, als eines der besseren Währungspaare anzusehen, wobei hinsichtlich der Wahl von Finanzierungs- und Zielwährung ein nahezu ausgeglichenes Verhältnis vorlag. Der USD war in 492 Wochen des gesamten Untersuchungszeitraums die Zielwährung, der Euro in 435 Wochen.

Mit einer Rendite von 4,39% weist dieses Währungspaar die drittgrößte positive Rendite aller untersuchten Währungspaare auf und mit 9,99% die drittgeringste Standardabweichung aller Carry Trade Strategien auf Länderbasis. Das adjustierte Sharpe-Ratio weist mit 0,43 einen größeren Wert auf, als das beim Währungspaar AUD/USD der Fall war, obwohl dort eine annualisierte geometrische Rendite von 4,51% festgestellt wurde. Dies lässt sich auf die bereits erwähnte, geringere Standardabweichung der Renditen sowie das dritte und vierte empirische Moment der Verteilung zurückführen, welche sehr nah an den Werten der Normalverteilung sind. Mit einer Exzess-Kurtosis von 0,70 und einer Schiefe von -0,17 ist auch hier die Verteilung der Renditen sowohl leptokurtisch als auch linksschief, jedoch in keinem so deutlichen Ausmaß, wie dies bei den anderen Währungspaaren der Fall ist. Nichtsdestotrotz wird unter Einbeziehung des Stichprobenumfangs die Normalverteilungshypothese abgelehnt.

Wie Abbildung 5.9 zu entnehmen ist, wurde der Großteil der positiven Renditen in den Jahren von 1999 bis 2005 realisiert. Tabelle 5.4 verdeutlicht dies noch einmal, wobei hier zu sehen ist, dass in den Jahren von 1999 bis 2005 eine durchschnittlich Rendite von 12,73% erzielt wurde. Während in den Jahren 2005 bis einschließlich 2008 negative Renditen erzielt wurden, wechselten sich positive und negative Renditen im Anschluss nahezu jährlich ab, wobei in den Jahren 2014 und 2015 zusammen eine kumulierte Rendite von 21% erzielt wurde.

Ebenfalls Abbildung 5.9 zu entnehmen ist der maximale Drawdown, welcher im Dezember 2005 begann und bis zum Ende des Untersuchungszeitraums anhielt, mit 29,75%.

Die Unterteilung des gesamten Untersuchungszeitraums in die verschiedenen Subsamples zeigt deutlich, wie stark sich die Renditen in Abhängigkeit des Untersuchungszeitraums unterscheiden. Während ab Januar 1999 bis Dezember 2007 im Schnitt pro Jahr 7,61% Rendite realisiert wurden, waren es ab Januar 2008 bzw. Januar 2009, bis zum Ende des Untersuchungszeitraums 1,17% bzw. 1,76%. Geringfügig erhöht hat sich im zweiten Teil des Untersuchungszeitraums die Standardabweichung, welche von Januar 1999 bis Dezember 2007 lediglich 9,49% betrug und in den Samples ab 2008 bzw. ab 2009 10,48% und 9,90%. Mit einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,78 ließ sich zwischen 1999 und 2007 ein sehr gutes Rendite-Risiko-Verhältnis erzielen, welches in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraum auf 0,11 gesunken ist.

Ein Investor, der ab Januar 1999 mittels einer Carry Trade Strategie in das Währungspaar EUR/USD investiert hätte, wäre mit einer annualisierten Rendite von über 7%, bereits Ende 2007 kurz davor gewesen, die eingesetzten Mittel zu verdoppeln. Ein Investor, der die gleiche Strategie erst ab dem Jahr 2008 verfolgt hätte, wäre bis zum Ende des Untersuchungszeitraums im September 2016 auf eine Rendite von 1,17% gekommen. Dies verdeutlicht die doch sehr unterschiedlichen Phasen der Carry Trade Strategie für das Währungspaar EUR/USD.

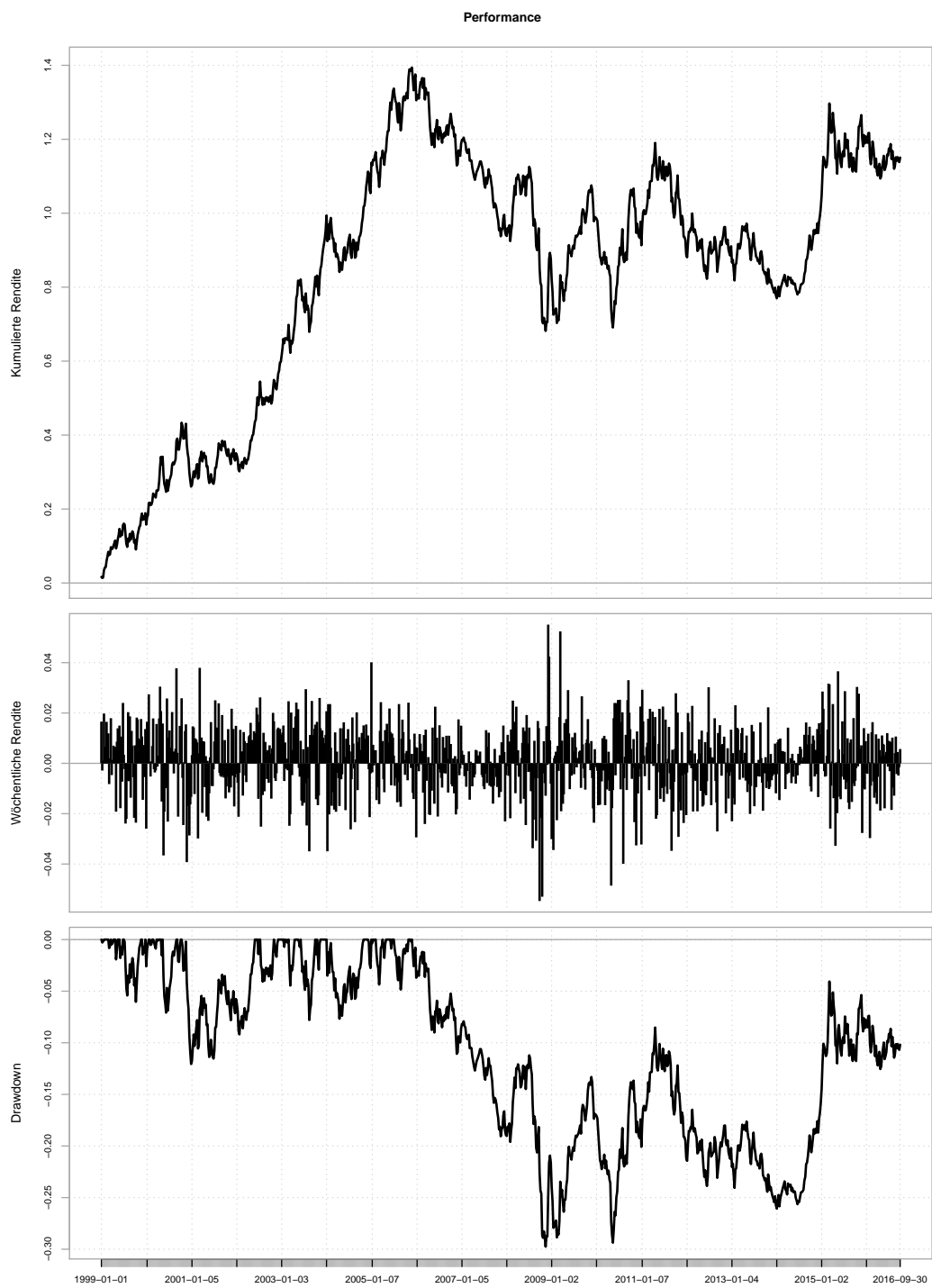


Abbildung 5.9: Performance Carry Trade EUR/USD (01.1999 - 09.2016)

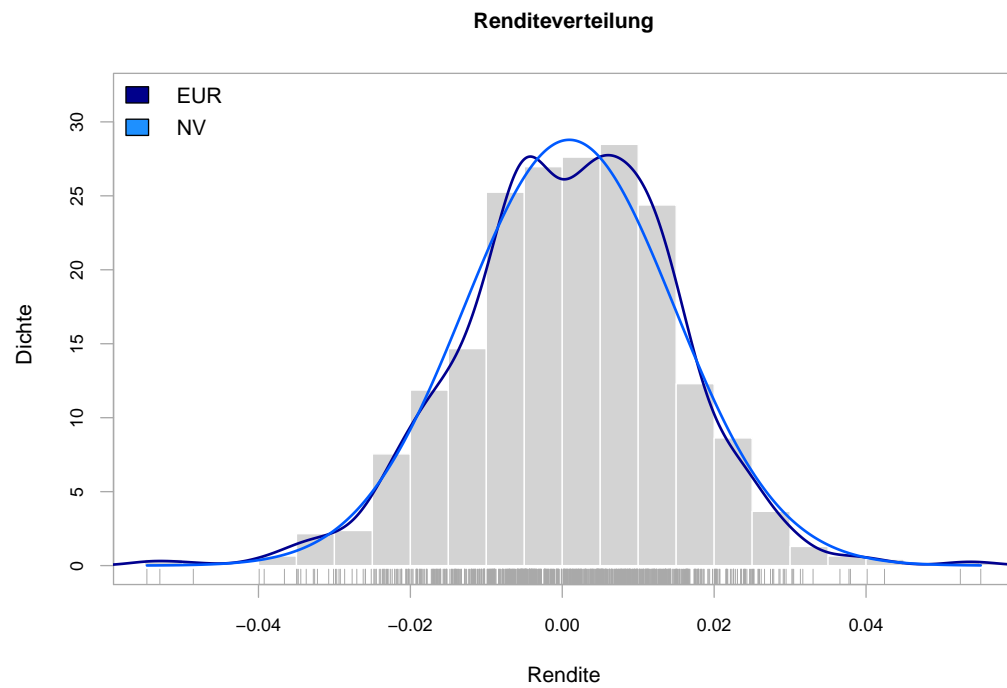
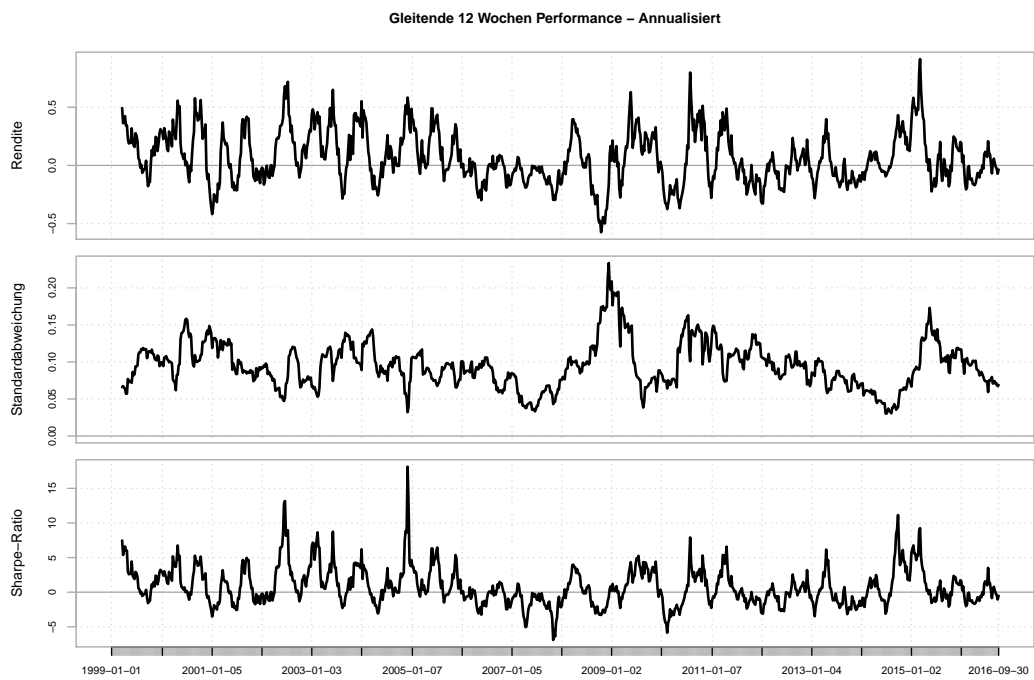


Abbildung 5.10: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung EUR/USD (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade JPY/USD

Tabelle 5.9: Performance Subsamples Carry Trade JPY/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	0,96%	10,61%	-8,80%	5,30%	1,87	-0,46	0,09	-2,52%	-3,85%
01.1999 - 12.2007	2,07%	10,18%	-4,45%	5,25%	0,52	-0,38	0,20	-2,40%	-3,25%
01.2008 - 09.2016	-0,17%	11,05%	-8,80%	5,30%	2,79	-0,52	-0,02	-2,64%	-4,33%
01.2009 - 09.2016	2,02%	10,32%	-4,18%	4,98%	0,46	-0,14	0,19	-2,35%	-3,12%

Gemessen an der durchschnittlichen Zinsdifferenz gegenüber dem USD stellt der JPY eindeutig eine Finanzierungswährung dar. Mit einem durchschnittlichen annualisierten Zins von 0,13% im japanischen Währungsraum lag über den gesamten Untersuchungszeitraum eine durchschnittliche Zinsdifferenz von knapp 2% gegenüber dem USD vor. Dies hat zur Folge, dass der JPY in 909 von 927 Wochen des Untersuchungszeitraums als Finanzierungswährung gewählt wurde, was ebenfalls in Abbildung 5.2 zu erkennen ist.

Mit einer kumulierten Rendite von 0,19 und einem annualisierten geometrischen Mittel von 0,96%, weist das Währungspaar JPY/USD die fünftgrößte Rendite aller Währungspaare auf. Die im Vergleich zu anderen Währungspaaren geringere annualisierte Standardabweichung von 10,61% führt letztlich, bei einer Schiefe von -0,46 und einer Exzess-Kurtosis von 1,87, zu einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,09, welches somit 0,01 größer ist als beim S&P500. Die Normalverteilungshypothese wird auch hier auf Basis des Jarque-Bera-Tests abgelehnt.

Der MVaR und der MES weisen mit -2,52% und -3,85% durchschnittliche Werte auf, wohingegen der maximale Drawdown mit 32,77% der zweitkleinste aller Währungspaare, nach EUR/USD mit 29,75%, ist. Dieser begann im Juni 2007 und konnte erst im November 2014, nach insgesamt 386 Wochen, wieder ausgeglichen werden, wie Abbildung 5.11 zu entnehmen ist.

Die ebenfalls in Abbildung 5.11 dargestellte kumulierte Rendite zeigt drei große Zyklen. Der erste Zyklus beginnt im Jahr 2000 und erreicht sein Maximum mit einer kumulierten Rendite von knapp über 0,3 nach 2 Jahren, bevor er bis 2005 wieder nahezu auf Null fällt. Der zweite Zyklus beginnt direkt im Anschluss, wobei die kumulierte Rendite bis Mitte 2007 wieder geringfügig über 0,3 ansteigt, bevor erneut Verluste eintreten, sodass bis im Jahr 2011 sogar eine negative kumulierte Rendite realisiert wurde. Ab Ende 2012 sind

wieder vermehrt positive Renditen zu beobachten, die den JPY/USD Carry Trade bis Mitte 2015 auf eine kumulierte Rendite von fast 0,5 steigen lassen.

Bemerkenswert sind hierbei die Renditen in den Jahren 2012, 2013 und 2014, da hier die Carry Trade Strategie für das Währungspaar JPY/USD in allen drei Jahren das Jahresmaximum aller Währungspaare bildet, wobei hier durchschnittlich 14,22% realisiert wurden.

Die Unterteilung des Untersuchungszeitraums für das Währungspaar JPY/USD zeigt einen Rückgang der Renditen für die zweite Hälfte des Untersuchungszeitraums, von 2,07% von 1999 bis 2007 auf -0,17% von 2008 bis 2016. Lässt man das Jahr 2008 außen vor, in welchem eine Rendite von -15,66% erzielt wurde, steigt die annualisierte Rendite im Zeitraum von 2009 bis 2016 auf 2,02%, wie Tabelle 5.9 zu entnehmen ist.

Der Carry Trade zwischen dem JPY und dem USD war stark von unterschiedlichen Phasen geprägt, sodass der Zeitpunkt, zu dem mit der Carry Trade Strategie begonnen wurde, eine entscheidende Rolle spielt. Über den gesamten Zeitraum wurde eine annualisierte Rendite von 0,96% festgestellt, was knapp ein halbes Prozent weniger ist als beim S&P500 mit 1,50%. Wurde die Carry Trade Strategie erst mit Beginn des Jahres 2008 gestartet, lag die jährliche Rendite mit -0,17% noch deutlicher unter der des S&P500 mit 2,94%. Für den Fall, dass ein Investor erst ab dem Jahr 2009 mittels dem Währungspaar JPY/USD die Carry Trade Strategie angewandt hat, steigt die Rendite zwar auf 2,02%, jedoch realisierte der S&P500 im gleichen Zeitraum eine annualisierte Rendite von 9,88%.

Somit kann für den Carry Trade zwischen dem JPY und dem USD festgehalten werden, dass dieser über den gesamten Zeitraum betrachtet zwar rentabel war, jedoch in Abhängigkeit des Untersuchungszeitraums von anderen Währungspaaren bzw. dem S&P500 deutlich outperformt wurde.

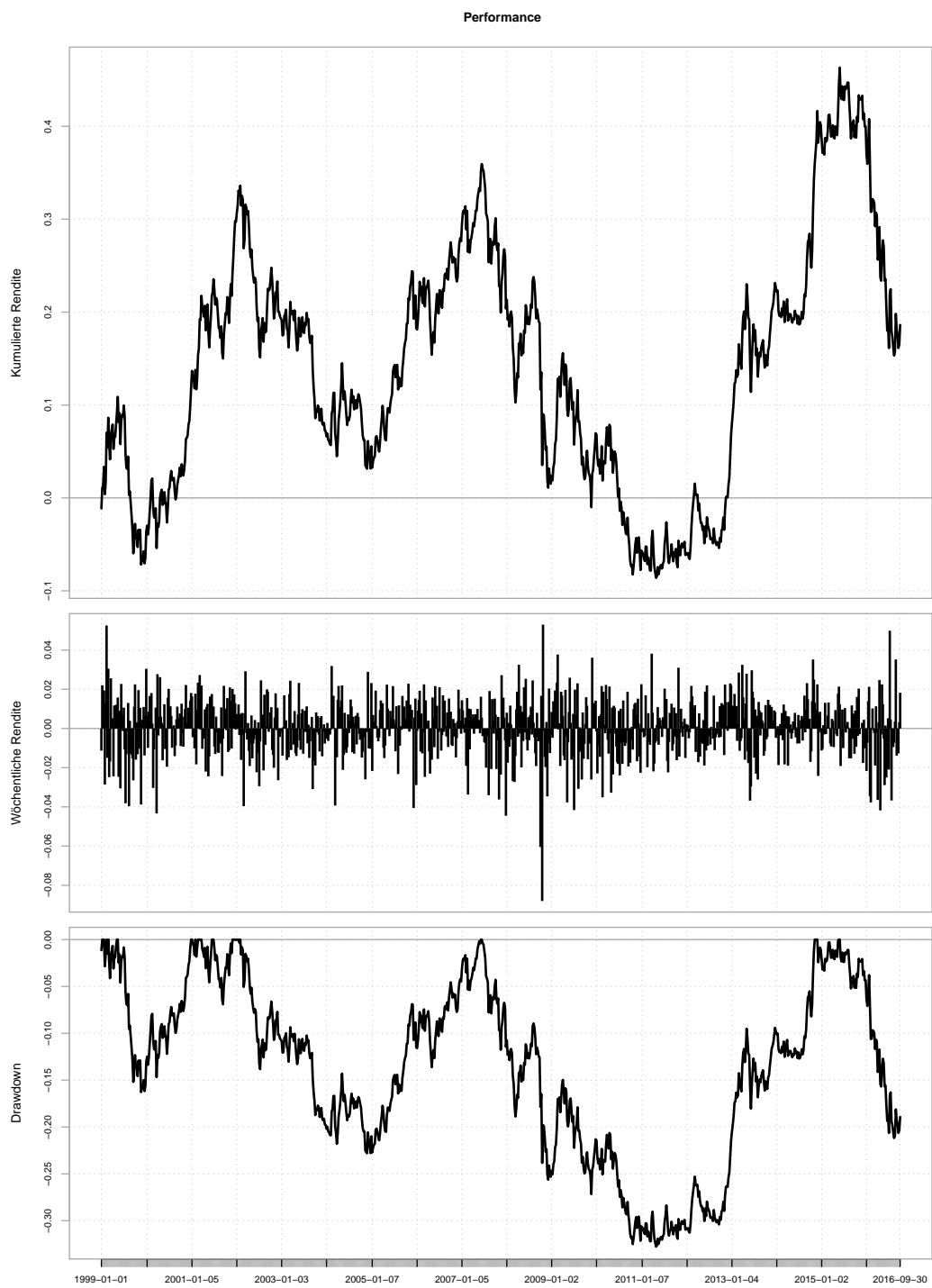


Abbildung 5.11: Performance Carry Trade JPY/USD (01.1999 - 09.2016)

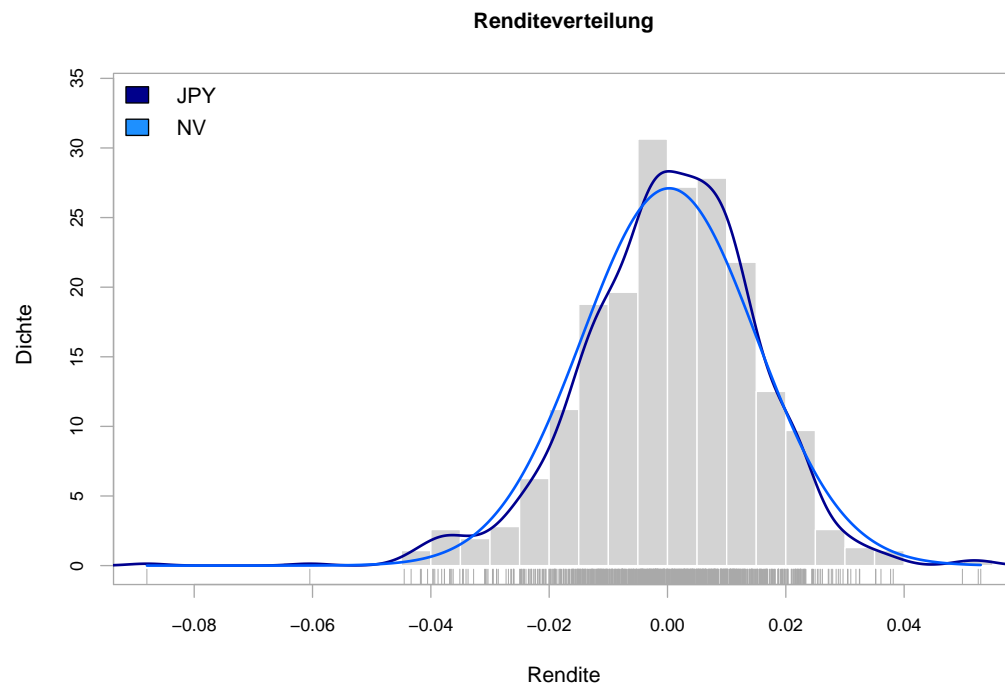
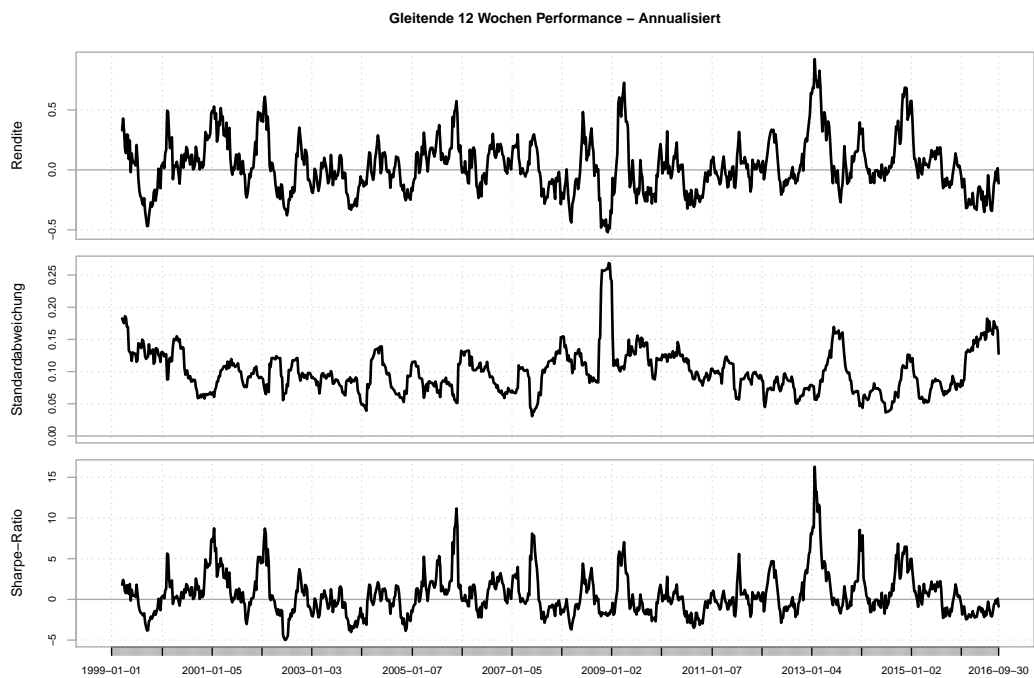


Abbildung 5.12: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung JPY/USD (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade NZD/USD

Tabelle 5.10: Performance Subsamples Carry Trade NZD/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	6,74%	13,41%	-11,22%	7,00%	3,15	-0,69	0,46	-3,15%	-5,43%
01.1999 - 12.2007	11,43%	11,92%	-7,92%	4,74%	1,25	-0,52	0,83	-2,69%	-3,97%
01.2008 - 09.2016	2,12%	14,77%	-11,22%	7,00%	3,55	-0,73	0,14	-3,56%	-6,26%
01.2009 - 09.2016	5,32%	13,12%	-7,92%	7,00%	1,42	-0,23	0,40	-2,94%	-4,29%

Hätte ein Investor mit Beginn des Jahres 1999 auf wöchentlicher Basis die Carry Trade Strategie zwischen dem NZD und dem USD verfolgt, hätte dieser eine geometrische Rendite von 6,74% bis September 2016 realisiert. Hiermit war der Carry Trade zwischen dem NZD und dem USD das erfolgreichste aller untersuchten Währungspaare, mit einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,46, welches um mehr als das fünffache über dem adjustierten Sharpe-Ratio des S&P500, mit 0,08 liegt.

Der NZD war hierbei im Untersuchungszeitraum in 824 der 927 Wochen die Zielwährung, wobei die restlichen 103 Wochen in welchen der USD als Zielwährung gehandelt wurde, lediglich in den Jahren 1999 bis 2001 vorlagen.

Mit einer Exzess-Kurtosis von 3,15 und einer Schiefe von -0,69 ist auch hier die Renditeverteilung leptokurtisch und linksschief, was die möglichen Crash-Risiken durch die Renditeverteilung verdeutlicht. Das Wochenminimum, welches in der Woche vom 3.10.2008 mit -11,22% erzielt wurde, stellt hierbei das drittgrößte aller untersuchten Währungspaare dar.

Besonders positiv hervorzuheben für den NZD/USD Carry Trade sind die Jahre 2000, 2002, 2003 und 2009, in welchen allen Renditen von über 20% erzielt wurden. Gerade die hohen Renditen zu Beginn des Untersuchungszeitraums führen dazu, dass, wie in Tabelle 5.10 dargestellt, für die Jahre 1999 bis Ende 2007 eine annualisierte geometrische Rendite von 11,43% bei einer Standardabweichung von 11,92% erzielt werden konnte. Die zweite Hälfte des Untersuchungszeitraums weist ein schlechteres risikoadjustiertes Ergebnis auf, da lediglich eine Rendite von 2,12% bei einer Standardabweichung von 14,77% erzielt werden konnte. Besonders deutlich wird die unterschiedliche Performance bei Betrachtung des adjustierten Sharpe-Ratios, welches für die erste Hälfte des Untersuchungszeitraums bei 0,83 liegt und für die zweite Hälfte bei 0,14. Die deutlich schlechtere Performance in der zweiten Hälfte lässt sich unter anderem auf die Rendite von -19,70% im Jahr 2008 zurückführen und -8,56%

in 2015, was, wie in Abbildung 5.13 erkenntlich, zu einer Verstärkung des im März 2008 einsetzenden Drawdowns mit insgesamt 35,32% geführt hat. Dieser konnte erst nach 134 Wochen in der Woche vom 01.10.2010 wieder ausgeglichen werden.

Der MVaR für den Carry Trade zwischen dem NZD und dem USD liegt bei einer Rendite von -3,15%, was der größte negative Wert aller Währungspaare ist. Der MES liegt für das Währungspaar NZD/USD mit -5,43% ca. einen Prozentpunkt über dem Durchschnitt der anderen Währungspaare und weist insgesamt den dritthöchsten Wert hinter CHF/USD mit -5,78% und AUD/USD mit -7,73% auf.

Der Währungsraum des NZD weist im gesamten Untersuchungszeitraum mit 4,79% den höchsten annualisierten Zinssatz aller Währungsräume auf. Mit dieser Voraussetzung und den passenden Veränderungen des Wechselkurses ließen sich in 14 der 17 Jahre positive Renditen erzielen. Insgesamt ist für die Carry Trade Strategie das Währungspaar NZD/USD, sowohl gemessen an der annualisierten Rendite als auch am adjustierten Sharpe-Ratio, das beste der untersuchten Währungspaare.

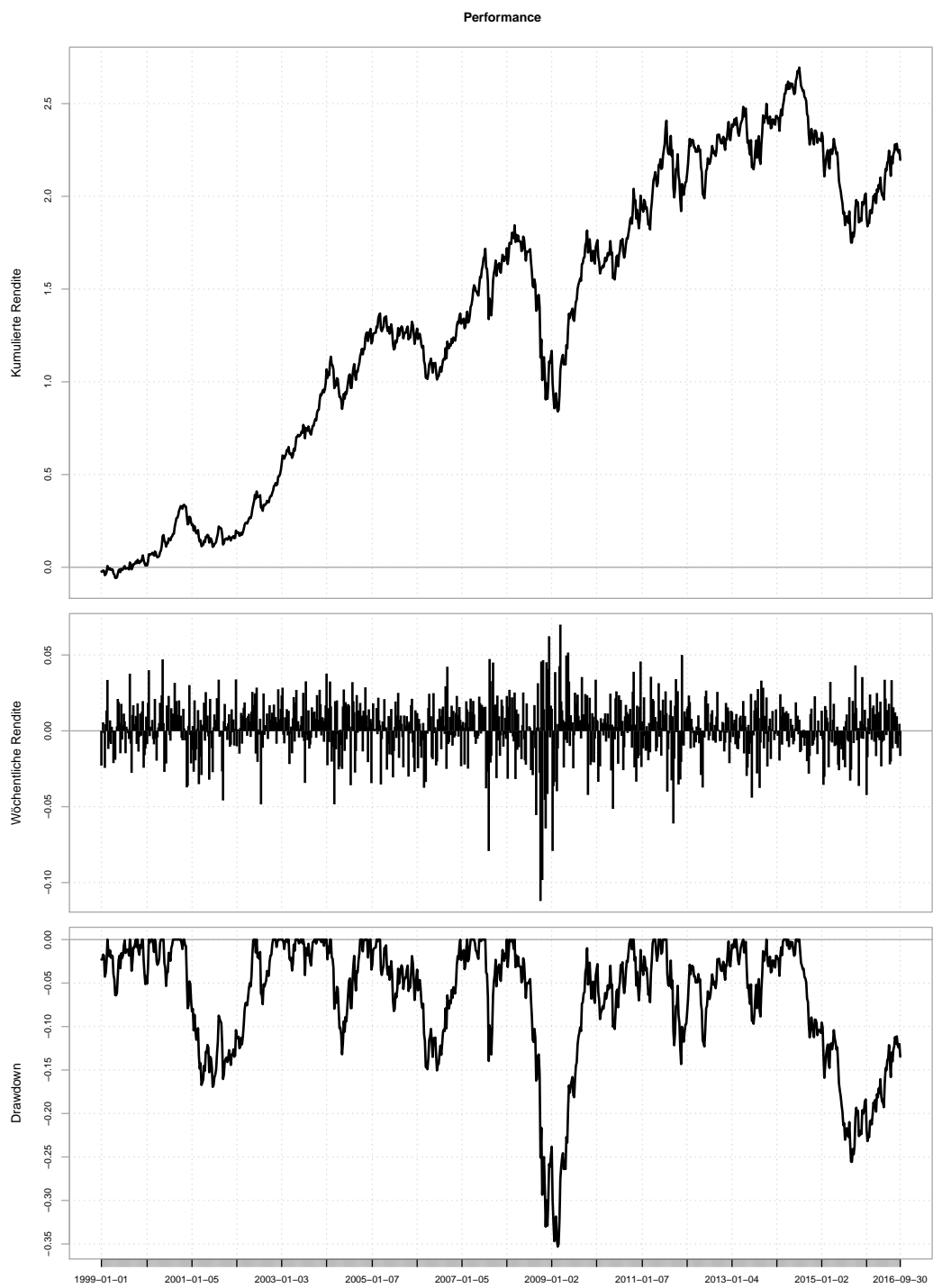


Abbildung 5.13: Performance Carry Trade NZD/USD (01.1999 - 09.2016)

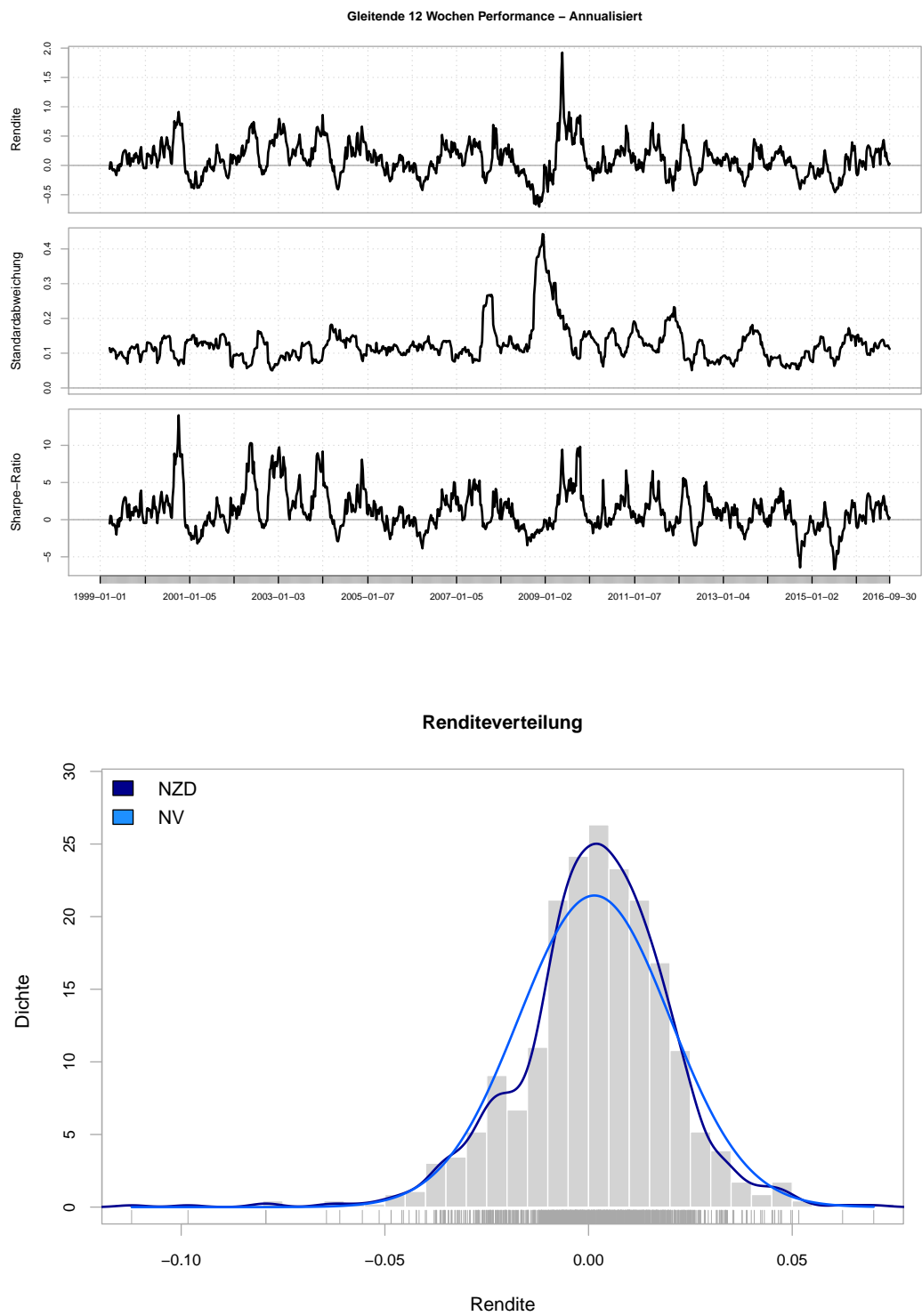


Abbildung 5.14: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung NZD/USD (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade NOK/USD

Tabelle 5.11: Performance Subsamples Carry Trade NOK/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	-0,20%	11,69%	-6,17%	7,31%	0,79	-0,25	-0,02	-2,74%	-3,77%
01.1999 - 12.2007	2,85%	10,50%	-4,16%	4,58%	-0,06	-0,22	0,27	-2,42%	-3,07%
01.2008 - 09.2016	-3,24%	12,80%	-6,17%	7,31%	0,98	-0,23	-0,25	-3,04%	-4,21%
01.2009 - 09.2016	-0,84%	11,97%	-6,17%	7,31%	1,10	-0,20	-0,07	-2,79%	-3,90%

Mit einem durchschnittlichen Zins von 3,41% p.a. im Zeitraum von Januar 1999 bis September 2016 lag der Zins im Währungsraum der NOK knapp 1,3 Prozentpunkte oberhalb des Durchschnittszins im Währungsraum des USD mit 2,12%. Im gesamten Untersuchungszeitraum lag der norwegische Zins in 742 der 927 Wochen oberhalb des US-amerikanischen Zinses, womit die NOK für den Großteil des untersuchten Währungszeitraums als Zielwährung zu betrachten war. Trotz der größeren Zinsdifferenz ließ sich mittels der Carry Trade Strategie zwischen den beiden Währungen in den knapp 17 Jahren nur eine kumulierte Rendite von -0,03 erzielen, wobei mit annualisierten -0,20% das dritt-schlechteste Ergebnis aller untersuchten Währungspaare auf Basis der Rendite zu beobachten war.

Abbildung 5.15 zeigt deutlich, dass zu Beginn des Untersuchungszeitraums kaum positive Renditen realisiert werden konnten. Mit Beginn des Jahres 2002 änderte sich dies, wobei ein Anstieg der kumulierten Renditen auf über 0,5 bis zum Ende des Jahres 2006 festzustellen war, wovon allein im Jahr 2002 eine Rendite von 34,94% erzielt wurde. Der ab 2007 einsetzende Drawdown von über 42% mit Renditen von -13,12% und -20,05% in den Jahren 2007 und 2008 wurde, trotz eines zwischenzeitlichen Anstiegs in den Jahren 2011 und 2013, bis zum Ende des gesamten Untersuchungszeitraums im September 2016 nicht wieder ausgeglichen.

Die Renditeverteilung für das Währungspaar NOK/USD ist mit einer Exzess-Kurtosis von 0,79 und einer Schiefe von -0,25 nahezu normalverteilt, jedoch wird die Nullhypothese der Normalverteilung auf Basis des Jarque-Bera-Tests abgelehnt.

Betrachtet man die beiden Risikokennzahlen MVaR und MES im gesamten Untersuchungszeitraum, liegen mit Werten von -2,74% und -3,77% deutlich geringere potentielle Verluste vor als beim S&P500. Im Vergleich mit den anderen

Währungspaaren erkennt man für den MVaR einen durchschnittlichen Wert, wohingegen der MES, aufgrund des niedrigen Minimums des Carry Trades zwischen der NOK und dem USD, über 0,8% unterhalb des durchschnittlichen MES liegt.

Hätte ein Investor im Januar 1999 mit dem Carry Trade des Währungspaares NOK/USD begonnen und diesen bis Dezember 2007 durchgeführt, hätte er eine annualisierte geometrische Rendite von 2,85% bei einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,27 erzielt. Bei einem Handelsbeginn im Januar 2008 bis zum Ende des Untersuchungszeitraums wäre eine Rendite von durchschnittlich -3,24% erzielt worden. Somit lässt sich insgesamt kein zufriedenstellendes Ergebnis für den Carry Trade zwischen der NOK und dem USD feststellen.

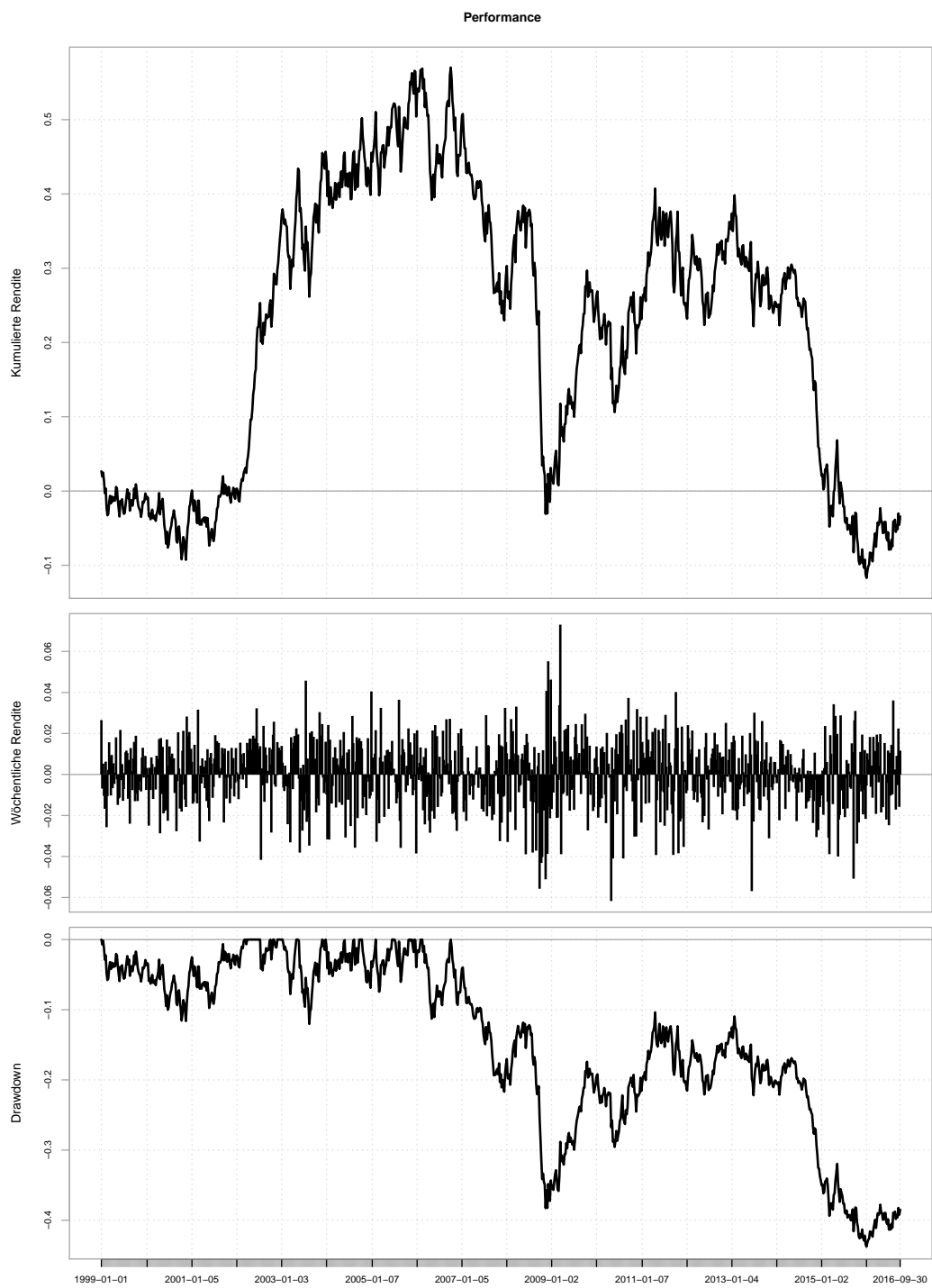


Abbildung 5.15: Performance Carry Trade NOK/USD (01.1999 - 09.2016)

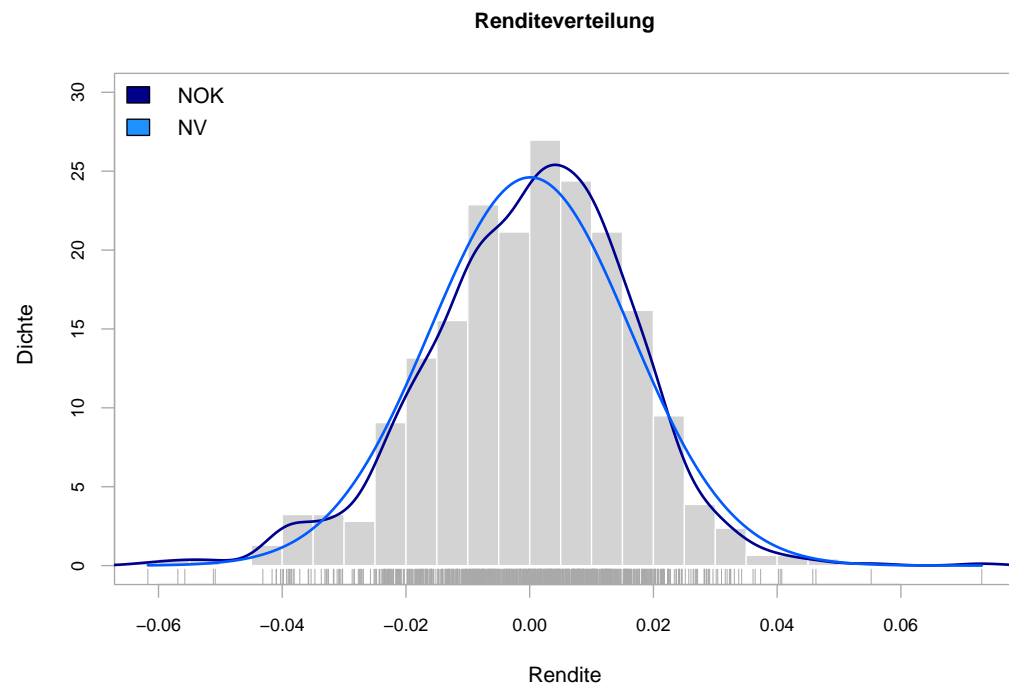
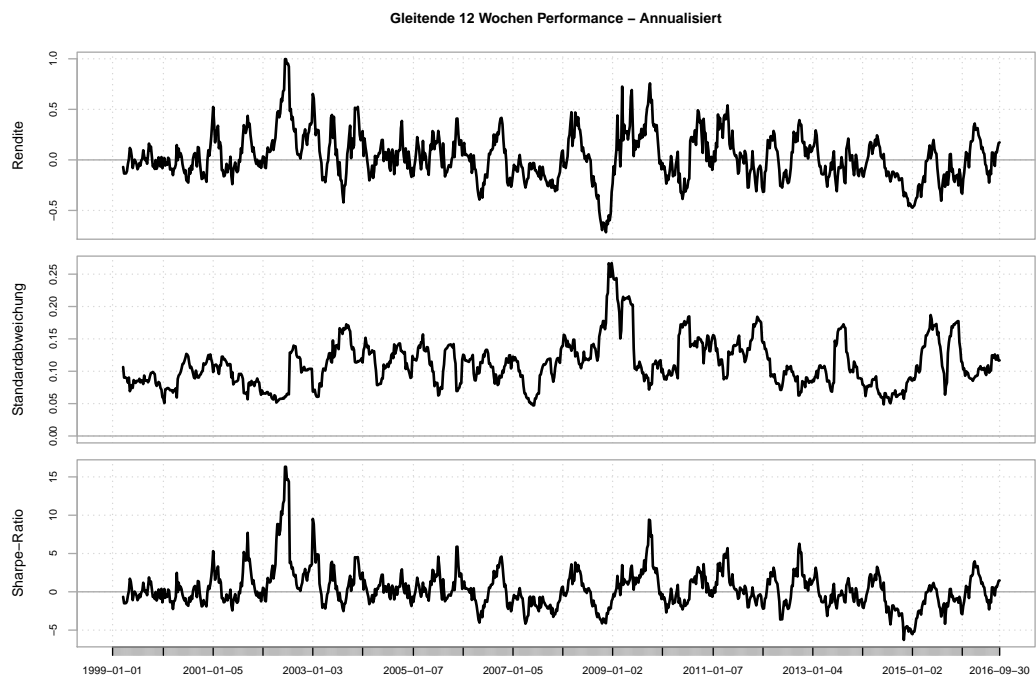


Abbildung 5.16: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung NZD/USD (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade SEK/USD

Tabelle 5.12: Performance Subsamples Carry Trade SEK/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	4,23%	11,59%	-6,22%	6,77%	1,00	-0,16	0,36	-2,59%	-3,61%
01.1999 - 12.2007	8,94%	10,19%	-4,05%	4,60%	0,01	-0,19	0,85	-2,22%	-2,88%
01.2008 - 09.2016	-0,41%	12,85%	-6,22%	6,77%	1,13	-0,08	-0,03	-2,92%	-4,03%
01.2009 - 09.2016	1,60%	12,26%	-5,73%	6,77%	0,99	0,11	0,13	-2,66%	-3,52%

Der Carry Trade zwischen den Währungen SEK und USD ist, gemessen an der geometrischen Rendite, als eines der erfolgreichsten der untersuchten Währungspaare anzusehen: Die Rendite von 4,23% kumuliert sich auf insgesamt 1,09 im gesamten Untersuchungszeitraum, womit ein Investor, der im Januar 1999 mit der Handelsstrategie begonnen hätte, die eingesetzten Mittel mehr als verdoppeln hätte können. Die schwedische Krone war hierbei in 502 der 927 Wochen aufgrund des größeren Zinses die Zielwährung.

Was bei Betrachtung von Tabelle 5.12 direkt auffällt, sind die starken Performanceunterschiede in Abhängigkeit des gewählten Zeitraums. Während ab Januar 1999 bis Dezember 2007 im Schnitt eine jährliche geometrische Rendite von 8,94% bei einer Standardabweichung von 10,19% erzielt wurde, was letztlich zu einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,85 führte, lässt sich für die zweite Hälfte des gesamten Untersuchungszeitraums eine negative annualisierte Rendite von -0,41% feststellen. Die deutlich schlechtere Performance ab 2008 geht nicht nur mit einer erhöhten Standardabweichung von nun 12,85% einher, sondern auch mit einem Anstieg der beiden Risikokennzahlen MVaR und MES. So steigt der MVaR von -2,22% auf -2,92% an und der MES von -2,88% auf -4,03%. Dies lässt sich unter anderem auf die deutlich negativen Renditen im Jahr 2008 mit -14,77% und 2014 mit -12,48% zurückführen sowie dem neuen Minimum mit -6,22%, welches in der Woche des 14.11.2008 erzielt wurde. Während in dieser Woche der annualisierte Zins im Währungsraum der SEK bei 3,83% lag und der Zins im Währungsraum des USD bei 0,870%, womit die SEK gemäß der Carry Trade Strategie als klare Zielwährung zu betrachten war, wertete der USD entgegen dem Ansatz der Carry Trade Strategie von 0,127 SEK/USD auf 0,119 SEK/USD auf, was zu diesem deutlichen Verlust geführt hat. Abbildung 5.17 zeigt allerdings auch, dass der Carry Trade für das Währungspaar SEK/USD bereits Ende 2005 sein Maximum der kumulierten Rendite erzielt hatte. Der im Anschluss ab Oktober 2005 mit insgesamt 42,46%

einsetzende Drawdown wurde bis zum Ende des Untersuchungszeitraums nicht wieder ausgeglichen.

Die Untersuchung für das Währungspaar SEK/USD hat deutlich gezeigt, dass die Carry Trade Strategie funktioniert. Allerdings gilt hierbei zu beachten, dass dies nicht für den gesamten Untersuchungszeitraum der Fall ist. Hätte ein Investor mit Beginn des Jahres 1999 die Carry Trade Strategie für das Währungspaar SEK/USD bis Dezember 2005 verfolgt, hätte er eine kumulierte Rendite von 1,54 erzielen können, welche somit bereits nach 6 Jahren größer gewesen wäre als im gesamten Zeitraum mit 1,09. Nichtsdestotrotz liegt für den gesamten Zeitraum eine Rendite von 4,23% vor, welche damit 2,73 Prozentpunkte über der Rendite des S&P500 liegt, bei gleichzeitig deutlich geringeren potentiellen, anhand MVaR und MES gemessenen, Risiken.

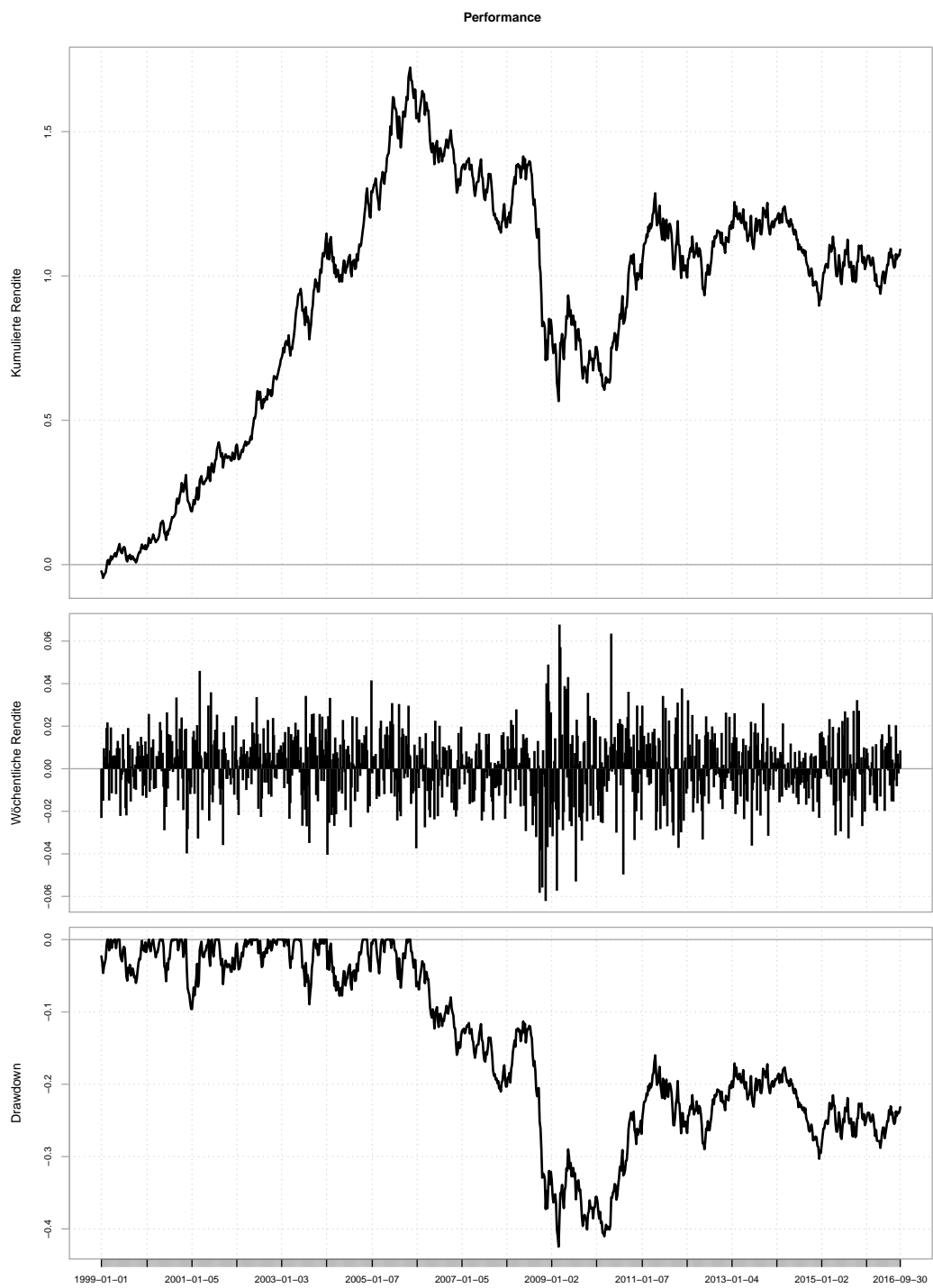


Abbildung 5.17: Performance Carry Trade SEK/USD (01.1999 - 09.2016)

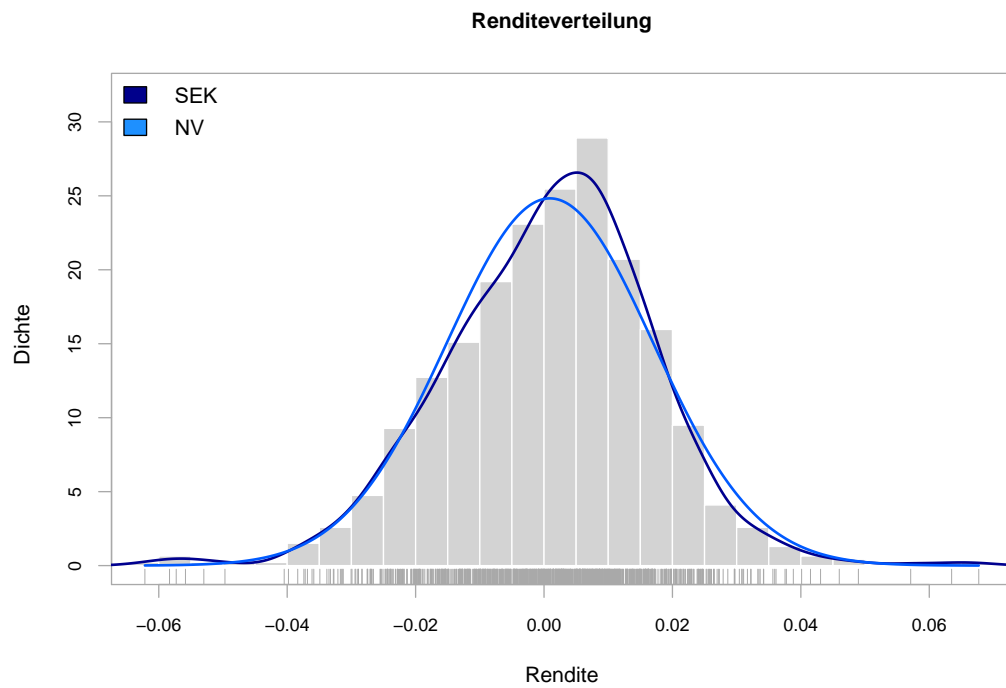
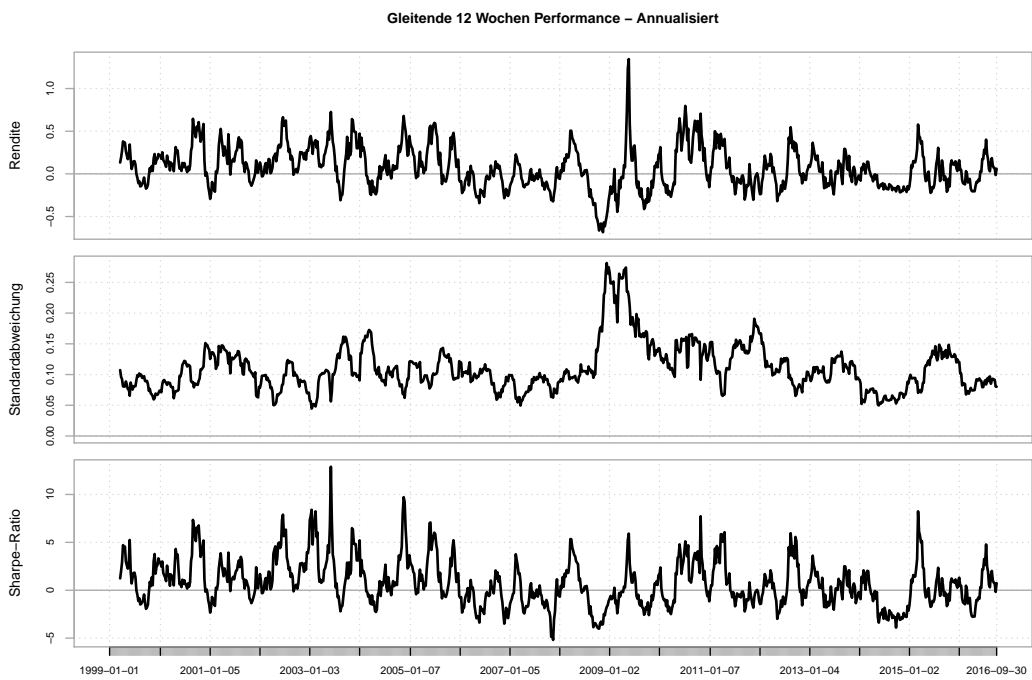


Abbildung 5.18: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung SEK/USD (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade CHF/USD

Tabelle 5.13: Performance Subsamples Carry Trade CHF/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	-1,95%	11,74%	-18,91%	11,40%	21,35	-1,30	-0,17	-2,55%	-5,78%
01.1999 - 12.2007	-1,02%	10,07%	-4,31%	4,26%	-0,28	0,00	-0,10	-2,31%	-2,83%
01.2008 - 09.2016	-2,91%	13,24%	-18,91%	11,40%	26,56	-1,83	-0,22	-2,91%	-7,04%
01.2009 - 09.2016	-4,94%	13,11%	-18,91%	11,40%	30,82	-2,20	-0,36	-2,91%	-6,50%

Der CHF ist ähnlich dem JPY, grundlegend als Finanzierungswährung zu betrachten. Dies lässt sich auf das im Untersuchungszeitraum fast durchgängig vorliegende Zinsgefälle gegenüber dem Währungsraum des USD zurückführen. Während der durchschnittliche Zins pro Jahr im Zeitraum von Januar 1999 bis September 2016 im Währungsraum des Schweizer Frankens bei 0,75% lag, konnte der Währungsraum des USD einen Mittelwert von 2,12% im gleichen Zeitraum aufweisen. In den 927 untersuchten Wochen stellt der USD in 911 Wochen die Zielwährung dar, der Schweizer Franken in 16 Wochen.

In 7 der knapp 18 untersuchten Jahre erzielte die Carry Trade Strategie für das Währungspaar CHF/USD eine positive Rendite, welche sich im Untersuchungszeitraum jedoch auf -0,3 aufkumuliert. Dies entspricht einer annualisierten Rendite von -1,95%. Besonders hervorzuheben ist, dass sowohl das größte Maximum als auch das größte Minimum aller untersuchten Währungspaare beim Währungspaar CHF/USD aufgetreten sind, mit 11,4% und -18,91%. Allerdings gilt es hier anzumerken, dass der immense Verlust von -18,91%, welcher im Zeitraum vom 9.1.2015 bis 16.1.2015 auftrat, durch die plötzliche Freigabe des Schweizer Frankens durch die Schweizer Nationalbank am 15.01.2015 verursacht wurde. Der bisherige Mindestkurs von 1,2 CHF pro EUR wurde aufgehoben, was zu einer sofortigen Aufwertung des Schweizer Frankens, nicht nur gegenüber dem Euro, führte. So lag der Wechselkurs am 9.1.2015 bei Beginn der Carry Trade Strategie zwischen dem Schweizer Franken und dem USD zu Beginn dieser Handelswoche noch bei 0,985 CHF/USD und am Ende des Handelszeitraums bei 1,172 CHF/USD. Dieser immense Verlust lässt sich auch sehr gut in Abbildung 5.19 bei den wöchentlichen Renditen erkennen.

Ebenfalls gut in Abbildung 5.19, bzw. Tabelle 5.4 zu erkennen ist, dass der Carry Trade zwischen dem Schweizer Franken und dem USD zumindest in den ersten drei Jahren der Untersuchung positive Renditen von 16,9%, 5,01% und 3,74% erzielte, wobei das kumulierte Maximum der Renditen bereits Mitte

2001 erreicht wurde. Der im Anschluss mit 55,84% einsetzende Drawdown, konnte bis zum Ende des Untersuchungszeitraums nicht wieder ausgeglichen werden.

Der Carry Trade zwischen dem Schweizer Franken und dem USD ist neben dem Carry Trade zwischen dem japanischen Yen und dem USD das einzige Währungspaar, welches in den Jahren 2002 und 2003, während die Carry Trade Strategien für alle anderen Währungspaare im Durchschnitt 17,75% p.a. bzw. 23,08% p.a. erzielten, negative Renditen realisierte.

Umgekehrt verhielt es sich im Jahr 2008, in welchem sieben der neun Währungspaare negative Renditen von im Schnitt -13,33% erzielten: Hier konnte der Carry Trade für das Währungspaar CHF/USD eine Rendite von 14,46% vorweisen. Während 2009 alle anderen Währungspaare zusammen im Durchschnitt eine Rendite von 10,82% verbuchen konnten, lag die Rendite für CHF/USD bei -20,88%.

Besonders hervorzuheben sind auch die Exzess-Kurtosis und die Schiefe der Renditeverteilung. Diese sind mit 21,35 und -1,3 die größten bzw. größten negativen dritten und vierten empirischen Momente aller Währungspaare, was sich auch im MES widerspiegelt. Dies weist über den gesamten Zeitraum mit -5,78% den zweitgrößten negativen Wert aller Währungspaare auf.

Der Carry Trade zwischen dem Schweizer Franken und dem USD wäre für einen Investor, der ab Januar 1999 bis September 2016 Geld investiert hätte, nicht von Erfolg gewesen. Zwar gibt es vereinzelt Jahre, in welchen sogar teils deutliche positive Renditen erzielt worden sind, jedoch führt auch eine Unterteilung des Untersuchungszeitraums in zwei Hälften zu keinem besseren Ergebnis. Trotz der guten Voraussetzungen aufgrund der größeren Zinsdifferenz der beiden Währungsräume ließ sich für den gesamten Untersuchungszeitraum keine positive Gesamrendite erzielen.

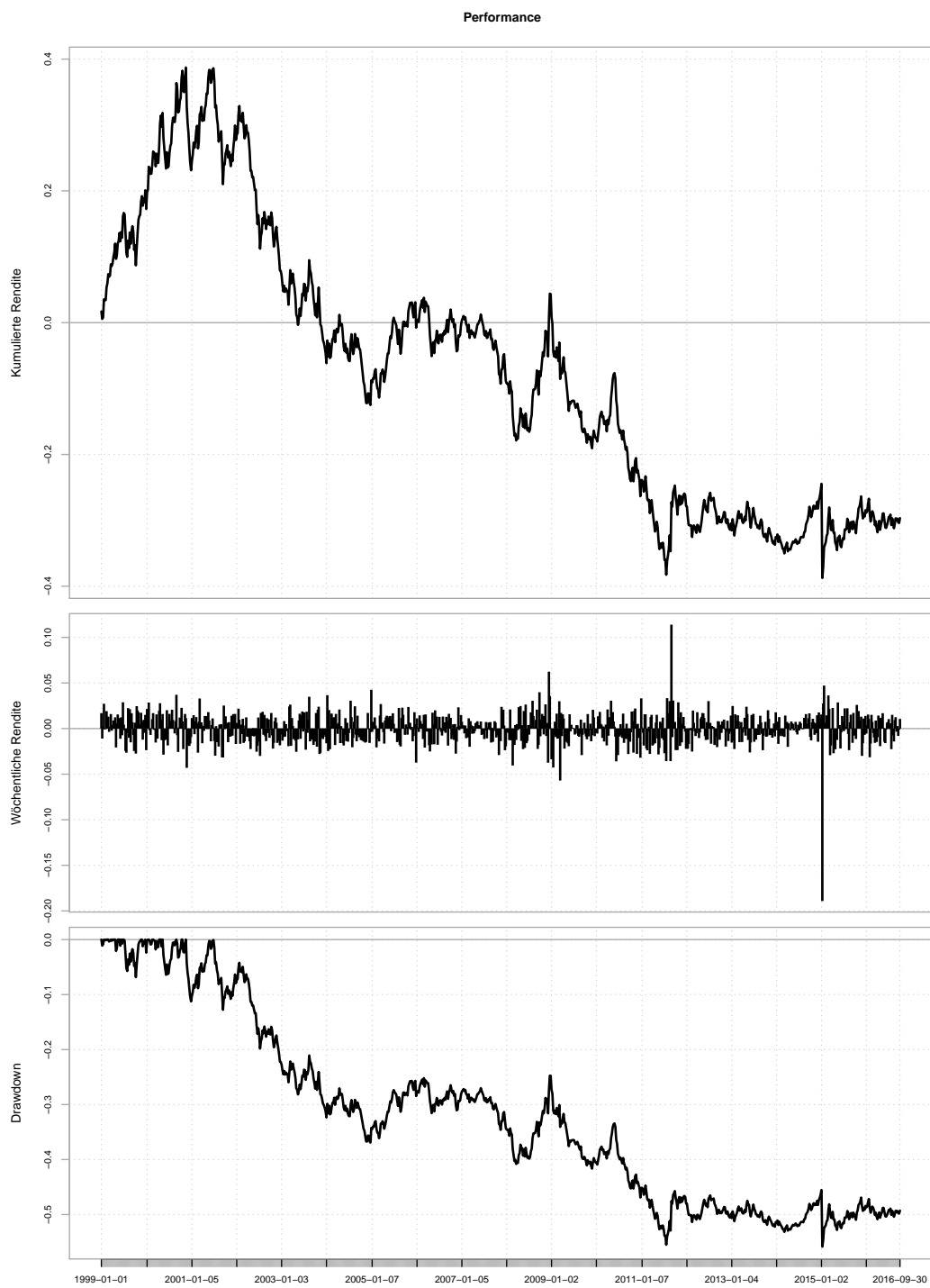


Abbildung 5.19: Performance Carry Trade CHF/USD (01.1999 - 09.2016)

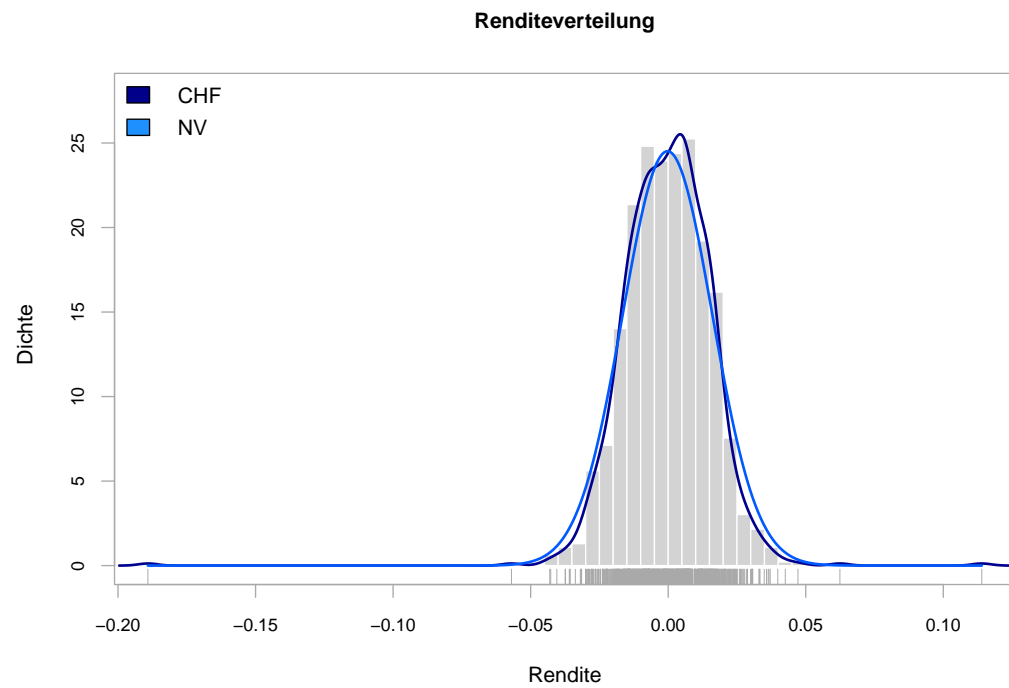
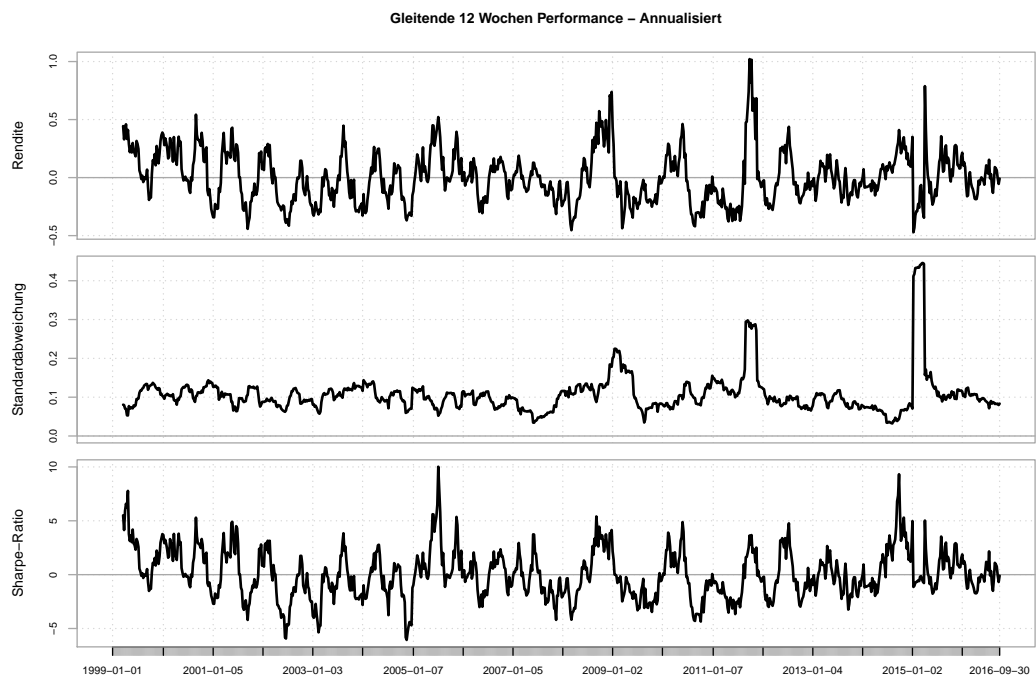


Abbildung 5.20: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung CHF/USD (01.1999 - 09.2016)

Carry Trade GBP/USD

Tabelle 5.14: Performance Subsamples Carry Trade GBP/USD

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	0,33%	9,41%	-8,27%	5,50%	3,92	-0,59	0,03	-2,24%	-3,99%
01.1999 - 12.2007	2,03%	8,16%	-3,67%	3,30%	-0,01	-0,15	0,25	-1,86%	-2,37%
01.2008 - 09.2016	-1,39%	10,55%	-8,27%	5,50%	4,75	-0,76	-0,13	-2,58%	-4,87%
01.2009 - 09.2016	2,12%	9,58%	-7,84%	5,50%	3,85	-0,24	0,22	-2,12%	-3,53%

Der Carry Trade zwischen dem GBP und dem USD auf Wochenbasis war im Zeitraum von Januar 1999 bis Ende September 2016 ebenfalls nicht sehr erfolgreich. Mit einer kumulierten Rendite von 0,06 ist der Carry Trade für das Währungspaar GBP/USD das schlechteste aller Währungspaare mit einer positiven Rendite. Die Standardabweichung weist mit 9,41%, jedoch den zweitgeringsten Wert auf.

Ähnlich den Währungspaaren AUD/USD und NZD/USD ist der USD fast ausnahmslos in den ersten drei Jahren des Untersuchungszeitraums als Zielwährung anzusehen. Im gesamten Untersuchungszeitraum bildet jedoch mehrheitlich das britische Pfund die Zielwährung mit 776 von 927 Wochen.

Gemessen an der kumulierten Rendite lässt sich für die ersten drei Jahre der Untersuchung kein positives Ergebnis feststellen. Erst die beiden Jahre 2002 und 2003, in welchen Renditen von 13,68% und 14,4%, sowie das Jahr 2004, in dem eine positive Rendite von 7,53% erzielt wurde, brachten einen Anstieg der kumulierten Rendite auf über 0,4. Der ab März 2005 einsetzende Drawdown mit 40,04% wurde auch hier bis zum Ende des Untersuchungszeitraums nicht wieder ausgeglichen. Besonders deutlich sind hierbei die Verluste im Jahr 2008 mit -24,91%, wobei es auch das Jahr 2008 war, in welchem die größte negative Rendite in der Handelswoche ab dem 17.10.2008 mit -8,27% aufgetreten ist.

Das adjustierte Sharpe-Ratio kommt unter der Berücksichtigung von Exzess-Kurtosis und Schiefe auf einen Wert von 0,03, während im Vergleich dazu der S&P500, welcher eine annualisierte Rendite von 1,5% aufweist, auf ein adjustiertes Sharpe-Ratio von 0,08 kommt. Dies lässt sich auf die im Vergleich zum S&P500 sehr geringe Standardabweichung zurückführen, welche beim S&P500 mit 18,09% im Untersuchungszeitraum einen großen Wert annimmt.

Hätte ein Investor versucht, mittels der Carry Trade Strategie und dem Währungspaar GBP/USD positive Renditen zu erzielen, wäre ihm das zwar für

den gesamten Untersuchungszeitraum gelungen, jedoch fallen die Renditen mit 0,33% p.a. sehr gering aus. Für den Fall, dass der Investor jedoch erst ab Januar 2009 die gleiche Strategie verfolgt hätte, wäre eine Rendite von durchschnittlich 2,12% erzielt worden und er wäre unter Einbeziehung der weiteren empirischen Momente auf ein adjustiertes Sharpe-Ratio von 0,22 gekommen. Hierbei gilt jedoch zu beachten, dass bei einer Durchführung dieser Strategie von Januar 1999 bis Dezember 2007 ein ähnliches Ergebnis hätte erzielt werden können.

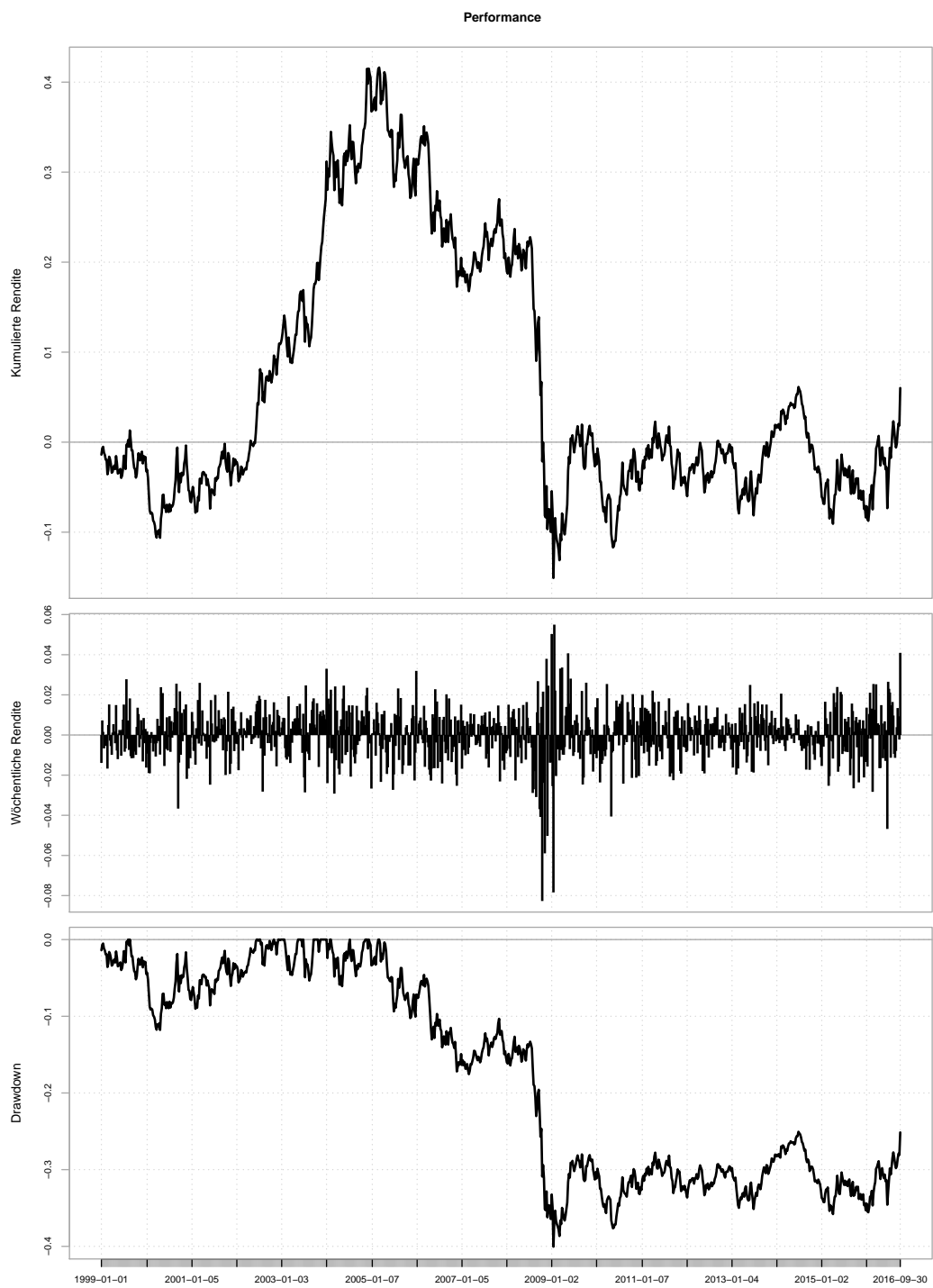


Abbildung 5.21: Performance Carry Trade GBP/USD (01.1999 - 09.2016)

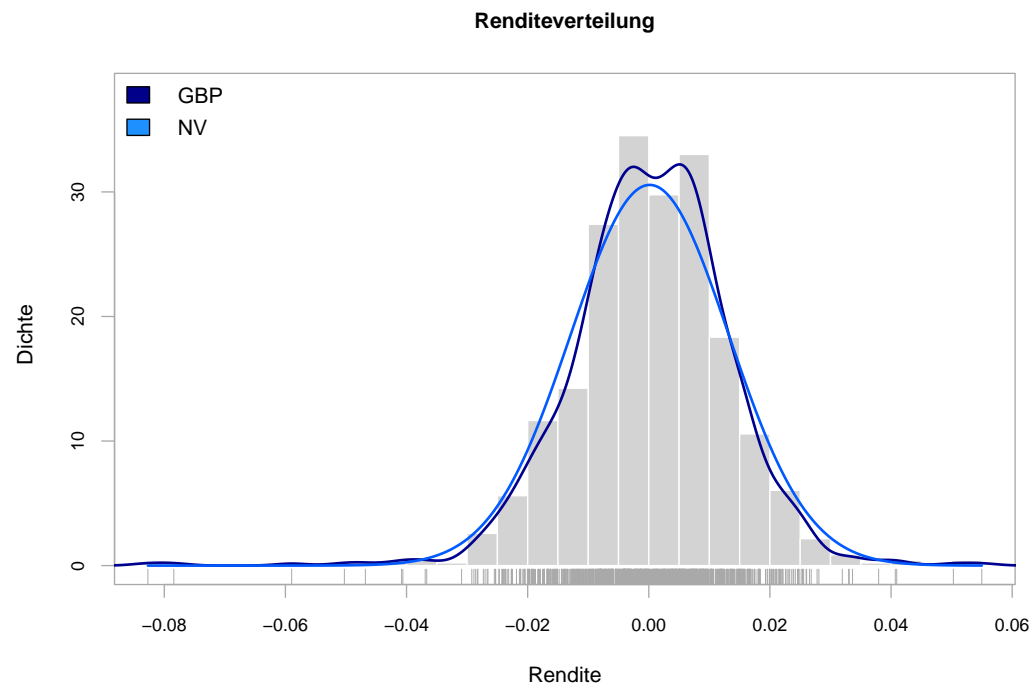
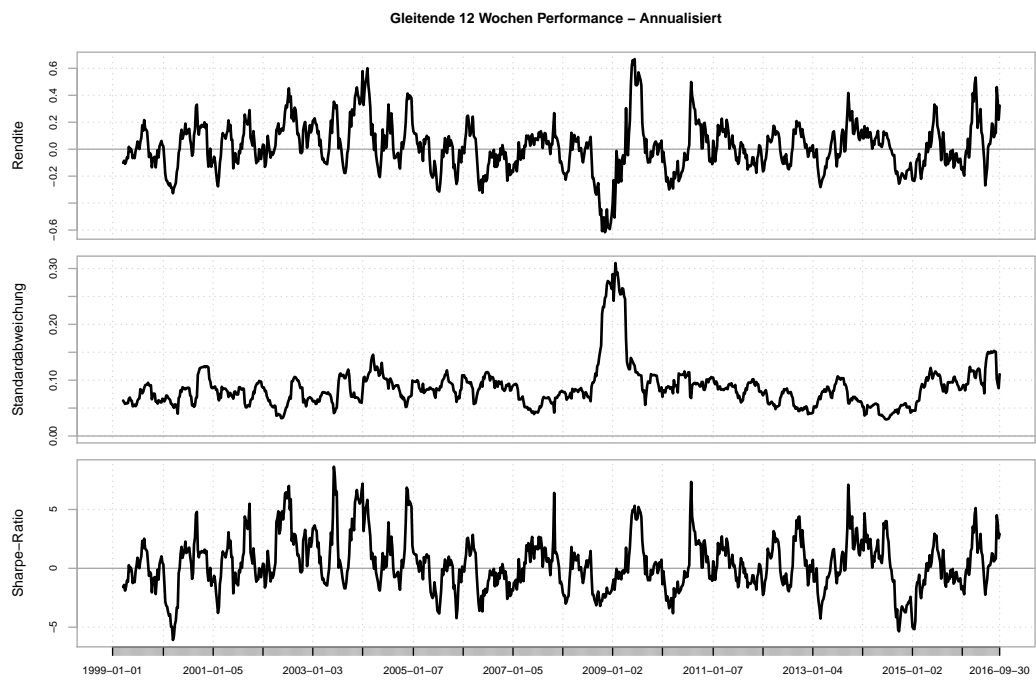


Abbildung 5.22: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung GBP/USD (01.1999 - 09.2016)

5.2.2 Portfoliovarianten

Die Verwendung von Portfolios bildet eine sinnvolle Erweiterung zu den bereits untersuchten Ländervarianten. Wie im 5.2.1 gezeigt wurde, unterscheiden sich die Renditen der Carry Trade Strategie für die einzelnen Währungspaare nicht nur über den gesamten Zeitraum deutlich, sondern auch in den einzelnen Jahren. Zudem sollten spätestens mit Veröffentlichung der Arbeit von Markowitz aus dem Jahr 1952 die Sinnhaftigkeit und die Vorteile einer richtigen Diversifikation bekannt sein.²²⁹

Während sich der Großteil der im vorherigen Kapitel vorgestellten Arbeiten zu Carry Trades sich auf gleichgewichtete Portfolios oder Portfoliovarianten mit einer festgelegten Anzahl an Long- und Short-Positionen gestützt haben, soll in diesem Abschnitt der Arbeit eine weitere Variante untersucht werden. Hierbei handelt es sich um einen Zinsfilter, welcher für die Aufnahme eines Währungspaars in das Carry Trade Zinsfilter (ZF)-Portfolio, eine Mindestzinsdifferenz benötigt. Insgesamt werden in diesem Abschnitt drei Portfoliovarianten untersucht, welche nun vorgestellt werden: Bei der ersten Variante handelt es sich um ein gleichgewichtiges²³⁰ (GG)-Portfolio, in welchem alle in 5.2.1 untersuchten Währungspaare mit gleichem Gewicht gehandelt werden. Die zweite Variante sortiert die Währungspaare wöchentlich in Abhängigkeit der Zinsdifferenz gegenüber dem US-Zins, sodass ein Portfolio gebildet wird, in welchem lediglich das Währungspaar mit der größten Zinsdifferenz gegenüber dem US-Zins gehandelt wird. Dieses Portfolio wird als LS1-Portfolio bezeichnet. Zudem werden zwei weitere Portfolios gebildet: In Portfolio LS2 werden die beiden Währungspaare mit den zwei größten Zinsdifferenzen zum US-Zins gehandelt und im Portfolio LS3 die Währungspaare mit den drei größten Zinsdifferenzen.²³¹

Die im vorherigen Absatz erwähnte Erweiterung der bisher beschriebenen Literatur mit Zinsfiltern umfasst insgesamt acht Portfolios. Die größte Mindestzinsdifferenz wird für das Portfolio ZF-2% verlangt, welche bei 2% p.a. liegt. Für die anderen sieben Portfolios wird die geforderte Zinsdifferenz Portfolio für Portfolio um 0,25 Prozentpunkte p.a. gesenkt, sodass im achten und letzten Portfolio für die Aufnahme eines Währungspaars lediglich noch eine Zinsdif-

²²⁹Vgl. Markowitz (1952)[89].

²³⁰Der Begriff gleichgewichtig wird synonym zum Begriff gleichgewichtet verwendet.

²³¹Die Gewichte der Währungen in den einzelnen Portfolios entsprechen $\frac{1}{N}$.

ferenz von 0,25% p.a. vorliegen muss.

Bevor im Anschluss an diesen Abschnitt eine portfoliospezifische Analyse erfolgt, wird zunächst ein grober Überblick zur Performance der einzelnen Portfoliovarianten gegeben. Um eine Vergleichbarkeit der Portfoliovarianten mit den Ländervarianten gewährleisten zu können, erfolgt die Untersuchung auf Basis des gleichen Musters und der gleichen Performance- und Risikokennzahlen wie in 5.2.1.

Wie Tabelle 5.15 zu entnehmen ist, unterscheiden sich die Portfoliovarianten hinsichtlich ihrer Charakteristika gegenüber den Ländervarianten deutlich. Die Bandbreite der kumulierten Renditen liegt zwischen 0,53 beim gleichgewichtigen Portfolio und 2,34 für das LS2-Portfolio, was annualisierten Renditen von 2,40% bzw. 6,99% entspricht. Keines der zwölf Portfolios hat über den gesamten Untersuchungszeitraum eine negative Rendite erzielt, wenngleich sich die jeweiligen Minima deutlich unterscheiden. Das kleinste Minimum liegt mit -6,46% für die beiden am meisten diversifizierten Portfolios vor, das gleichgewichtige Portfolio und das Portfolio mit einem Mindestzins von 0,25%. Das größte Minimum liegt mit -13,74% nicht für das am wenigsten diversifizierte Portfolio LS1 vor, sondern für das Portfolio LS2. Während die Vorteile einer breiten Diversifikation am Minimum des gleichgewichtigen Portfolios zu erkennen sind, lässt sich aber auch auf Basis des Maximums mit 3,21% die Kehrseite einer vollen Diversifikation feststellen. Das größte Maximum wurde mit 6,39% vom LS3-Portfolio und den ZF-Portfolios mit einem Mindestzins von 0,75% und mehr erzielt.

Am deutlichsten jedoch sind die Vorteile einer Diversifizierung anhand der Standardabweichungen zu erkennen. Während das maximal diversifizierte Portfolio, das gleichgewichtige Portfolio, eine annualisierte Standardabweichung von 5,72% aufweist, liegt die Streuung um den Mittelwert für das am wenigsten diversifizierte Portfolio, LS1, bei 12,71%.

Hinsichtlich der weiteren empirischen Momente ist festzuhalten, dass die Renditeverteilungen für alle Portfolios linksschief und leptokurtisch sind, was sich auch deutlich in der Korrektur der Sharpe-Ratios widerspiegelt. So weist beispielsweise das Portfolio mit einem Zinsfilter von 1,75% das höchste adjustierte Sharpe-Ratio auf, obwohl dessen annualisierte Rendite mit 5,69% knapp 1,4 Prozentpunkte unter der Rendite des Portfolios LS2 liegt. Allerdings verfügt die Renditeverteilung des Portfolios ZF-1,75% über eine deutlich geringere

Exzess-Kurtosis von 4,33 gegenüber 8,45 bei Portfolio LS2. Dies führt in Verbindung mit einer deutlich geringeren negativen Schiefe, von -0,69 zu -1,24, zu einem höheren adjustierten Sharpe-Ratio.

Tabelle 5.15: Übersicht der Carry Trade Performance nach Portfoliovarianten (01.1999 - 09.2016)

	GG	LS1	LS2	LS3	ZF 2%	ZF 1,75%	ZF 1,5%	ZF 1,25%	ZF 1%	ZF 0,75%	ZF 0,5%	ZF 0,25%
Kum. Rendite	0,53	1,90	2,34	1,46	1,77	1,67	1,42	1,22	1,06	0,84	0,68	0,56
Rendite	2,40%	6,16%	6,99%	5,18%	6,05%	5,69%	5,09%	4,57%	4,14%	3,49%	2,97%	2,52%
Stabw.	5,72%	12,71%	11,69%	10,37%	10,46%	10,27%	9,97%	9,52%	8,89%	8,23%	7,96%	7,19%
Minimum	-6,46%	-11,22%	-13,74%	-10,49%	-9,38%	-9,38%	-7,89%	-7,52%	-7,52%	-7,52%	-7,52%	-6,46%
Maximum	3,21%	6,24%	6,02%	6,39%	6,39%	6,39%	6,39%	6,39%	6,39%	6,39%	6,22%	4,50%
Kurtosis	7,26	3,77	8,45	5,49	4,16	4,33	3,39	3,26	4,25	5,42	5,96	5,02
Schiefe	-0,95	-0,91	-1,24	-0,86	-0,69	-0,69	-0,55	-0,47	-0,57	-0,61	-0,67	-0,70
Adj. SR	0,37	0,43	0,45	0,44	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,39	0,34	0,33
MVaR	-1,34%	-3,02%	-2,77%	-2,43%	-2,41%	-2,37%	-2,28%	-2,16%	-2,03%	-1,87%	-1,82%	-1,67%
MES	-2,99%	-5,46%	-6,66%	-4,94%	-4,48%	-4,45%	-3,98%	-3,70%	-3,73%	-3,66%	-3,69%	-3,25%
Drawdown	21,94%	34,55%	33,90%	30,89%	29,76%	28,42%	26,23%	24,84%	26,98%	26,58%	27,01%	25,30%

Bei der ausgewiesenen Rendite handelt es sich um die annualisierte geometrische Rendite. Die Ausfallwahrscheinlichkeiten beim modifizierten VaR (MVaR) und dem modifizierten Expected Shortfall (MES) liegen bei 5%. Das adjustierte Sharpe-Ratio ist auf Basis der annualisierten geometrischen Rendite ermittelt worden.

Tabelle 5.16: Übersicht der Carry Trade Renditen nach Portfoliovarianten und Jahren (01.1999 - 09.2016)

Jahr	GG	LS1	LS2	LS3	ZF 2%	ZF 1,75%	ZF 1,5%	ZF 1,25%	ZF 1%	ZF 0,75%	ZF 0,5%	ZF 0,25%
1999	3,18%	-3,60%	6,63%	5,59%	5,59%	5,79%	6,14%	6,62%	5,45%	4,67%	4,91%	4,14%
2000	8,93%	16,01%	10,74%	13,78%	12,76%	11,77%	11,07%	11,07%	11,07%	9,93%	10,35%	10,67%
2001	4,19%	2,63%	12,02%	7,97%	8,83%	11,32%	9,78%	10,33%	8,90%	7,75%	8,17%	5,59%
2002	11,08%	34,94%	31,11%	23,43%	22,01%	20,29%	17,50%	16,95%	15,09%	14,24%	12,05%	11,04%
2003	14,75%	21,49%	23,60%	26,01%	23,35%	23,93%	23,23%	21,85%	16,40%	15,43%	14,75%	14,75%
2004	4,83%	8,41%	7,44%	7,35%	7,24%	4,14%	3,17%	-0,13%	1,50%	2,33%	3,18%	3,52%
2005	4,61%	4,72%	11,46%	7,52%	8,84%	6,34%	4,46%	4,43%	6,81%	5,77%	4,94%	4,37%
2006	-0,47%	7,91%	4,11%	-3,01%	-0,13%	-0,74%	-0,40%	-0,40%	-0,87%	-0,85%	-0,47%	-0,48%
2007	-4,75%	-2,58%	2,95%	0,29%	-0,23%	-2,07%	-0,37%	-1,74%	-4,90%	-3,89%	-3,90%	-3,88%
2008	-10,17%	-18,38%	-20,00%	-17,95%	-17,55%	-14,92%	-14,28%	-12,80%	-13,16%	-13,85%	-14,75%	-13,94%
2009	6,81%	24,78%	29,60%	26,90%	31,87%	29,90%	29,91%	29,93%	27,39%	28,56%	26,30%	19,89%
2010	1,94%	15,76%	11,68%	7,30%	10,93%	9,89%	7,43%	7,30%	6,89%	5,52%	5,72%	1,56%
2011	0,93%	7,12%	4,37%	5,31%	4,50%	3,43%	2,43%	2,13%	3,48%	2,69%	1,21%	3,97%
2012	5,87%	5,94%	7,35%	7,25%	7,35%	7,27%	7,47%	7,85%	7,96%	7,19%	7,28%	6,27%
2013	-1,45%	-7,19%	-4,84%	-5,57%	-4,84%	-4,84%	-5,10%	-4,46%	-5,85%	-4,67%	-4,31%	-2,17%
2014	-2,41%	-2,87%	-5,57%	-9,75%	-5,57%	-5,57%	-5,57%	-8,20%	-9,32%	-9,44%	-10,77%	-8,86%
2015	-4,14%	-1,40%	-4,32%	-4,06%	-6,02%	-5,87%	-5,90%	-6,73%	-1,14%	-2,89%	-4,34%	-6,88%
2016	2,14%	8,65%	8,69%	5,46%	7,06%	10,89%	8,67%	6,58%	5,90%	1,37%	0,03%	1,21%

Bei der ausgewiesenen Rendite handelt es sich um die annualisierte geometrische Rendite auf Jahresbasis.

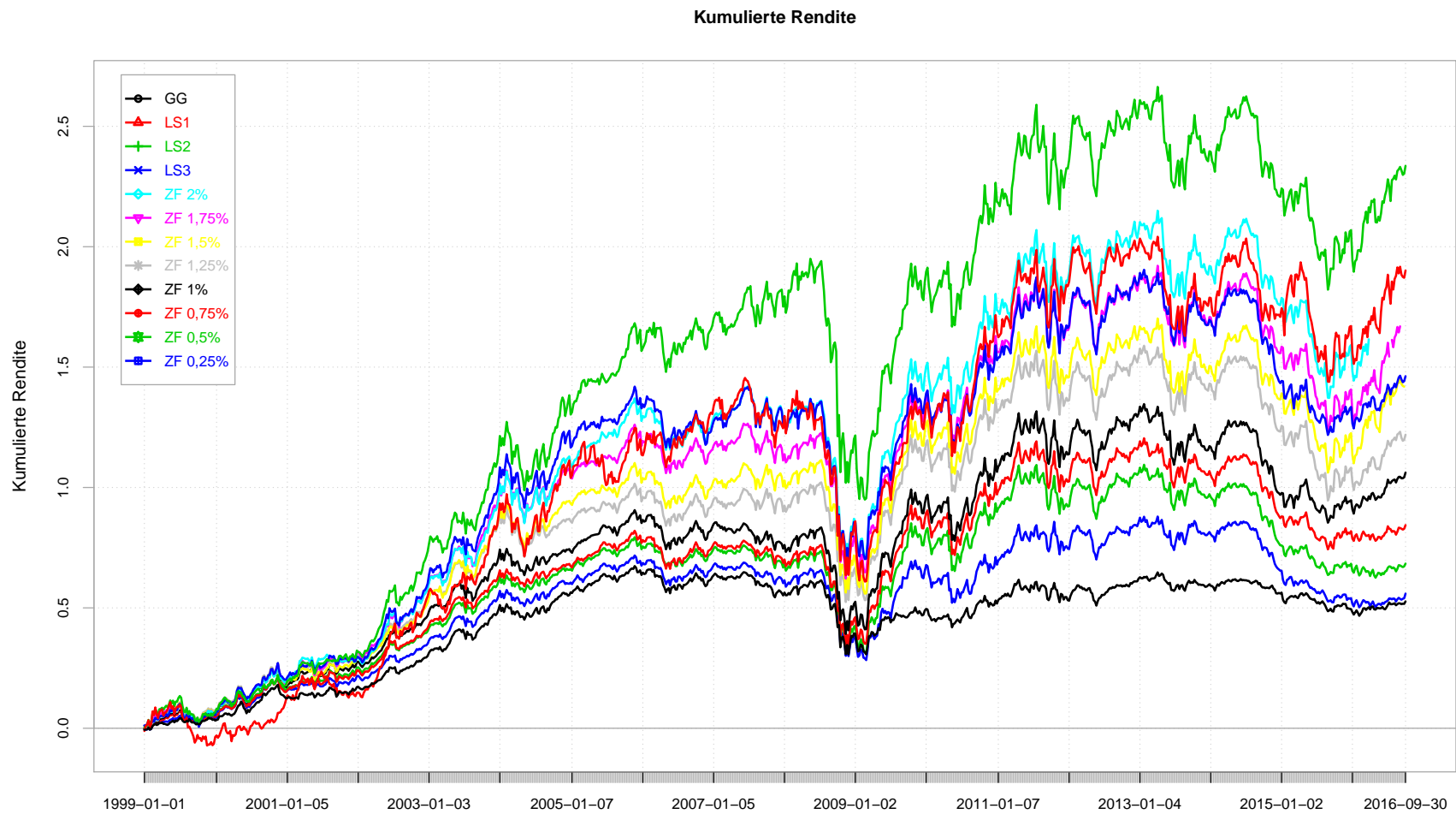


Abbildung 5.23: Kumulierte Carry Trade Portfolio Renditen (01.1999 - 09.2016)

Gleichgewichtetes Portfolio

Tabelle 5.17: Performance Subsamples Carry Trade GG-Portfolio

Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	2,40%	5,72%	-6,46%	3,21%	7,26	-0,95	0,37	-1,34%	-2,99%
01.1999 - 12.2007	4,98%	4,68%	-2,04%	2,19%	0,64	-0,41	0,95	-1,04%	-1,44%
01.2008 - 09.2016	-0,18%	6,61%	-6,46%	3,21%	7,54	-1,02	-0,03	-1,62%	-3,59%
01.2009 - 09.2016	1,18%	5,40%	-2,83%	3,21%	2,46	-0,10	0,22	-1,19%	-1,80%

Das gleichgewichtete Portfolio beinhaltet alle neun Währungs-paare mit gleichem Gewicht und ist somit das Portfolio mit der maximalen Diversifikation. Die breite Diversifikation spiegelt sich sowohl in der annualisierten Standardabweichung, welche mit 5,72% den geringsten Wert aller Portfolios aufweist wider, als auch in der geringsten Rendite mit 2,40% p.a. Das Minimum des GG-Portfolios ist mit -6,46% nur halb so groß wie das größte Minimum mit -13,74% beim Portfolio LS2. Allerdings weist das GG-Portfolio mit 3,21% auch ein deutlich geringeres Maximum auf. Das LS3-Portfolio erzielte beispielsweise im ganzen Sample ein Wochenmaximum der Rendite von 6,39%, welche damit fast zweimal so groß war, wie die Rendite des GG-Portfolios.

Im gesamten Untersuchungszeitraum kommt das GG-Portfolio auf ein adjustiertes Sharpe-Ratio von 0,37, was in Anbetracht der geringen Rendite ein akzeptables Ergebnis ist. Zwar erzielen andere Portfolios Renditen, welche um das zwei-, bzw. dreifache größer sind, allerdings auch zu deutlich höheren Standardabweichungen. Hätte einen Investor mit dieser Strategie im Januar 1999 begonnen und diese bis Dezember 2007 durchgeführt, hätte dies in einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,95 resultiert. Auch die Risikokennzahlen MVaR und MES sind in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraums deutlich geringer als in der zweiten Hälfte. So ist beispielsweise der MES von 01.1999 bis 12.2007 bei -1,44% und von 01.2008 bis 09.2016 bei -3,59%. Über das ganze Sample sind die beiden Risikokennzahlen die geringsten für alle Portfoliovarianten. So ist der MES mit -2,99% nur halb so groß wie der des an der Rendite gemessenen besten Portfolios, LS2, mit -6,66%.

Betrachtet man die in Abbildung 5.24 dargestellte kumulierte Rendite und die in Tabelle 5.16 erzielte Rendite, fällt auf, dass der Großteil der positiven Renditen in den Jahren 1999 bis 2005 erzielt wurde, wobei das Jahresmaximum für den gesamten Untersuchungszeitraum mit 14,75% für das Jahr 2003 vorliegt. Das Jahresminimum hingegen wurde im Jahr 2008 mit -10,17% erzielt, was

aufgrund der breiten Diversifikation deutlich geringer ausgefallen ist als in den weniger diversifizierten Portfolios. So haben beispielsweise die Portfolios LS1 bis LS3 Renditen von bis zu -20% im Jahr 2008 erzielt. Allerdings zeigt sich die Limitierung der breiten Diversifikation im Jahr 2009, wo das GG-Portfolio lediglich eine Rendite von 6,81% erzielt hat und alle anderen Portfolios, mit Ausnahme des ZF-0,25%-Portfolios, Renditen von über 24,5%.

Das gleichgewichtige Portfolio hat die Vorteile einer Diversifizierung aufgezeigt. Wie zu erwarten war, ließ sich mit dieser Portfoliovariante auf Basis der Carry Trade Strategie die geringste Standardabweichung aller Portfoliovarianten erzielen, allerdings auch die geringste Rendite. Besonders ausgeprägt sind für dieses Portfolio die Unterschiede bei der Performance für die erste Hälfte des Untersuchungszeitraums, für welchen eine Rendite von fast 5% erzielt wurde und für die zweite Hälfte mit einer negativen Rendite von -0,18%. Vergleicht man die Performance des GG-Portfolios mit der der einzelnen Währungspaare, hätte sich, bei Betrachtung der Renditen, das GG-Portfolio hinter das Währungspaar SEK/USD mit 4,23% und vor JPY/USD mit 0,96% auf Platz 5 eingereiht. Nimmt man das adjustierte Sharpe-Ratio als Performanemaß, würde das GG-Portfolio mit 0,37 auf Platz drei hinter NZD/USD mit 0,46 und EUR/USD mit 0,43 liegen.

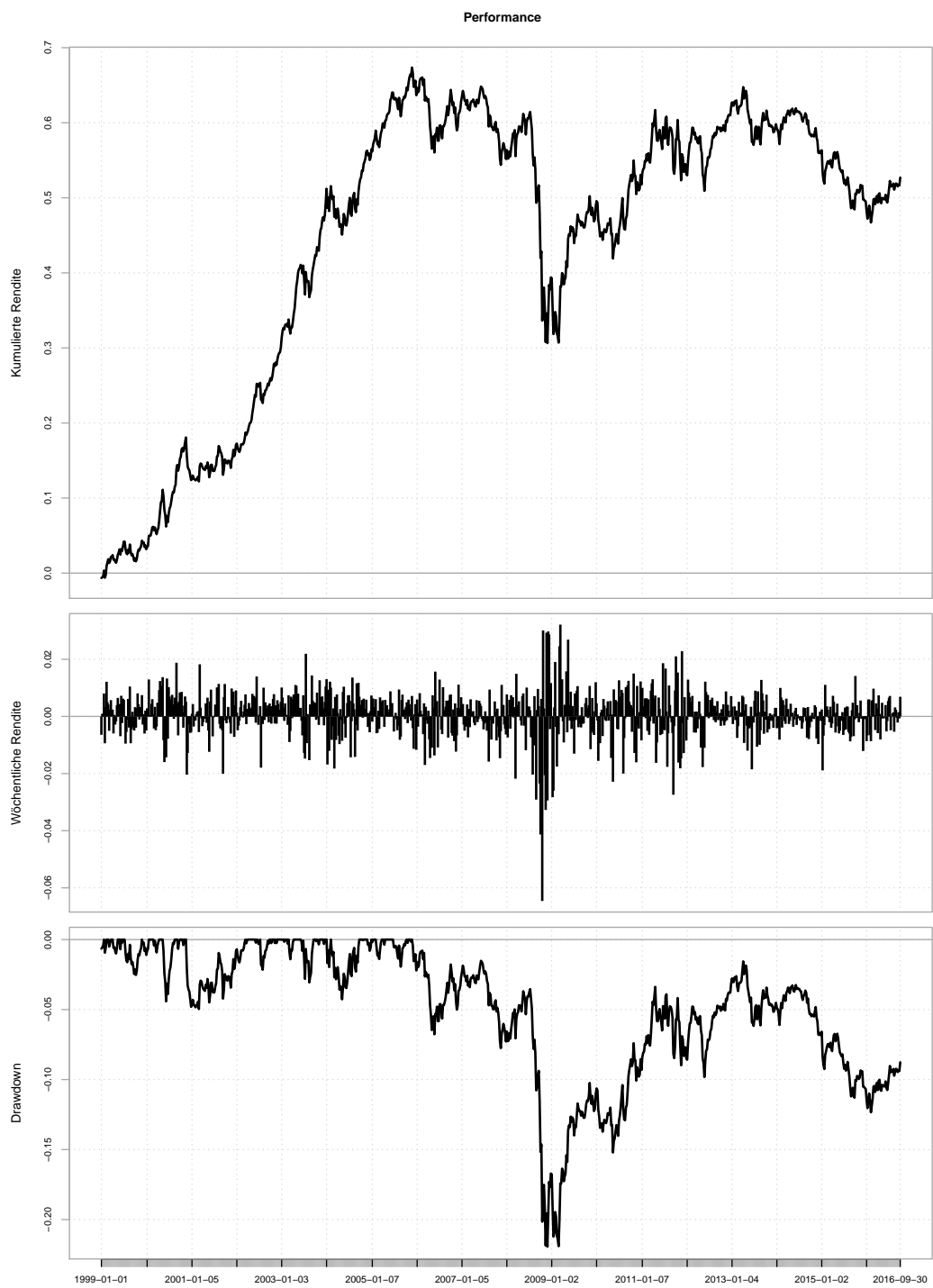


Abbildung 5.24: Performance Carry Trade GG-Portfolio (01.1999 - 09.2016)

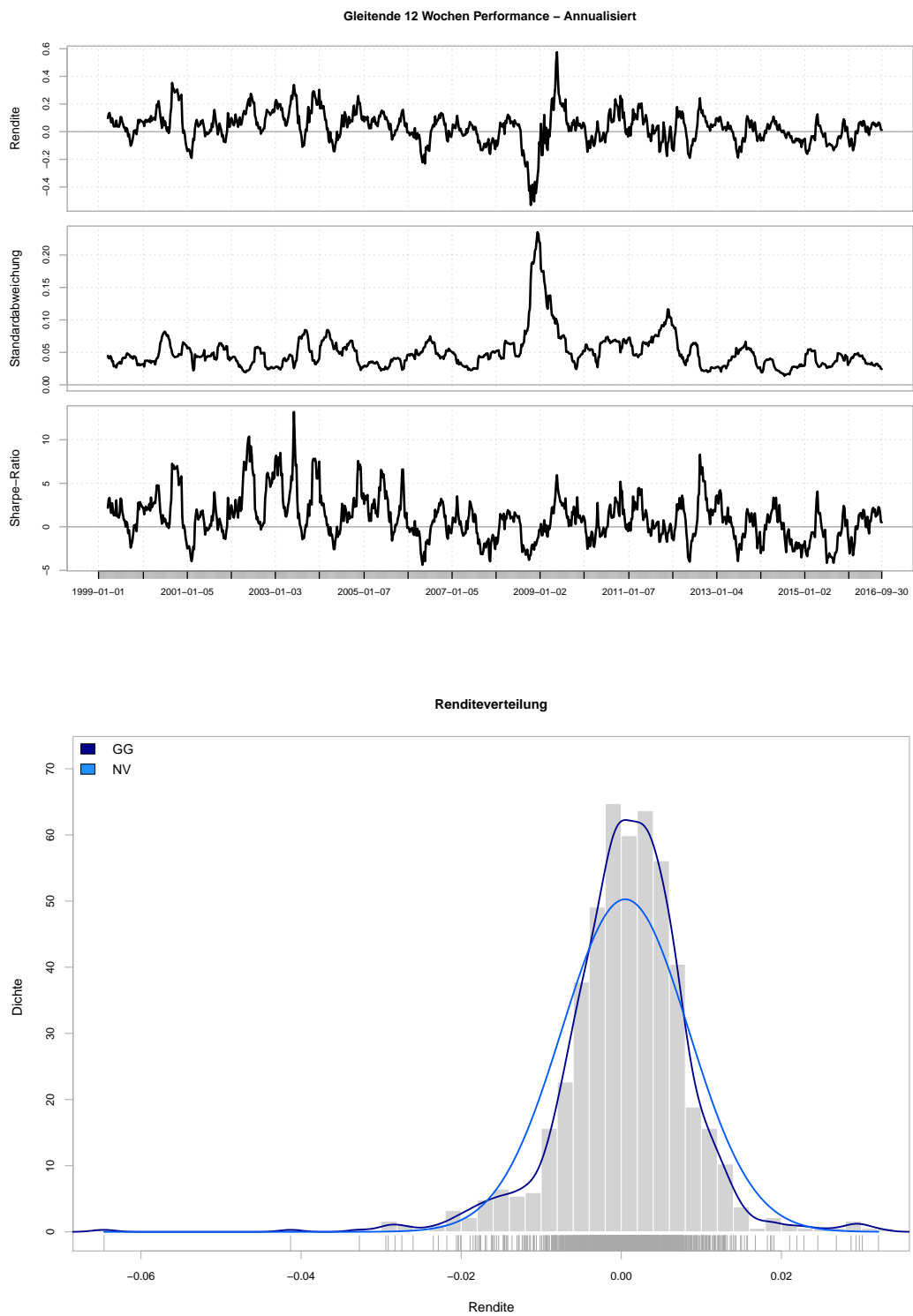


Abbildung 5.25: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung GG-Portfolio (01.1999 - 09.2016)

LSN-Portfolios

Tabelle 5.18: Performance Subsamples Carry Trade LSN-Portfolios

LS1									
Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	6,16%	12,71%	-11,22%	6,24%	3,77	-0,91	0,43	-3,02%	-5,46%
01.1999 - 12.2007	9,36%	10,77%	-4,84%	5,25%	0,47	-0,54	0,79	-2,48%	-3,35%
01.2008 - 09.2016	2,96%	14,45%	-11,22%	6,24%	4,08	-0,85	0,20	-3,51%	-6,43%
01.2009 - 09.2016	6,83%	13,08%	-7,92%	9,19%	2,87	-0,10	0,50	-2,78%	-4,33%
LS2									
01.1999 - 09.2016	6,99%	11,69%	-13,74%	6,02%	8,45	-1,24	0,45	-2,77%	-6,66%
01.1999 - 12.2007	11,85%	9,00%	-4,55%	3,58%	0,74	-0,46	1,11	-1,97%	-2,78%
01.2008 - 09.2016	2,22%	13,92%	-13,74%	6,02%	7,72	-1,29	0,15	-3,46%	-7,85%
01.2009 - 09.2016	5,48%	11,93%	-6,24%	5,93%	1,61	-0,24	0,44	-2,66%	-3,95%
LS3									
01.1999 - 09.2016	5,18%	10,37%	-10,49%	6,39%	5,49	-0,86	0,44	-2,43%	-4,94%
01.1999 - 12.2007	9,46%	8,21%	-4,01%	3,71%	0,75	-0,48	1,00	-1,82%	-2,57%
01.2008 - 09.2016	0,97%	12,19%	-10,49%	6,39%	5,11	-0,86	0,08	-2,96%	-5,78%
01.2009 - 09.2016	3,69%	10,56%	-5,49%	6,39%	1,82	-0,12	0,34	-2,32%	-3,41%

Mit einer annualisierten Rendite von 6,16% im Zeitraum von Januar 1999 bis Ende September 2016 wurde auf Basis des LS1-Portfolios nur eine geringfügig geringere Rendite erzielt als bei einer nativen Carry Trade Strategie für das erfolgreichste Währungspaar NZD/USD, mit 6,74%. Das LS1-Portfolio enthält hierbei überwiegend die Währungspaare AUD/USD, JPY/USD und NZD/USD, wie in Tabelle 5.19 zu sehen ist, da hier im gesamten Untersuchungszeitraum die größten Zinsdifferenzen gegenüber dem US-Zins vorlagen.²³²

Die Rendite für das LS2-Portfolio mit zwei Long- und zwei Short-Positionen liegt mit 6,99% ca. ein Viertel Prozentpunkt über der Rendite der einfachen Strategie für das Währungspaar NZD/USD. Die Rendite des LS3-Portfolios hingegen ist mit 5,18% wieder deutlich geringer als beim Währungspaar NZD/USD. Die Standardabweichung der LSN-Portfolios nimmt mit der Aufnahme weiterer Währungspaare in das Portfolio ab. Während die Standardabweichung für das LS1-Portfolio noch bei 12,71% im gesamten Untersuchungszeitraum liegt, sinkt diese für das LS2-Portfolio auf 11,69% ab und für das LS3-Portfolio weiter auf 10,37%. Verglichen mit der Standardabweichung der nativen Strategie NZD/USD, welche eine Standardabweichung von 13,41% aufwies, lässt sich hier eine geringere Schwankungsbreite der Rendite um den Mittelwert

²³²Lagen für mehrere Währungspaare identische Zinsdifferenzen vor, wurde ein anteiliger Erwerb simuliert.

feststellen. Vergleicht man die Ergebnisse der Standardabweichung jedoch mit denen der anderen Portfoliovarianten, weisen lediglich das Portfolio mit einem Zinsfilter von 2% sowie das LS1- und LS2-Portfolio eine geringfügig höhere Standardabweichung als das LS3-Portfolio auf.

Hinsichtlich der weiteren empirischen Momente lässt sich festhalten, dass alle Renditeverteilungen der LSN-Portfolios leptokurtisch und linksschief sind. Insbesondere das LS2-Portfolio fällt mit einer Exzess-Kurtosis von 8,45 und einer Schiefe von -1,24 auf, was das geringe adjustierte Sharpe-Ratio erklärt. Dies lässt sich zwar vorrangig durch die hohe Standardabweichung erklären, allerdings haben auch die leptokurtische sowie linksschiefe Verteilung einen mindernden Einfluss auf das Sharpe-Ratio. Ohne eine Adjustierung würde dieses bei 0,6 liegen, mit der Adjustierung jedoch bei 0,45.

Während für das LS3-Portfolio, zusammen mit den ZF-Portfolios, das größte Maximum der Portfolios mit 6,39% vorliegt, ist das Minimum mit -10,49% das drittgrößte negative Minimum aller Portfolios. Für das Portfolio LS2 liegt das größte negative Minimum aller Portfolios vor, wenngleich der MVaR der zweitgrößte negative Wert aller Portfolios mit -2,77% ist. Der MES weist mit -6,66% wieder den größten negativen Wert auf.

Der maximale Drawdown aller Portfolios setzte beim LS1-Portfolio in der Woche vom 22.06.2007 ein und resultierte in einem Verlust von 34,55%, welcher erst in der Woche des 17.09.2010 wieder ausgeglichen werden konnte. Die Abwärtsphase dieses Drawdowns dauerte bis Ende Februar 2009 an, sodass es nicht verwunderlich ist, dass die in Tabelle 5.18 dargestellten Ergebnisse einen so deutlichen Unterschied zwischen einem Start der Handelsstrategie im Januar 2008 oder im Januar 2009 zeigen. Während für die zweite Hälfte des gesamten Untersuchungszeitraums lediglich eine Rendite von 2,96% erzielt worden wäre, hätte ein Investor, der mit Beginn des Jahres 1999 bis Ende des Jahres 2007 das LS1-Portfolio geführt hätte, eine annualisierte Rendite von 9,36% erzielt.

Gemessen an der Rendite und dem adjustierten Sharpe-Ratio bildet die Carry Trade Strategie auf Basis von LSN-Portfolios eine erfolgreiche Strategie, wenngleich in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums eine um im Schnitt über 8% geringere Rendite als in der ersten Hälfte erzielt worden wäre, bei gleichzeitig größeren Standardabweichungen.

Tabelle 5.19: Aktive Währung nach LSN-Portfolios

Portfolio	AUD	CAD	EUR	JPY	NZD	NOK	SEK	CHF	GBP	Summe
LS1	264	0	0	266	325	76	0	3	0	934
LS2	521	0	0	297	689	124	1	225	0	1857
LS3	636	0	54	319	759	481	135	325	77	2786

Für den Fall, dass zwei oder mehr Währungspaare die identische Zinsdifferenz zum Zeitpunkt t haben, wurde in diese Währungen mit gleichem Anteil investiert. Dies hat zur Folge, dass beispielsweise das LS1-Portfolio 934 Handelspositionen enthält, bei 927 Handelswochen.

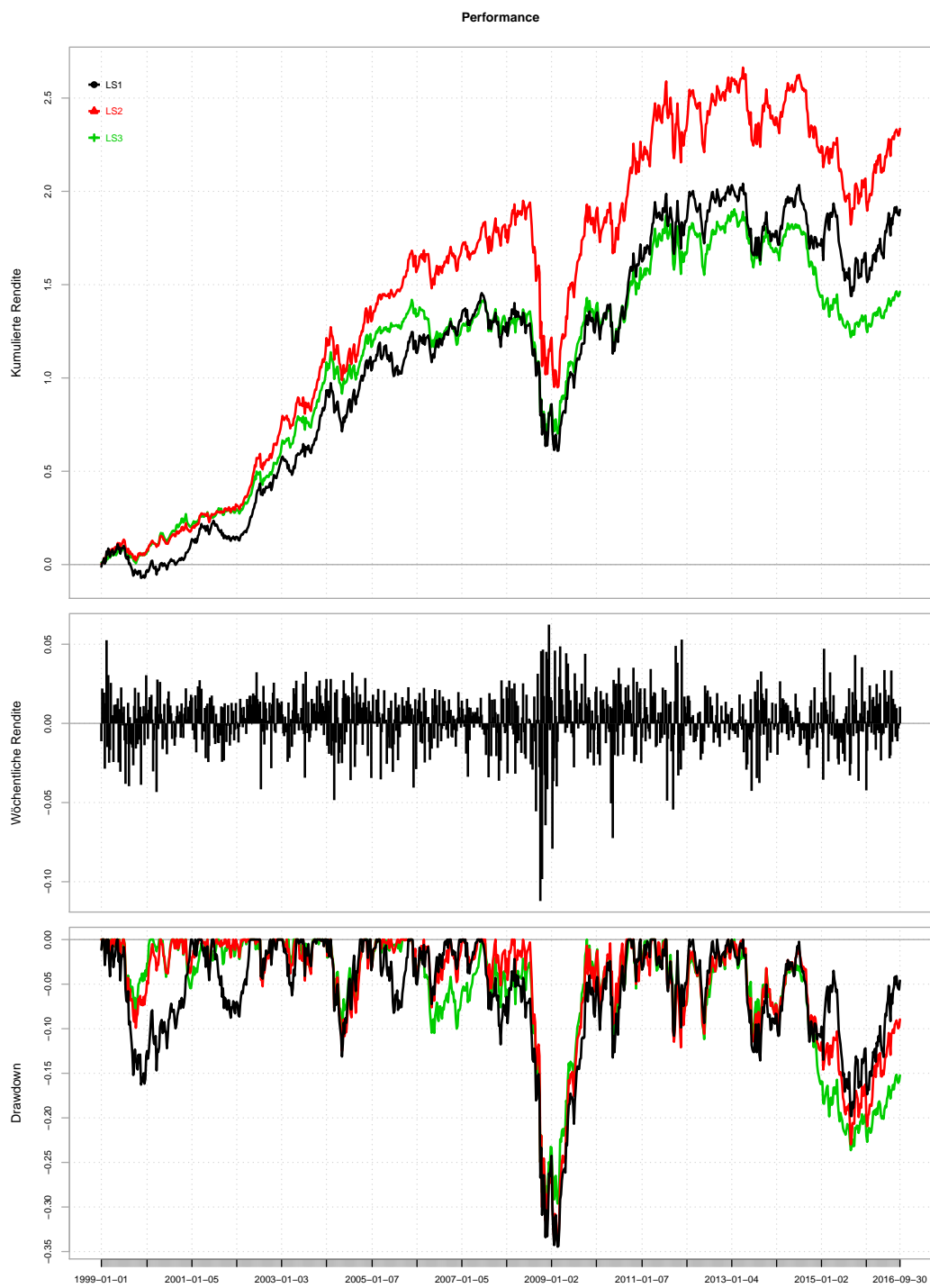


Abbildung 5.26: Performance Carry Trade LSN-Portfolios (01.1999 - 09.2016)

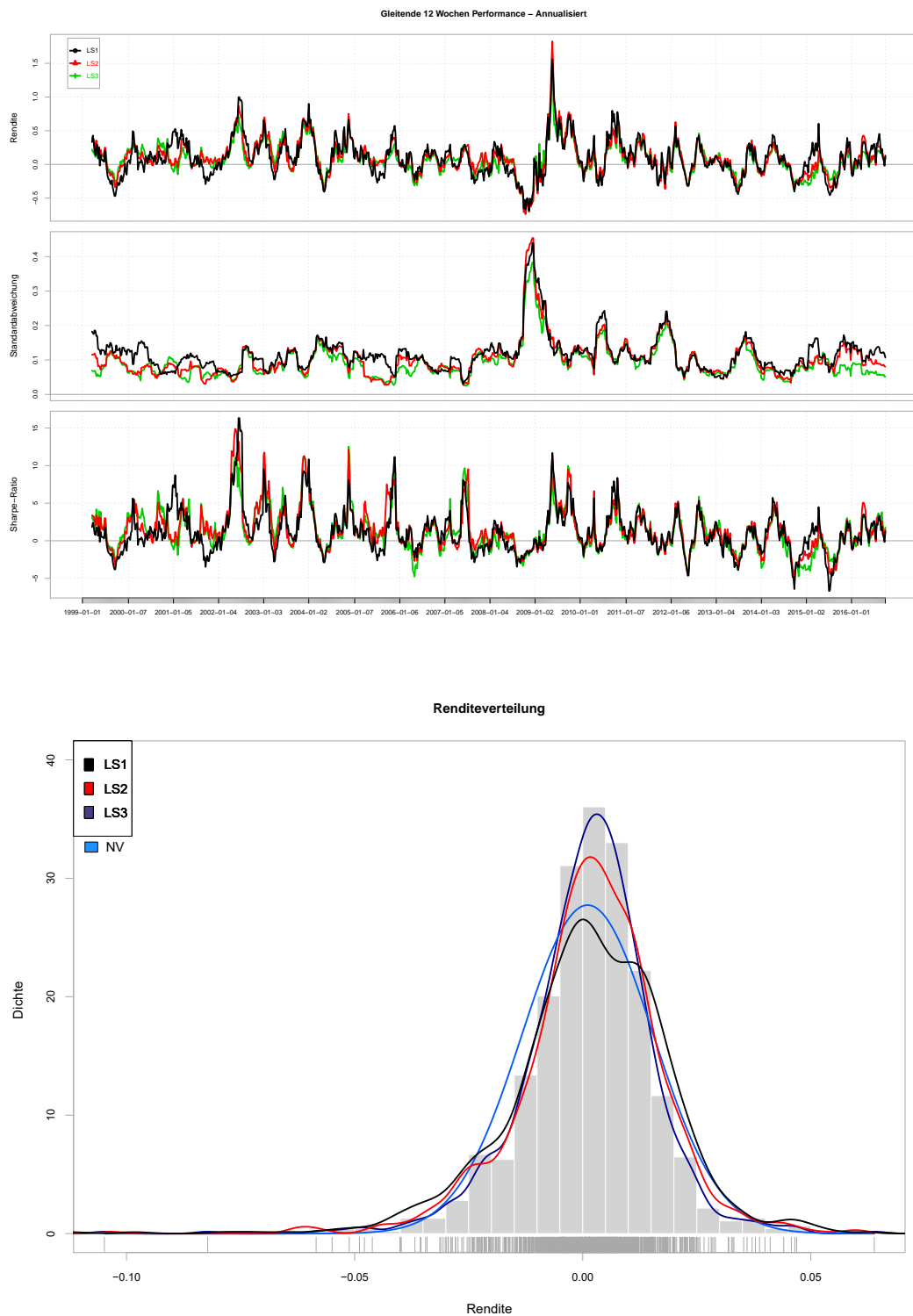


Abbildung 5.27: Gleitende 12 Wochen Performance und Renditeverteilung LSN-Portfolios (01.1999 - 09.2016)

Zinsfilter-Portfolios

Tabelle 5.20: Performance Subsamples Carry Trade ZF-Portfolios

ZF 2%									
Zeitraum	Rendite	Stabw.	Minimum	Maximum	Kurtosis	Schiefe	Adj. SR	MVaR	MES
01.1999 - 09.2016	6,05%	10,46%	-9,38%	6,39%	4,16	-0,69	0,51	-2,41%	-4,48%
01.1999 - 12.2007	9,48%	7,76%	-4,01%	3,40%	0,84	-0,44	1,05	-1,70%	-2,43%
01.2008 - 09.2016	2,45%	12,76%	-9,38%	6,39%	3,12	-0,62	0,19	-3,03%	-5,16%
01.2009 - 09.2016	5,53%	11,78%	-6,19%	6,39%	1,12	-0,09	0,46	-2,57%	-3,60%
ZF 1,75%									
01.1999 - 09.2016	5,69%	10,27%	-9,38%	6,39%	4,33	-0,69	0,49	-2,37%	-4,45%
01.1999 - 12.2007	8,62%	7,66%	-4,01%	3,22%	0,67	-0,42	1,00	-1,69%	-2,36%
01.2008 - 09.2016	2,73%	12,41%	-9,38%	6,39%	3,40	-0,65	0,21	-2,95%	-5,12%
01.2009 - 09.2016	5,28%	11,52%	-6,19%	6,39%	1,09	-0,11	0,45	-2,53%	-3,54%
ZF 1,5%									
01.1999 - 09.2016	5,09%	9,97%	-7,89%	6,39%	3,39	-0,55	0,47	-2,28%	-3,98%
01.1999 - 12.2007	8,00%	7,38%	-4,01%	3,22%	0,70	-0,45	0,96	-1,64%	-2,30%
01.2008 - 09.2016	2,17%	12,06%	-7,89%	6,39%	2,47	-0,47	0,18	-2,83%	-4,54%
01.2009 - 09.2016	4,50%	11,33%	-5,49%	6,39%	1,11	-0,09	0,39	-2,49%	-3,47%
ZF 1,25%									
01.1999 - 09.2016	4,57%	9,52%	-7,52%	6,39%	3,26	-0,47	0,45	-2,16%	-3,70%
01.1999 - 12.2007	7,36%	6,97%	-3,22%	3,22%	0,53	-0,39	0,96	-1,54%	-2,12%
01.2008 - 09.2016	1,78%	11,57%	-7,52%	6,39%	2,31	-0,39	0,15	-2,69%	-4,23%
01.2009 - 09.2016	3,82%	10,91%	-5,49%	6,39%	1,48	-0,09	0,35	-2,40%	-3,43%
ZF 1%									
01.1999 - 09.2016	4,14%	8,89%	-7,52%	6,39%	4,25	-0,57	0,43	-2,03%	-3,73%
01.1999 - 12.2007	6,36%	6,24%	-3,03%	2,82%	0,76	-0,37	0,92	-1,38%	-1,94%
01.2008 - 09.2016	1,91%	10,96%	-7,52%	6,39%	2,92	-0,50	0,17	-2,57%	-4,27%
01.2009 - 09.2016	4,02%	10,21%	-5,49%	6,39%	1,96	-0,15	0,38	-2,24%	-3,34%
ZF 0,75%									
01.1999 - 09.2016	3,49%	8,23%	-7,52%	6,39%	5,42	-0,61	0,39	-1,87%	-3,66%
01.1999 - 12.2007	5,95%	5,38%	-2,46%	2,33%	0,60	-0,39	0,99	-1,18%	-1,64%
01.2008 - 09.2016	1,02%	10,36%	-7,52%	6,39%	3,47	-0,50	0,10	-2,43%	-4,17%
01.2009 - 09.2016	3,11%	9,53%	-5,49%	6,39%	2,42	-0,10	0,32	-2,08%	-3,13%
ZF 0,5%									
01.1999 - 09.2016	2,97%	7,96%	-7,52%	6,22%	5,96	-0,67	0,34	-1,82%	-3,69%
01.1999 - 12.2007	5,82%	5,01%	-2,09%	2,53%	0,67	-0,28	1,05	-1,08%	-1,50%
01.2008 - 09.2016	0,11%	10,13%	-7,52%	6,22%	3,64	-0,54	0,01	-2,40%	-4,18%
01.2009 - 09.2016	2,20%	9,36%	-5,49%	6,22%	2,53	-0,08	0,23	-2,05%	-3,08%
ZF 0,25%									
01.1999 - 09.2016	2,52%	7,19%	-6,46%	4,50%	5,02	-0,70	0,33	-1,67%	-3,25%
01.1999 - 12.2007	5,36%	4,82%	-2,01%	2,53%	0,79	-0,23	1,02	-1,03%	-1,45%
01.2008 - 09.2016	-0,31%	8,99%	-6,46%	4,50%	3,25	-0,60	-0,03	-2,17%	-3,69%
01.2009 - 09.2016	1,59%	8,20%	-4,47%	4,50%	1,69	-0,07	0,19	-1,81%	-2,61%

Für den Fall, dass die drei größten annualisierten Zinsdifferenzen gegenüber dem US-Zins alle bei 2,05% liegen und die Zinsdifferenz für ein weiteres Land gegenüber dem USD bei 2,04%, würde das LS3-Portfolio lediglich die ersten 3 Währungspaare deren Zinsdifferenz bei 2,05% liegt beinhalten. Das Währungspaar, dessen Zins bei 2,04% liegt, würde vernachlässigt werden sowie alle anderen Währungspaare, die ebenfalls eine nur geringfügig kleinere Zinsdifferenz aufweisen. Eine alternative Möglichkeit hierfür sind Portfolios mit Zinsfiltern. Ein ZF-2%-Portfolio beinhaltet beispielsweise alle Währungspaare, deren annualisierte Zinsdifferenz bei mindestens 2% liegt. Ein ZF-1,25%-Portfolio konsistenter Weise alle Währungspaare deren annualisierte Zinsdifferenz größer oder gleich 1,25% ist.

Betrachtet man die in Tabelle 5.15 und 5.20 dargestellten Ergebnisse, fallen einige Punkte auf: Zunächst nimmt, wie erwartet, die annualisierte Rendite mit der Senkung der Mindestzinsdifferenz ab. Beginnend bei einem Zinsfilter von 2% hätte sich im Zeitraum von Januar 1999 bis September 2016 eine Rendite von 6,05% p.a. erzielen lassen, bis zu einer jährlichen Rendite von 2,52% für das Portfolio mit einer Mindestzinsdifferenz von 0,25%.

Ebenfalls zu erwarten war ein Rückgang der Standardabweichung, wie es hier auch zu beobachten ist. Eine Senkung der Mindestzinsdifferenz führt zu einer größeren Anzahl an gehandelten Währungspaaren und somit zu einer breiteren Diversifizierung, sodass eine Senkung der Mindestzinsdifferenz von 2% auf 0,25% eine Senkung der annualisierten Standardabweichung von 10,46% auf 7,19% zur Folge hat.

Wie Tabelle 5.21 zu entnehmen ist, werden in dem Portfolio mit einer Mindestzinsdifferenz von 2% im gesamten Untersuchungszeitraum 2861 Carry Trades durchgeführt. Das am häufigsten vertretene Währungspaar NZD/USD war hierbei mit 757 aktiven Handelswochen vertreten und das am wenigsten gehandelte Währungspaar CAD/USD mit fünf aktiven Handelswochen. Das ZF-0,25%-Portfolio hingegen beinhaltet 6844 Carry Trades, wobei hier das am häufigsten gehandelte Währungspaar NZD/USD mit 898 Handelswochen ist und das am wenigsten gehandelte Währungspaar mit 606 aktiven Handelswochen JPY/USD.

Neben Standardabweichung und Rendite sind auch Minimum und Maximum von einer breiteren Diversifikation betroffen. Das Minimum verringert sich im negativen Bereich ausgehend vom ZF-2%-Portfolio von -9,38% auf -6,46% beim

ZF-0,25%-Portfolio und das Maximum sinkt von 6,39% auf 4,5%. Ebenfalls deutlich zurück gehen die Risikokennzahlen MVaR und MES, wobei der MVaR durch die maximale Diversifikation um 0,74 Prozentpunkte von -2,41% beim ZF-2%-Portfolio auf -1,67% beim ZF-0,25%-Portfolio und der MES um 1,23 Prozentpunkte zwischen den gleichen Portfolios zurückgeht.

Hinsichtlich der weiteren empirischen Momente lässt sich auch hier für alle Portfoliovarianten eine negative Schiefe sowie eine leptokurtische Verteilung der Renditen feststellen. Dies wirkt sich strafbar auf die Sharpe-Ratios aus. Allerdings liegen für die drei ZF-Portfolios mit den größten Mindestzinsdifferenzen, die höchsten adjustierten Sharpe-Ratios aller Portfoliovarianten vor, mit Werten zwischen 0,51 und 0,47. Damit stellen diese drei Portfolios gemessen am adjustierten Sharpe-Ratio bessere Investitionsmöglichkeiten dar, als die native Carry Trade Strategie des Währungspaares NZD/USD, mit einem adjustierten Sharpe-Ratio von 0,46.

Eine weitere interessante Eigenschaft lässt sich aus Tabelle 5.16 erschließen. Wie dort zu sehen ist, sind die größten negativen Renditen im Jahr 2008 für die Portfolios aufgetreten, in welchen primär Währungspaare mit einer großen Zinsdifferenz gehandelt worden sind. So betragen die Verluste in den LSN-Portfolios mindestens -17,95% und das ZF-2%-Portfolio weist einen Verlust von -17,55% aus. Das GG-Portfolio kommt lediglich auf -10,17% im Jahr 2008 und die Verluste der Portfolios mit einer Mindestzinsdifferenz von 1,75% oder weniger liegen im Schnitt unter 14%. Im Gegensatz dazu lässt sich für die Portfolios mit Zinsfiltern für das Jahr 2009 ein Aufholprozess feststellen, welcher umso größer ausfällt, je größer der geforderte Mindestzins ist.

Ebenfalls interessant sind die in Tabelle 5.20 dargestellten Ergebnisse einer Unterteilung des Untersuchungszeitraums. Für den Zeitraum von Januar 1999 bis Dezember 2007 haben alle ZF-Portfolios ein adjustiertes Sharpe-Ratio von mindestens 0,92 erreicht. Ebenfalls liegen für alle ZF-Portfolios in diesem Zeitraum MVaR-Werte von -1,70% oder größer vor, sodass das potentielle Verlustrisiko in der ersten Hälfte des gesamten Untersuchungszeitraums ebenfalls sehr niedrig war. Die bereits beschriebenen Verluste aus dem Jahr 2008 führen dazu, dass die Renditen in Abhängigkeit des Startdatums für die zweite Hälfte der Untersuchung, 2008 oder 2009, einen deutlichen Einfluss auf die Performance haben. So steigt das Ergebnis für das ZF-2%-Portfolio beispielsweise von 2,45% auf 5,53%, falls man mit der Strategie erst im Jahr 2009 begon-

nen hätte und nicht zu Beginn des Jahres 2008. Für die anderen ZF-Portfolios liegen ebenfalls Steigerungen der Renditen von im Schnitt über 2% vor.

Insgesamt stellen die Portfoliovarianten mit einer Mindestzinsdifferenz eine sinnvolle Erweiterung der Investitionsmöglichkeiten gegenüber einer einfachen Carry Trade Strategie dar. Während auf Basis einer einfachen Strategie sechs der neun Währungspaare positive Renditen aufweisen, sind die Renditen für alle Portfoliovarianten positiv, wenngleich sich diese in Abhängigkeit des Handelsbeginns deutlich unterscheiden. Gemessen an der Rendite hat das LS2-Portfolio die beste Performance gezeigt mit einem annualisierten Ergebnis von 6,99%. Nimmt man hingegen das adjustierte Sharpe-Ratio zur Beurteilung der Performance, liegt das beste Resultat für das ZF-2%-Portfolio vor, mit einem Wert von 0,51.

Tabelle 5.21: Aktive Währung nach ZF-Portfolios

Portfolio	AUD	CAD	EUR	JPY	NZD	NOK	SEK	CHF	GBP	Summe
ZF 2%	594	5	121	342	757	284	281	265	212	2861
ZF 1,75%	634	26	190	395	797	355	382	277	230	3286
ZF 1,5%	665	52	270	424	805	431	451	294	243	3635
ZF 1,25%	684	78	331	459	811	586	497	340	269	4055
ZF 1%	716	171	411	514	820	694	575	417	293	4611
ZF 0,75%	780	509	523	529	839	759	666	499	332	5436
ZF 0,5%	841	643	583	553	867	809	768	541	391	5996
ZF 0,25%	892	743	675	606	898	870	807	652	701	6844

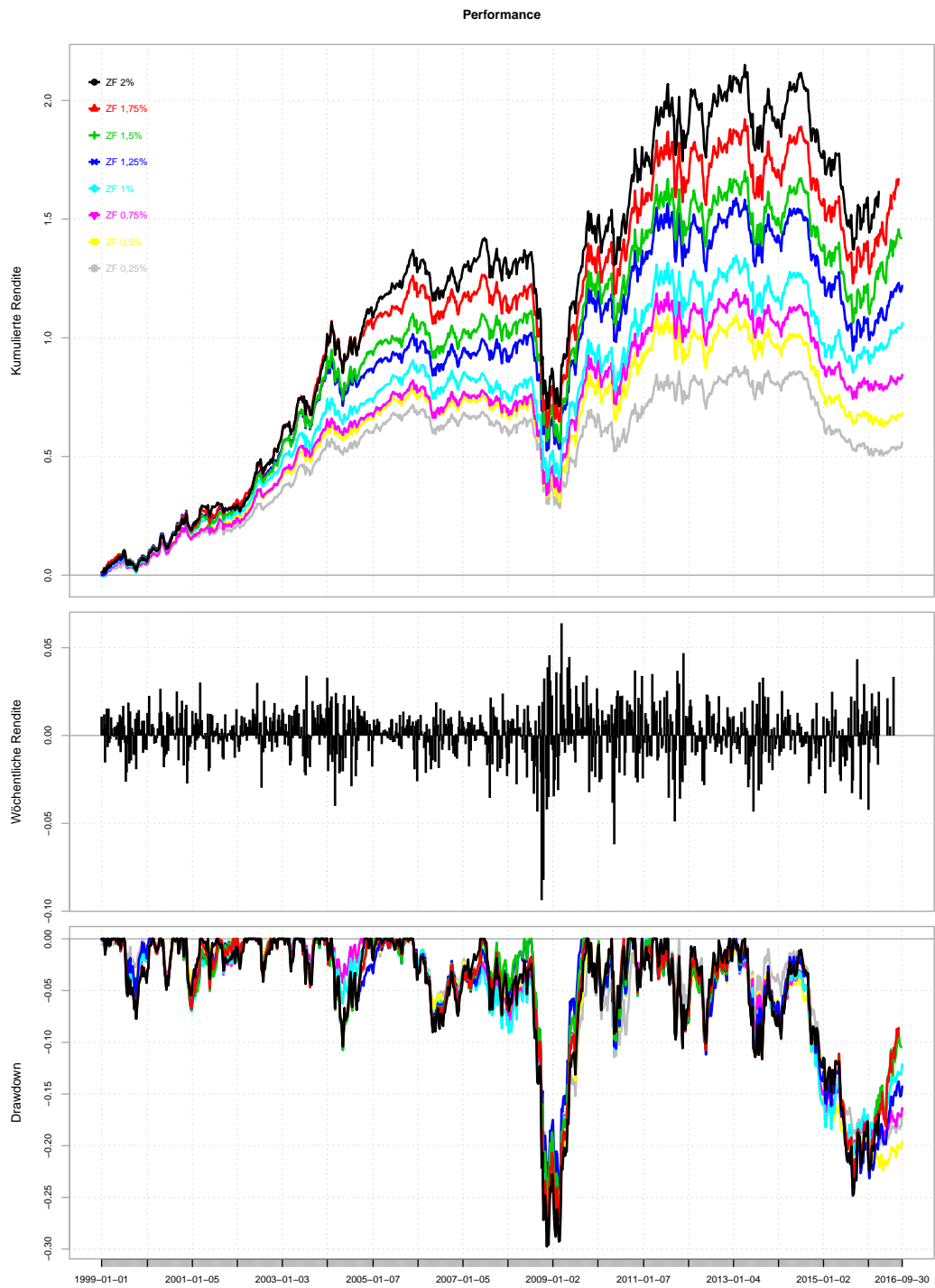


Abbildung 5.28: Performance Carry Trade ZF-Portfolios

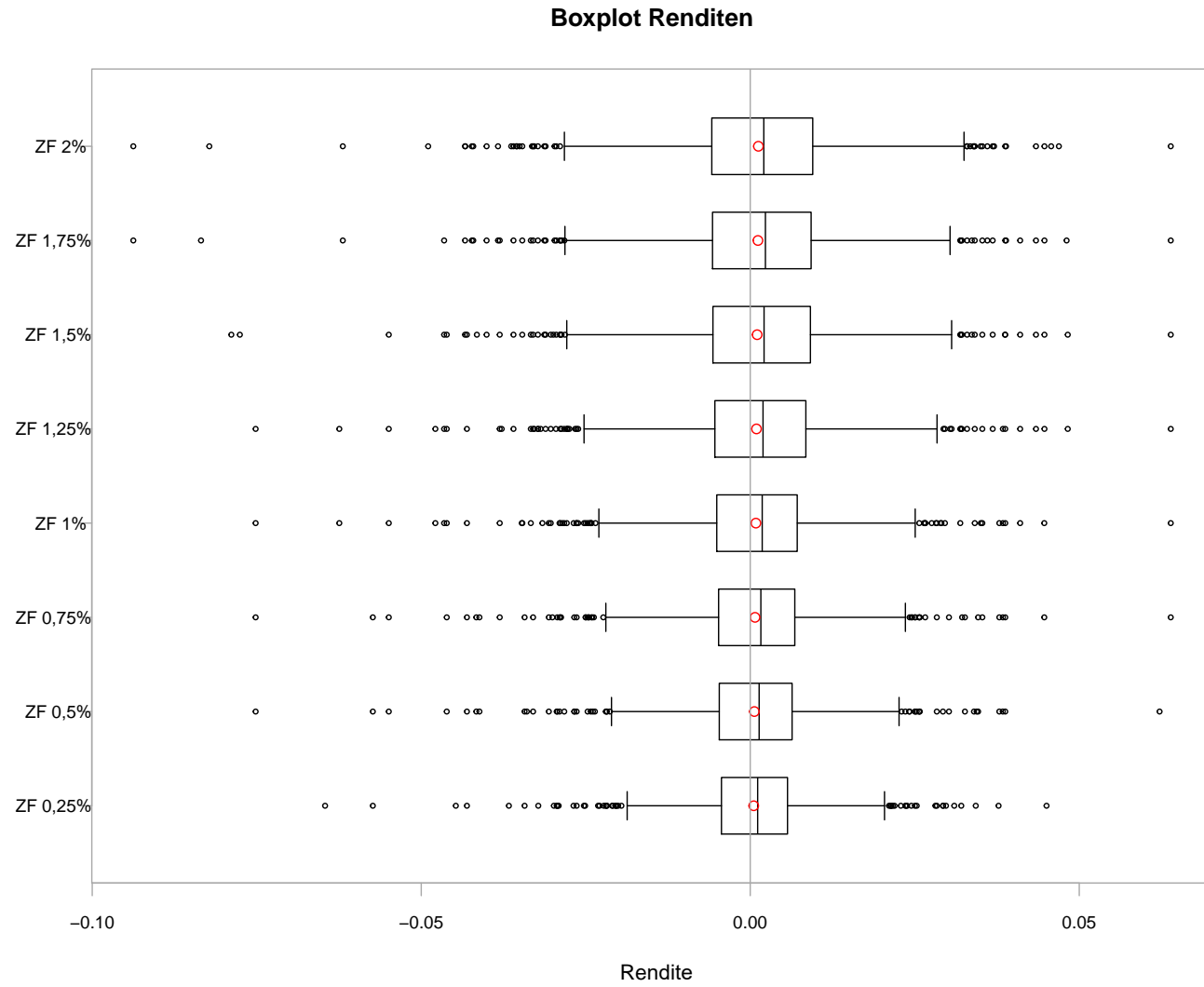


Abbildung 5.29: Boxplot Carry Trade Renditen ZF-Portfolios

Kapitel 6

Carry Trades, Volatilität und ex ante Sharpe-Ratios

6.1 Carry Trades und Volatilität

Die Volatilität der Wechselkurse wird häufig als Erklärungsfaktor der Carry Trade Renditen herangezogen. So hat die in Kapitel vier vorgestellte Arbeit von Menkhoff et al. (2012) gezeigt, dass die positiven Renditen von Carry Trade Strategien in Phasen geringer Wechselkursvolatilität als Risikoprämie für die negativen Renditen in Phasen hoher Wechselkursvolatilität verstanden werden können.²³³

Dies wird durch die eigene Untersuchung in Abbildung 6.1 verdeutlicht, wozu hierbei die Wochenrenditen der einzelnen Währungspaare in Abhängigkeit der Quartile der Wechselkursvolatilität in der gleichen Woche unterteilt wurden. Wie deutlich zu erkennen ist, lassen sich, mit Ausnahme einzelner Währungen, bis zum 75%-Quantil der Wechselkursvolatilität positive summierte und damit auch durchschnittliche Renditen feststellen. Oberhalb des 75%-Quantils weisen die Renditen aller Währungspaare ein negatives Vorzeichen auf.

Hinsichtlich der Ausnahmen in den unteren drei Quartilbereichen lässt sich zudem feststellen, dass es sich hierbei um die Währungspaare handelt, welche im gesamten Untersuchungszeitraum keine positiven Renditen erzielt haben, mit Ausnahme von GBP/USD im dritten Quantilbereich.

Die Ergebnisse der Überprüfung eines funktionalen Zusammenhangs zwischen der Volatilität der Wechselkurse und der erzielten Rendite in Form von Regres-

²³³Vgl. Menkhoff et al. (2012)[94].

sionsgleichung (6.1) lässt sich in Tabelle 6.1 finden. Ziel des Ganzen ist eine Überprüfung, ob zwischen der auf Tagesrenditen basierenden Wechselkursvolatilität RV_t einer Handelswoche zwischen Zeitpunkt t und Zeitpunkt k und der in der gleichen Handelswoche erzielten Rendite der Carry Trade Strategie $r_{t,k}^{carry}$ eines Währungspaars ein Zusammenhang besteht.

$$r_{t,k}^{carry} = \alpha + \beta RV_t + \epsilon_k \quad (6.1)$$

Wie die Ergebnisse in Tabelle (6.1) zeigen, lassen sich für fünf der neun untersuchten Währungspaare signifikante negative Vorzeichen für den Regressionskoeffizienten β feststellen. Bei zwei der neun untersuchten Währungspaare ohne jeglichen funktionalen Zusammenhang zwischen Wechselkursvolatilität und Carry Trade Rendite handelt es sich um die Währungspaare CAD/USD und NOK/USD, für welche sich bereits auf Basis der grafischen Darstellung kein ausgeprägter Zusammenhang erwarten ließ. Zudem handelt es sich hierbei um zwei der drei Währungspaare, welche im gesamten Untersuchungszeitraum keine positiven Renditen aufweisen konnten. Ebenfalls nicht signifikant ist der Steigungsparameter der Wechselkursvolatilität für das Währungspaar EUR/USD, für welches der größte Teil der positiven Renditen zwischen dem Median und dem oberen 25%-Quartil erzielt wurde.

Während mittels der Ordinary-Least-Squares (OLS)-Regression versucht wird, den Mittelwert der abhängigen Variable zu erklären, lassen sich mittels Quantilsregression auch andere Quantile der Verteilungsfunktion der abhängigen Variable schätzen. Dieser Ansatz ist insbesondere für die Renditen der Carry Trade Strategie brauchbar, da gerade die unteren Quantile der Verteilungsfunktion mit ihren negativen Renditen von Interesse hinsichtlich einer Überprüfung eines funktionalen Zusammenhangs mit der Volatilität der Wechselkurse sind.²³⁴

$$Q_{r_t}(\tau|RV_t) = \alpha(\tau) + \beta(\tau)RV_t + \epsilon_t \quad (6.2)$$

Hierbei ist $Q_{r_t}(\tau|RV_t)$ das taute Quantil der Verteilung der Carry Trade Renditen.²³⁵

In den Tabellen im Anhang A.3 bis A.11 ist der deutliche und signifikante Einfluss der Volatilität der Wechselkurse auf die Rendite der Carry Trades in

²³⁴Für einen Überblick zu Quantilsregressionen siehe Koenker (2009)[78].

²³⁵Vgl. Colombo et al. (2016)[28].

den unteren Quantilen zu erkennen. Für die τ Quantile lässt sich, im Gegensatz zur einfachen OLS-Regression, für alle untersuchten Währungspaare ein negativer Zusammenhang zwischen der Volatilität der Wechselkurse und der Carry Trade Renditen in den unteren τ Quantilen erkennen. Dies führt in weiterer Überlegung für den Fall einer prognostizierbaren Volatilität dazu, dass sich möglicherweise ein Teil der negativen Carry Trade Renditen durch Handelsaussetzung oder andere Hedging Maßnahmen verhindern lassen könnte.

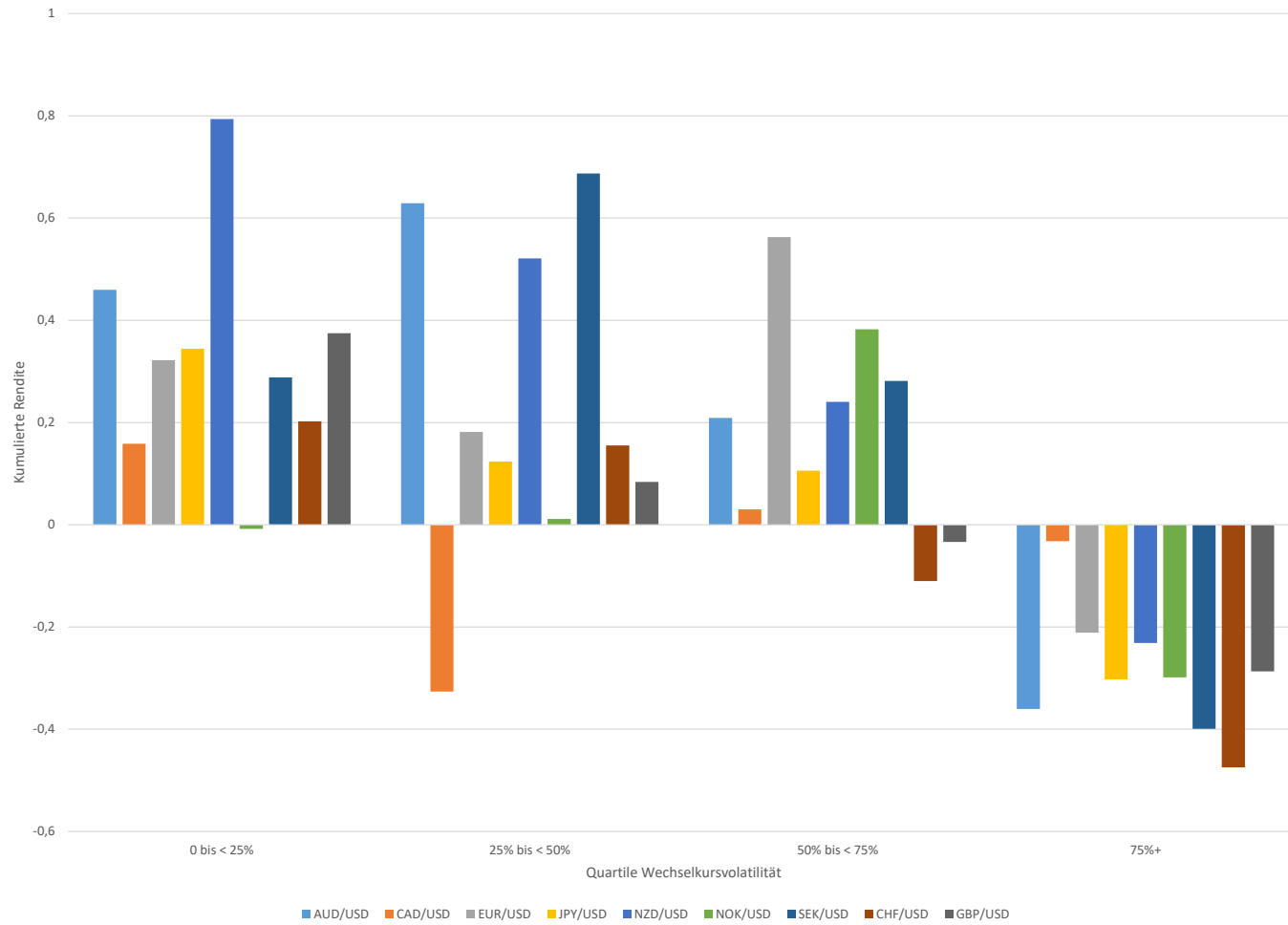


Abbildung 6.1: Rendite nach Quartil der Wechselkursvolatilität

Tabelle 6.1: Regression - Wechselkursvolatilität und Rendite

	<i>Abhängige Variable:</i>								
	r_{AUD} (1)	r_{CAD} (2)	r_{JPY} (3)	r_{EUR} (4)	r_{NZD} (5)	r_{NOK} (6)	r_{SEK} (7)	r_{CHF} (8)	r_{GBP} (9)
RV_{AUD}	-0.046*** (0.008)								
RV_{CAD}		0.007 (0.009)							
RV_{JPY}			-0.034*** (0.010)						
RV_{EUR}				-0.002 (0.010)					
RV_{NZD}					-0.040*** (0.009)				
RV_{NOK}						-0.013 (0.009)			
RV_{SEK}							-0.008 (0.009)		
RV_{CHF}								-0.040*** (0.010)	
RV_{GBP}									-0.034*** (0.009)
Konstante	0.006*** (0.001)	-0.001 (0.001)	0.003*** (0.001)	0.001 (0.001)	0.006*** (0.001)	0.002 (0.001)	0.002 (0.001)	0.004*** (0.001)	0.003*** (0.001)
Beobachtungen	927	906	927	927	910	921	927	927	927
R ²	0.032	0.001	0.012	0.00005	0.020	0.002	0.001	0.018	0.015
Adj. R ²	0.031	-0.001	0.011	-0.001	0.019	0.001	-0.0003	0.017	0.014
Residuum Std. Fehler	0.018 (df = 925)	0.013 (df = 904)	0.015 (df = 925)	0.014 (df = 925)	0.018 (df = 908)	0.016 (df = 919)	0.016 (df = 925)	0.016 (df = 925)	0.013 (df = 925)
F-Statistik	30.858*** (df = 1; 925)	0.537 (df = 1; 904)	11.379*** (df = 1; 925)	0.044 (df = 1; 925)	18.154*** (df = 1; 908)	2.218 (df = 1; 919)	0.685 (df = 1; 925)	16.587*** (df = 1; 925)	14.172*** (df = 1; 925)

Anmerkung:

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

6.2 Das Forecasting von Volatilität

Zum Forecasting von Volatilität in Finanzmärkten gibt es eine Vielzahl an Veröffentlichungen. Einen sehr ausführlichen, wenn auch nicht aktuellen, Überblick liefert die Arbeit von Poon und Granger aus dem Jahr 2003.

In dem von Poon und Granger (2003) zusammengefassten Literaturüberblick der bis dahin publizierten Studien im Bereich des Volatilitätsforecasting, in welchem sowohl verschiedene Assetklassen (Indizes, Devisen, Einzelwerte) als auch verschiedene Ansätze (GARCH-Modelle, Historische Volatilität, Implizite Volatilität, Stochastische Volatilität) betrachtet wurden, zeigt sich, dass die in der impliziten Volatilität vorhandenen Informationen in der Regel am besten für eine Prognose der künftigen Volatilität geeignet sind. In 76% der Studien (26 von 34) liefert die implizite Volatilität bessere Ergebnisse als die historische Volatilität. Gegenüber GARCH-Ansätzen wird die implizite Volatilität in 94% (17 von 18) der Studien bevorzugt, womit Poon und Granger der impliziten Volatilität die beste Prognosekraft der zukünftigen Volatilität unter den betrachteten Modellen attestieren, wenngleich sie darauf hinweisen, dass die Ergebnisse aufgrund des größeren Informationssets, welches in den Optionspreisen berücksichtigt wird, nicht verwunderlich seien. Zudem konnten die beiden Autoren zeigen, dass sich mittels der historischen Volatilität bessere Resultate erzielen lassen als mit GARCH-Modellen.²³⁶

Beschränkt man sich jedoch auf Arbeiten, welche die Volatilität auf Devisenmärkten vorherzusagen versuchen, sind die Ergebnisse hinsichtlich des geeigneten Prognoseansatzes noch deutlicher. So untersuchte beispielsweise Jorion (1995) die Prognosekraft der impliziten Volatilität für die drei Währungspaare DM/USD, JPY/USD und CHF/USD für den Zeitraum von 1985 bis 1992 auf Tages- und auf Monatsbasis. Seine Resultate zeigen, dass sich ein signifikanter Teil der Streuung der zukünftigen realisierten Volatilität durch die implizite Volatilität erklären lässt.²³⁷

Weiterhin vergleicht Jorion seine Prognoseergebnisse zur impliziten Volatilität mit anderen Prognoseansätzen, wie einem GARCH(1,1) und einem MA(20), welche zwar ebenfalls einen Anteil der künftigen Volatilität erklären konnten, aber nicht in dem Ausmaß wie die implizite Volatilität.

²³⁶Vgl. Poon, Granger (2003)[105].

²³⁷Bei der linearen Einfachregression ließen sich Werte für das Bestimmtheitsmaß von 0,16 (DM/USD), 0,1 (JPY/USD) und 0,15 (CHF/USD) feststellen. Vgl. Jorion (1995)[72], S. 521.

Martens und Zein (2002) analysierten die implizite Volatilität für das Währungspaar JPY/USD auf deren Prognosequalität im Zeitraum von 1996 bis 2000. Hierzu verwendeten sie einen Regressionsansatz, der sowohl optional die ex post realisierte Volatilität auf Basis von Tagesdaten als auch Intraday-Daten berücksichtigte und verglichen die Ergebnisse mit der Vorhersagekraft eines GARCH(1,1)-Modells. Für die unterschiedlichen Prognosezeiträume von einem bis 40 Tage lieferte die implizite Volatilität, gemessen am Bestimmtheitsmaß und am RMSE, bessere Ergebnisse als das GARCH-Modell, wobei bei beiden Prognoseansätzen die Qualität der Vorhersage mit längerem Prognosezeitraum zunahm.²³⁸

Pilbeam und Langeland gingen im Jahr 2015 der Frage nach, ob GARCH-Modelle bessere Prognosen zur Volatilität an Devisenmärkten liefern können als Prognosen auf Basis der impliziten Volatilität. Hierzu unterteilten die Autoren ihren von 2002 bis 2012 laufenden Datensatz mit den Währungspaaren EUR/USD, CHF/USD, GBP/USD und JPY/USD in zwei Perioden: In eine Phase, welche durch eine niedrige Volatilität gekennzeichnet war - von 2002 bis 2007 - und eine Hochvolatilitätsphase, von 2008 bis 2012. Auch hier zeigte sich, gemessen am RMSE, dass eine Prognose mittels impliziter Volatilität den GARCH-Modellen überlegen ist.²³⁹ Ebenfalls stellten die beiden Autoren fest, dass die implizite Volatilität zwar in beiden Teilperioden die besten Prognoseergebnisse erzielte, sich aber die Qualität der Prognosen in Zeiten hoher Volatilität deutlich verschlechtern.²⁴⁰

Somit wurde durch zahlreiche Untersuchungen gezeigt, dass sich die implizite Volatilität aus Optionen in der Regel am besten dafür eignet, Volatilität auf Devisenmärkten vorherzusagen. Da die bisherigen Untersuchungen jedoch nur für eine begrenzte Auswahl an Währungspaaren vorgenommen wurden, soll im Rahmen dieser Arbeit die Prognosekraft der impliziten Volatilität aus Devisenoptionen für die Währungen der G10 im Untersuchungszeitraum von Januar 1999 bis September 2016 auf wöchentlicher Basis untersucht werden. Da sich zudem im Rahmen der vorherigen Untersuchung gezeigt hat, dass sich auf Basis der realisierten Volatilität bessere Ergebnisse zur Vorhersage der künftigen Volatilität erzielen lassen, als dies der Fall mit GARCH-Modellen

²³⁸Vgl. Martens, Zein (2002)[90].

²³⁹Bei den GARCH-Modellen handelte es sich um ein GARCH(1,1), ein EGARCH(1,1) und ein GJR-GARCH(1,1).

²⁴⁰Vgl. Pilbeam, Langeland (2015)[103].

ist, erfolgt zudem nur ein Vergleich der Prognoseeigenschaften von impliziter und realisierter Volatilität.

6.2.1 Daten und Methodik

In diesem Abschnitt werden zunächst die verwendeten Daten und die für die empirische Auswertung relevante Methodik vorgestellt. Hierzu erfolgt eine Erläuterung sowie eine deskriptive Übersicht der Zeitreihen der realisierten und impliziten Volatilität. Im Anschluss werden die unterschiedlichen Regressionsansätze zur Überprüfung der Prognosekraft der impliziten und historischen Volatilität vorgestellt sowie Kriterien, anhand derer die Ergebnisse interpretiert und bewertet werden können.

Bei den Zeitreihen der Wechselkurse handelt es sich um die bereits in Kapitel 5 verwendeten, wobei zur Ermittlung der Wechselkursvolatilität auf Wochenbasis σ nach Gleichung (6.3), die Log-Tagesrenditen der Wechselkurse r_t und deren Mittelwert \bar{r} verwendet wurden.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_t - \bar{r})^2} \quad (6.3)$$

Bei den Zeitreihen zur impliziten Volatilität handelt es sich um die aus atm (at-the-money)-Optionen ermittelte implizite Volatilität aus Währungsoptionen gegenüber dem USD, mit der Laufzeit von einer Woche. Diese wurden von Bloomberg bezogen. Da für einige Währungspaare keine Daten für den Beginn des Untersuchungszeitraums vorliegen, unterscheidet sich die Anzahl der Beobachtungen für die einzelnen Währungspaare.

In Tabelle 6.2 zu erkennen ist die deskriptive Analyse zur realisierten Volatilität der Wechselkursrenditen der betrachteten Währungspaare. Hierbei ist anzumerken, dass es sich zur besseren Interpretation um annualisierte Werte handelt. Wie zu erkennen ist, liegt der Mittelwert der einzelnen Währungspaare zwischen 8,02% beim Währungspaar CAD/USD und 11,83% beim Währungspaar NZD/USD. Die größten Unterschiede zwischen den Zeitreihen liegen primär in den Ausprägungen von Minimum und Maximum. Während sich für das Währungspaar CAD/USD eine minimale Volatilität der Wechselkurse von 0,56% ergab, sank die Wechselkursvolatilität für das Währungspaar NZD/USD nicht unter einen Wert von 1,61%. Hinsichtlich der Maxima fällt auf, dass das Währungspaar AUD/USD mit einem annualisierten Wert von

97,62% - einen im Vergleich zu den anderen Währungspaaren - deutlich erhöhten Wert aufweist. Dieser wurde in der Woche vom 03.10.2008 realisiert, als der USD innerhalb einer Woche von 0,779 AUD/USD auf 0,652 AUD/USD aufwertete. Hinsichtlich der weiteren Eigenschaften der Zeitreihen ist festzuhalten, dass es sich auf Basis des Augmented-Dickey-Fuller-Tests (ADF) um stationäre Zeitreihen handelt, für welche eine Normalverteilung mittels Jarque-Bera-Test ausnahmslos abgelehnt wird.

Tabelle 6.2: Annualisierte realisierte Volatilität (01.1999 - 10.2016)

	AUD/USD	CAD/USD	EUR/USD	JPY/USD	NZD/USD	NOK/USD	SEK/USD	CHF/USD	GBP/USD
Mittelwert	10,88%	8,02%	8,84%	9,17%	11,83%	10,60%	10,45%	9,50%	8,06%
Median	9,55%	7,03%	8,27%	8,32%	10,59%	9,46%	9,18%	8,78%	7,27%
Maximum	97,62%	39,74%	46,35%	40,41%	58,94%	59,49%	53,14%	83,39%	67,73%
Minimum	1,56%	0,56%	0,75%	1,26%	1,61%	1,56%	1,16%	1,47%	0,75%
Stabw.	7,03%	4,64%	4,45%	4,74%	6,52%	5,97%	5,78%	5,44%	4,71%
Schiefe	3,92	1,90	1,72	1,69	2,06	2,13	2,22	4,77	3,71
Kurtosis	34,61	9,41	10,82	8,39	10,87	11,79	11,99	52,14	35,61
JB	40976	2097	2824	1562	2992	3662	3879	96780	43196
Beobachtungen	927	906	927	927	910	921	927	927	927
ADF p-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Bei den Zeitreihen zur impliziten Volatilität in Tabelle 6.3 fällt auf, dass für die einzelnen Währungspaare sowohl Mittelwert als auch Median größer sind, als bei der realisierten Volatilität. Allerdings weist auch hier das Währungspaar CAD/USD mit einem Mittelwert von 8,85% den kleinsten Wert auf und das Währungspaar NZD/USD mit 13,04% den größten Mittelwert. Beim Maximum fällt auf, dass, im Gegensatz zur realisierten Volatilität, keine extremen Ausreißer vorliegen. Das Maximum hier wurde für das Währungspaar AUD/USD mit 55,60% erreicht, was in der Woche vom 10.10.2008, also eine Woche nach dem Maximum der realisierten Volatilität, der Fall war. Auch bei den Zeitreihen der impliziten Volatilität handelt es sich auf Basis des ADF-Tests um stationäre und auf Basis des JB-Tests um nicht-normalverteilte Zeitreihen.

Tabelle 6.3: Annualisierte implizite Volatilität (01.1999 - 09.2016)

	AUD/USD	CAD/USD	EUR/USD	JPY/USD	NZD/USD	NOK/USD	SEK/USD	CHF/USD	GBP/USD
Mittelwert	11,95%	8,85%	10,37%	11,04%	13,04%	11,89%	11,90%	10,56%	8,97%
Median	11,10%	8,13%	9,86%	10,34%	12,10%	11,20%	11,10%	10,20%	8,23%
Maximum	55,60%	33,39%	32,99%	46,48%	54,94%	36,50%	35,95%	39,58%	47,87%
Minimum	4,91%	3,89%	3,95%	3,88%	5,72%	2,40%	5,36%	4,16%	4,00%
Stabw.	4,92%	3,53%	3,35%	3,94%	4,55%	3,72%	3,81%	3,04%	3,59%
Schiefe	3,63	2,52	1,68	2,75	3,09	1,86	1,89	2,08	3,80
Kurtosis	25,78	13,08	9,02	18,82	20,71	9,41	8,60	15,27	27,56
JB	22089	4796	1838	10829	13343	2110	1763	6489	25521
Beobachtungen	927	906	927	927	910	921	927	927	927
ADF p-Wert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Abbildung 6.2 zeigt den Plot der beiden Zeitreihen, realisierte und implizite Volatilität, für das Währungspaar AUD/USD auf Wochenbasis. Bereits hier

wird deutlich, wie ähnlich die Zeitreihen der impliziten Volatilität (Blau) und der realisierten Volatilität (Schwarz) verlaufen.

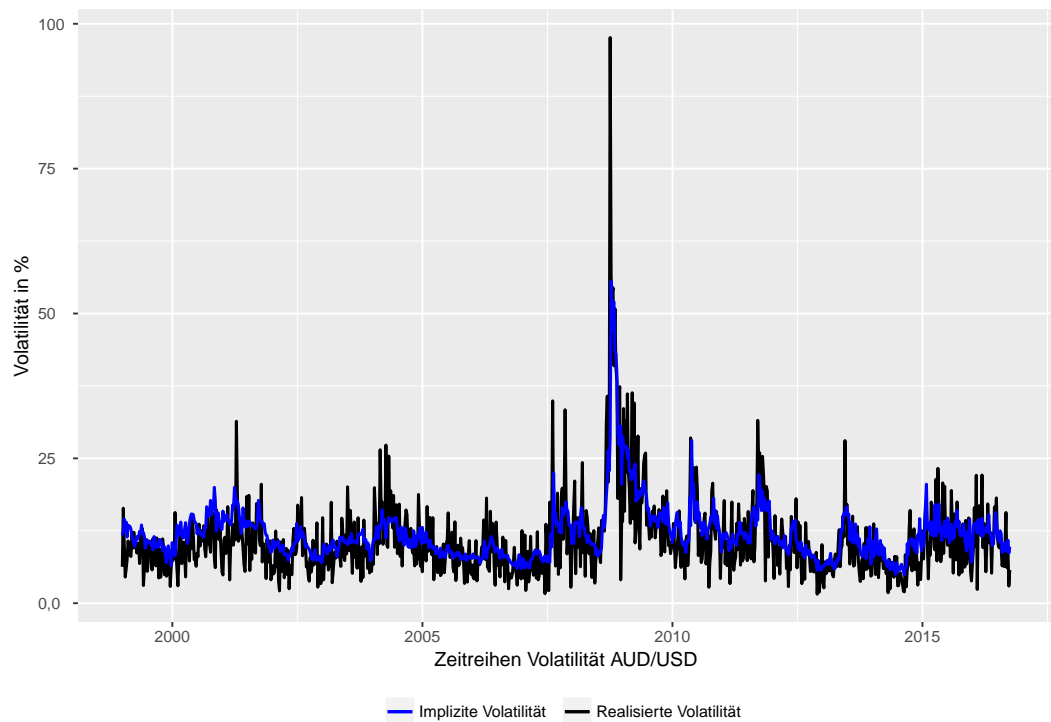


Abbildung 6.2: Zeitreihen - Realisierte und implizite Volatilität auf Wochenbasis für AUD/USD (01.1999 - 09.2016)

Die Überprüfung der Beziehungen zwischen impliziter und zukünftiger Volatilität wird mittels OLS-Regression durchgeführt, wobei die Standardfehler auf serielle Korrelationen und Heteroskedastizität in den Daten mittels Newey-West angepasst sind. Anzumerken ist weiterhin, dass die Ergebnisse der Regressionen lediglich als durchschnittliche Resultate betrachtet werden können. Für Handelsimplikationen o.Ä. sind die in der jeweiligen Situationen vorliegenden Bedingungen von Relevanz. Gleichung (6.4) zeigt die Standardform der Regression.

$$RV_t = c(1) + c(2)IV_t + \epsilon_t \quad (6.4)$$

Ziel ist es, die realisierte Volatilität RV_t in der Periode t mithilfe der impliziten Volatilität für die Periode t , IV_t vorherzusagen, wobei die Verwendung der Indizes durch Abbildung 6.3 verdeutlicht wird.

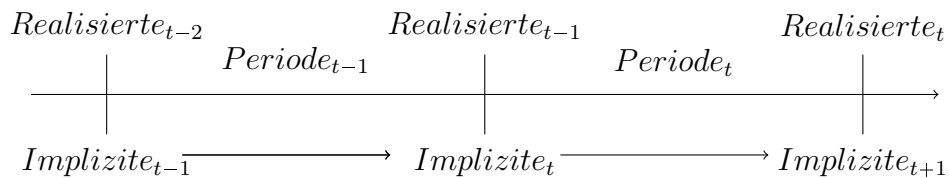


Abbildung 6.3: Zeitstrahl der Volatilitäten

Weiterhin werden folgende Regressionen durchgeführt:

$$RV_t = c(1) + c(3)RV_{t-1} + \epsilon_t \quad (6.5)$$

$$RV_t = c(1) + c(2)IV_t + c(3)RV_{t-1} + \epsilon_t \quad (6.6)$$

Während in Gleichung (6.5) lediglich die realisierte Volatilität der Vorperiode²⁴¹ RV_{t-1} zur Prognose der zukünftigen realisierten Volatilität verwendet wird, werden in Gleichung (6.6) sowohl die implizite Volatilität der Periode t als auch die realisierte Volatilität der Vorperiode berücksichtigt. So wird mittels (6.5) einerseits die grundlegende Prognosekraft der Vorperiodenvolatilität überprüft, andererseits durch Berücksichtigung der Vorperiodenvolatilität in

²⁴¹Die Volatilität der Vorperiode wird für die Regressionen synonym zur Vorperiodenvolatilität verwendet.

Gleichung (6.6) der Informationsgehalt der impliziten Volatilität. Im Folgenden wird Gleichung (6.4) als I, Gleichung (6.5) als II und Gleichung (6.6) als III bezeichnet.

Durch die Gleichungen I bis III lassen sich grundsätzlich vier Hypothesen testen.

- Hypothese 1:
Für den Fall, dass die implizite Volatilität einen Erklärungsgehalt für die zukünftige realisierte Volatilität besitzt, muss der Koeffizient $c(2)$ in Regression I signifikant von Null verschieden sein.²⁴²
Die Nullhypothese lautet: $H_0 : c(2) = 0$.
- Hypothese 2:
Man spricht bei der impliziten Volatilität von einem unverzerrten Schätzer der zukünftigen realisierten Volatilität, wenn für die Regression gilt: $H_0 : c(1) = 0$ und $c(2) = 1$.²⁴³
- Hypothese 3:
Sind in der impliziten Volatilität alle Informationen der vergangenen Volatilität enthalten, würde dies dazu führen, dass die in Gleichung (6.5) möglicherweise signifikante Vorperiodenvolatilität in Gleichung III nicht mehr signifikant von Null verschieden ist, da diese Informationen bereits in der impliziten Volatilität enthalten sind.²⁴⁴
- Hypothese 4:
Weiterhin kann die implizite Volatilität auf Effizienz überprüft werden, welche vorliegt, wenn ϵ_t white-noise ist und mit keiner anderen Variablen des Informationssets korreliert.²⁴⁵ Ob ϵ_t white-noise ist, wird mittels der Durbin-Watson-Statistik geklärt.²⁴⁶

²⁴²Die Hypothese kann auch für die historische Volatilität überprüft werden und lautet dann: $H_0 : c(3) = 0$.

²⁴³Für Regression II und III lauten die Hypothesen wie folgt: Für Gleichung II $H_0 : c(1) = 0$ und $c(3) = 1$ und für Gleichung III $H_0 : c(1) = 0$, $c(2) = 1$ und $c(3) = 0$. Diese werden mittels Wald-Test getestet.

²⁴⁴Hinsichtlich der Gefahren der Multikollinearität wird die VIF-Teststatistik zur Überprüfung angegeben.

²⁴⁵Vgl. Christensen, Prabhala (1998)[27].

²⁴⁶Die im Anhang dargestellte Tabelle A.2 stellt einen groben Überblick der Grenzwerte der Autokorrelation dar, wobei für die Ermittlung der Signifikanz der Autokorrelation eine detailliertere Abgrenzung verwendet wurde, welche nach der in Abbildung A.1 festgelegten

Abgesehen vom adjustierten Bestimmtheitsmaß und den p-Werten erfolgt eine Beurteilung der Regressionsergebnisse mittels RMSE (Root-mean-squared Error), der nach Gleichung (6.7) ermittelt wird, wobei E_t den Prognosefehler zwischen dem tatsächlich beobachteten Wert RV_t und der Prognose \hat{RV}_t auf Basis der Regression beschreibt.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n E_t^2}{n}} \quad (6.7)$$

$$E_t = RV_t - \hat{RV}_t \quad (6.8)$$

Der Vorteil bei der Verwendung des RMSE liegt darin, dass er in der gleichen Einheit ausgedrückt wird wie die abhängige Variable, was im hier vorliegenden Fall die Volatilität in Prozent ist. Der RMSE gibt also an, um wie viel Prozentpunkte die Schätzung im Durchschnitt vom tatsächlichen Wert abweicht.²⁴⁷

6.2.2 Prognosequalität und Informationsgehalt der Volatilitäten

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der länderspezifischen Betrachtung vorgestellt, da so eine bessere Überprüfung der Hypothesen, insbesondere von Hypothese drei, gewährleistet wird.

Die in Tabelle 6.4 dargestellten Ergebnisse der Regressionen, zeigen deutlich, dass die implizite Volatilität in Regressionsansatz I über eine gewisse Prognosekraft für die künftige Volatilität verfügt. Für alle neun untersuchten Währungspaare ist der Regressionskoeffizient $c(2)$ der impliziten Volatilität sehr signifikant von Null verschieden: Hierbei liegt eine Bandbreite für $c(2)$ von 0,6 für das Währungspaar JPY/USD und 1,00 für das Währungspaar AUD/USD vor. Auch wenn somit für alle Währungspaare ein funktionaler Zusammenhang zwischen impliziter und künftiger Volatilität vorliegt, wird die Unverzerrtheit der impliziten Volatilität als Schätzer auf Basis des Wald-Tests ausnahmslos abgelehnt.

Auch die Volatilität der Vorwoche verfügt über eine gewisse Prognosekraft zur

Bereiche bestimmt wird.

²⁴⁷Zwischen dem Bestimmtheitsmaß und dem RMSE besteht ein funktionaler Zusammenhang. Nichtsdestotrotz sollen beide zur besseren Interpretation angegeben werden.

Vorhersage der Volatilität der darauffolgenden Woche. Dies lässt sich an den $c(3)$ -Koeffizienten für RV_{t-1} mittels Regressionsgleichung II feststellen, welche ebenfalls sehr signifikant von Null verschieden sind. Während allerdings in Regressionsansatz I die Konstante lediglich für drei Währungspaare signifikant von Null verschieden ist, ist dies bei der Regression mit der Vorwochenvolatilität bei allen Währungspaaren der Fall. Dies führt auch hier in der Folge dazu, dass der Wald-Test der gemeinsamen Nullhypothese $H_0 : c(1) = 0$ und $c(3) = 1$ für alle Währungspaare auf Basis der ermittelten p-Werte verworfen werden kann. Problematisch für Regression II ist auch, dass die Residuen des geschätzten Modells für sechs der neun Währungspaare signifikant negativ autokorreliert sind, da die Werte der Durbin-Watson-Teststatistik oberhalb des Grenzwertes von 2,16 liegen.²⁴⁸

Hinsichtlich der besseren Prognoseeigenschaften lässt sich festhalten, dass sowohl das adjustierte Bestimmtheitsmaß als auch der RMSE für alle untersuchten Währungspaare mittels der impliziten Volatilität größere, respektive kleinere Werte aufweisen als mit der Vorwochenvolatilität. Das adjustierte Bestimmtheitsmaß liegt hierbei zwischen 0,16 für das Währungspaar CHF/USD und 0,52 für CAD/USD. Der RMSE ist am geringsten für das Währungspaar CAD/USD mit einem Wert von 3,23% und am größten für NZD/USD mit 5,9%. Dies ist insofern nicht verwunderlich, da es sich, wie bereits in Tabelle 6.2 gezeigt, bei CAD/USD um das Währungspaar mit der geringsten Volatilität handelt und bei NZD/USD um das Währungspaar mit der größten Volatilität, sodass eine größere prozentuale Abweichung bei volatileren Währungen plausibel ist.

Zuletzt kann die in Hypothese drei ausformulierte Informationseffizienz der impliziten Volatilität lediglich für das Währungspaar EUR/USD verworfen werden, da die in Regressionsgleichung II sehr signifikant von Null verschiedene Volatilität der Vorwoche RV_{t-1} , in Regressionsgleichung III weiterhin signifikant von Null verschieden ist.

Somit kann die implizite Volatilität zur Vorhersage der künftigen Volatilität verwendet werden, wenngleich die Volatilität der Vorwoche in isolierter Betrachtung ebenfalls über eine gewisse Prognosekraft verfügt. Ebenfalls haben die Ergebnisse gezeigt, dass die Informationen aus der Vorwochenvolatilität in der impliziten Volatilität subsumiert sind, womit die implizite Volatilität auf-

²⁴⁸Dies entspricht dem Grenzwert für das 1%-Signifikanzniveau mit $K=2$ und $T=900$.

grund des größeren Informationsets und den daraus folgenden Resultaten als das geeignetere Prognoseinstrument angesehen werden kann.

Tabelle 6.4: Ergebnisse Volatilitätsregressionen

	Konstante	IV_t	RV_{t-1}	Adj, R^2	F-Statistik	DW	RMSE	Wald-Test	VIF
AUD/USD	-0,01 (-1,43)	1,00*** (13,45)		0,49	907,47	2,03	4,99%	0,00	
	0,05*** (6,70)		0,56*** (7,27)	0,31	422,09	2,32	5,82%	0,00	
	-0,01 (-1,37)	0,99*** (10,86)	0,01 (0,34)	0,49	453,21	2,04	4,99%	0,00	1,58
CAD/USD	0,00 (-0,84)	0,95*** (18,70)		0,52	968,62	2,00	3,23%	0,00	
	0,04*** (11,00)		0,54*** (11,50)	0,29	362,68	2,37	3,92%	0,00	
	0,00 (-0,82)	0,95*** (11,60)	0,00 (-0,02)	0,52	483,73	2,00	3,23%	0,00	2,84
EUR/USD	0,01*** (2,87)	0,74*** (18,18)		0,31	417,69	2,23	3,69%	0,00	
	0,06*** (15,18)		0,27*** (6,31)	0,07	70,93	2,11	4,29%	0,00	
	0,01*** (2,80)	0,83*** (11,36)	-0,11* (-1,90)	0,32	216,19	2,04	3,67%	0,00	2,90
JPY/USD	0,03*** (3,48)	0,60*** (8,62)		0,25	302,38	2,03	4,11%	0,00	
	0,06*** (15,45)		0,30*** (7,09)	0,09	93,74	2,09	4,51%	0,00	
	0,03*** (3,48)	0,59*** (7,10)	0,02 (0,42)	0,24	150,49	2,05	4,11%	0,00	2,90
NZD/USD	0,00 (0,33)	0,89*** (21,05)		0,39	581,14	2,15	5,09%	0,00	
	0,07*** (8,83)		0,42*** (5,75)	0,18	199,65	2,21	5,90%	0,00	
	0,00 (0,20)	0,93*** (14,63)	-0,04 (-1,09)	0,39	290,96	2,09	5,09%	0,00	2,36
NOK/USD	-0,01 (-1,26)	0,97*** (14,54)		0,36	526,54	1,91	4,75%	0,00	
	0,06*** (10,90)		0,44*** (8,01)	0,19	222,57	2,23	5,35%	0,00	
	-0,01 (-1,06)	0,88*** (9,09)	0,08 (1,40)	0,37	267,13	2,06	4,74%	0,00	2,50
SEK/USD	-0,01 (-1,21)	0,94*** (16,43)		0,38	578,79	2,04	4,53%	0,00	
	0,06*** (15,80)		0,41*** (9,44)	0,16	182,40	2,27	5,28%	0,00	
	-0,01 (-1,15)	0,93*** (10,35)	0,01 (0,20)	0,38	288,81	2,06	4,53%	0,00	3,04
CHF/USD	0,02*** (2,42)	0,71*** (9,07)		0,16	175,17	2,09	4,98%	0,00	
	0,07*** (20,39)		0,21*** (7,81)	0,04	44,07	2,04	5,31%	0,00	
	0,02** (2,18)	0,77*** (6,41)	-0,05 (-0,92)	0,16	88,36	2,01	4,98%	0,00	3,44
GBP/USD	0,00 (-0,29)	0,93*** (9,41)		0,50	921,40	2,02	3,33%	0,00	
	0,04*** (12,86)		0,45*** (8,85)	0,20	239,31	2,20	4,19%	0,00	
	0,00 (-0,28)	0,96*** (8,04)	-0,04 (-0,95)	0,50	460,54	1,96	3,33%	0,00	1,86

*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

6.3 Ex ante Sharpe-Ratios

In der Regel wird das von William F. Sharpe verwendete Kriterium des Sharpe-Ratios als ex post Performancemaß verwendet, um die Überrendite der Rendite eines Investments R_a gegenüber einer sicheren Anlage R_f , in Relation zu dessen durch die Standardabweichung σ_a gemessenen Risikos zu beurteilen.²⁴⁹

$$SR_a = \frac{[R_a - R_f]}{\sigma_a} \quad (6.9)$$

Neben der ursprünglichen Variante des Sharpe-Ratios in Gleichung (6.9) besteht, ebenfalls von William F. Sharpe beschrieben, eine ex ante Version des Sharpe-Ratios.²⁵⁰ Hierbei werden Erwartungen zu den einzelnen Parametern mit einbezogen, sodass gilt:

$$SR_a = \frac{E[R_a - R_f]}{E[\sigma_a]} \quad (6.10)$$

Überträgt man die formale Ausgestaltung aus Gleichung (6.10) auf die Handelsstrategie der Carry Trades, deren Rendite nochmals in Gleichung (6.11) beschrieben ist und bezieht die Erwartungen eines Investors mit ein, ergibt sich Gleichung (6.12).²⁵¹

$$r_{t,k}^{carry} = \begin{cases} (1 + i_{t,k}^*) \frac{S_k}{S_t} - (1 + i_{t,k}) & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ (1 + i_{t,k}) - (1 + i_{t,k}^*) \frac{S_k}{S_t} & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (6.11)$$

$$E[r_{t,k}^{carry}] = \begin{cases} E_t[(1 + i_{t,k}^*) \frac{E_t[S_k]}{E_t[S_t]} - E_t[(1 + i_{t,k})]] & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ E_t[(1 + i_{t,k})] - E_t[(1 + i_{t,k}^*) \frac{E_t[S_k]}{E_t[S_t]}] & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (6.12)$$

In Anbetracht dessen, dass $i_{t,k}^*$, $i_{t,k}$ und S_t aus einer ex ante Sicht dem Investor bekannt sind, ist die einzige unbekannt Variable, für welche Erwartungen

²⁴⁹Vgl. Sharpe (1965)[114].

²⁵⁰Vgl. Sharpe (1994)[115].

²⁵¹Vgl. Prado-Dominguez, Fernández-Herráiz (2015)[107].

gebildet werden müssen, der Wechselkurs für den Zeitpunkt k , S_k .

$$E[r_{t,k}^{carry}] = \begin{cases} (1 + i_{t,k}^*) \frac{E_t[S_k]}{S_t} - (1 + i_{t,k}) & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ (1 + i_{t,k}) - (1 + i_{t,k}^*) \frac{E_t[S_k]}{S_t} & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (6.13)$$

Hinsichtlich der Vorhersage von Wechselkursen ist seit der im Jahr 1983 von Meese und Rogoff veröffentlichten empirischen Arbeit über Wechselkursmodelle, der Random-Walk ohne Drift der Benchmark.²⁵² Zwar haben aktuellere Arbeiten von Molodtsova und Papell (2009) und Barbara Rossi (2013) gezeigt, dass beispielsweise ein Taylor-Regel-Fundamental-Modell auf Basis von monatlichen Schätzungen bessere Ergebnisse gemessen am RMSE erzielt als der Random-Walk, allerdings ohne jegliche Signifikanz auf Basis des Diebold-Mariano-Tests.²⁵³ Hinzukommend werden für das Taylor-Regel-Fundamental-Modell Inflationsdaten benötigt, welche einerseits lediglich auf monatlicher Basis veröffentlicht werden (für Australien und Neuseeland sogar nur auf Quartalsbasis), andererseits nicht zum Zeitpunkt einer möglichen Investitionsentscheidung zur Verfügung stehen, da diese zeitverzögert veröffentlicht werden. Daher wird die Annahme getroffen, dass der Wechselkurs einem Random-Walk ohne Drift folgt, wie in Gleichung (6.14) beschrieben, wobei ξ_t white-noise ist.

$$S_k = S_t + \xi_t \quad (6.14)$$

Bezieht man nun die Random-Walk-Annahme in die Überlegungen mit ein, lässt sich durch Logarithmierung von (6.15), die erwartete Rendite einer Carry Trade Strategie wie in Gleichung (6.16) angeben.

$$E[r_{t,k}^{carry}] = \begin{cases} (1 + i_{t,k}^*) - (1 + i_{t,k}) & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ (1 + i_{t,k}) - (1 + i_{t,k}^*) & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (6.15)$$

$$E[r_{t,k}^{carry}] = \begin{cases} i_{t,k}^* - i_{t,k} & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ i_{t,k} - i_{t,k}^* & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (6.16)$$

²⁵²Vgl. Meese, Rogoff (1983)[92].

²⁵³Vgl. Rossi (2013)[111] und vgl. Molodtsova, Papell (2009)[96].

Da es sich bei der Carry Trade Strategie um ein Zero-Net-Investment handelt, lässt sich das ex ante Sharpe-Ratio (EASR) folgendermaßen wiedergeben.

$$EASR_t = \begin{cases} \frac{i_{t,k}^* - i_{t,k}}{E_t[\sigma]} & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ \frac{i_{t,k} - i_{t,k}^*}{E_t[\sigma]} & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (6.17)$$

Bezieht man die Erkenntnisse aus dem vorherigen Abschnitt, dass die implizite Volatilität aus Devisenoptionen zur Vorhersage der künftigen Volatilität genutzt werden kann, mit ein, lässt sich die erwartete Volatilität des Underlyings $E_t[\sigma]$ durch die implizite Volatilität von t bis k , $\sigma_{iv,t,k}$ ersetzen.

$$EASR_t = \begin{cases} \frac{i_{t,k}^* - i_{t,k}}{\sigma_{iv,t,k}} & \text{wenn } i_{t,k} < i_{t,k}^* \\ \frac{i_{t,k} - i_{t,k}^*}{\sigma_{iv,t,k}} & \text{wenn } i_{t,k} > i_{t,k}^* \\ 0, & \text{wenn } i_{t,k} = i_{t,k}^* \end{cases} \quad (6.18)$$

Für die eigene Handelsstrategie selbst ist angedacht, dass der Handel nur dann ausgeübt wird, falls das EASR einen bestimmten Wert x übersteigt. Da ein größeres EASR ein größeres Rendite-Risiko-Verhältnis erwarten lässt, ist eine Anhebung der Grenze gleichbedeutend mit einer konservativeren Strategie. Der Investor fordert somit ex ante ein größeres zu erwartendes Rendite-Risiko-Verhältnis, für welches er den Handel initiiert. In diesem Fall ergibt sich die Rendite wie folgt:

$$r_{t,k}^{EASRCT} = Signal_t \cdot r_{t,k}^{CT} \quad (6.19)$$

$$Signal_t = \begin{cases} 1 & \text{wenn } EASR_t > x \\ 0 & \text{wenn } EASR_t \leq x \end{cases} \quad (6.20)$$

Tabelle 6.5: Deskriptive Übersicht EASR (01.1999 - 09.2016)

	AUD/USD	CAD/USD	EUR/USD	JPY/USD	NZD/USD	NOK/USD	SEK/USD	CHF/USD	GBP/USD
Mittelwert	0,22	0,09	0,10	0,20	0,24	0,16	0,13	0,14	0,11
Stabw.	0,13	0,06	0,09	0,21	0,12	0,14	0,09	0,15	0,12
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	0,61	0,43	0,38	0,90	0,66	0,77	0,46	0,56	0,48
Schiefe	0,20	0,41	0,72	1,01	0,32	1,85	0,42	1,05	1,78
Kurtosis	-0,85	0,18	-0,58	-0,08	-0,07	3,72	-0,64	-0,25	-0,02
Beobachtungen	927	906	927	927	910	921	927	927	927

Wie Tabelle 6.5 zu entnehmen ist, variieren die EASR stark in Abhängigkeit des beobachteten Währungspaares. Die Mittelwerte der Verteilungen liegen zwischen 0,09 beim Währungspaar CAD/USD und 0,24 beim Währungspaar NZD/USD. Auch die jeweiligen Maxima weisen ein breiteres Spektrum auf, wobei hier das kleinste Maximum mit 0,38 beim Währungspaar EUR/USD und das größte Maximum aller Währungspaare mit 0,90 bei JPY/USD zu beobachten ist. Bezieht man Abbildung 6.4 mit ein, fällt einerseits auf, wie groß die Relevanz hinsichtlich der Wahl des Untersuchungszeitraums ist und andererseits die Wahl des Währungspaares. Insbesondere die mit der Finanzkrise von 2008 einhergehenden starken Rückgänge der EASR sind zu erkennen sowie die im Anschluss niedrigen Niveaus für die Währungspaare JPY/USD, CHF/USD und GBP/USD.

Für die Grenzen wurden, auf der Verteilung der EASR basierend, unterschiedliche Werte gewählt. Die Untergrenze liegt bei 0, was einem gleichgewichtigen Portfolio entspricht und die Obergrenze wird auf 0,63 gesetzt, womit sichergestellt wird, dass zumindest in mehr als 5% der Wochen des gesamten Untersuchungszeitraums gehandelt wird. Die Bereiche zwischen den zwei Grenzen werden in Schritten von 0,01 für das EASR überprüft. Weiterhin wird auf eine Unterteilung des Untersuchungszeitraums verzichtet, da die unterschiedliche Anzahl der Handelswochen bei den Strategien keine sinnvolle Vergleichbarkeit ermöglicht.

Ein wichtiger Punkt, welcher beim Testen einer Vielzahl von Handelsstrategien von Relevanz ist, ist die Überprüfung der Signifikanz der Renditeunterschiede. Das hierbei angewandte Verfahren zur Überprüfung dieser Unterschiede geht auf Halbert White zurück, welches mit dem sogenannten Reality Check die Gefahr des Data Snoopings entschärft.^{254,255}

„Data snooping occurs when a given set of data is used more than once for purposes of inference or model selection. When such data reuse occurs, there is always the possibility that any satisfactory results obtained may simply be due to chance rather than to any merit inherent in the method yielding the results.“²⁵⁶

²⁵⁴Vgl. White (2000)[123].

²⁵⁵Die Arbeit von White basiert hierbei auf den Ansätzen von Diebold und Mariano (1995)[33] sowie West (1996)[122].

²⁵⁶White (2000)[123], S. 1097.

Aus diesem Grund werden die einzelnen Renditereihen der Strategien mit EASR, auf Signifikanz möglicher Überrenditen gegenüber dem gleichgewichtigen Portfolio getestet.

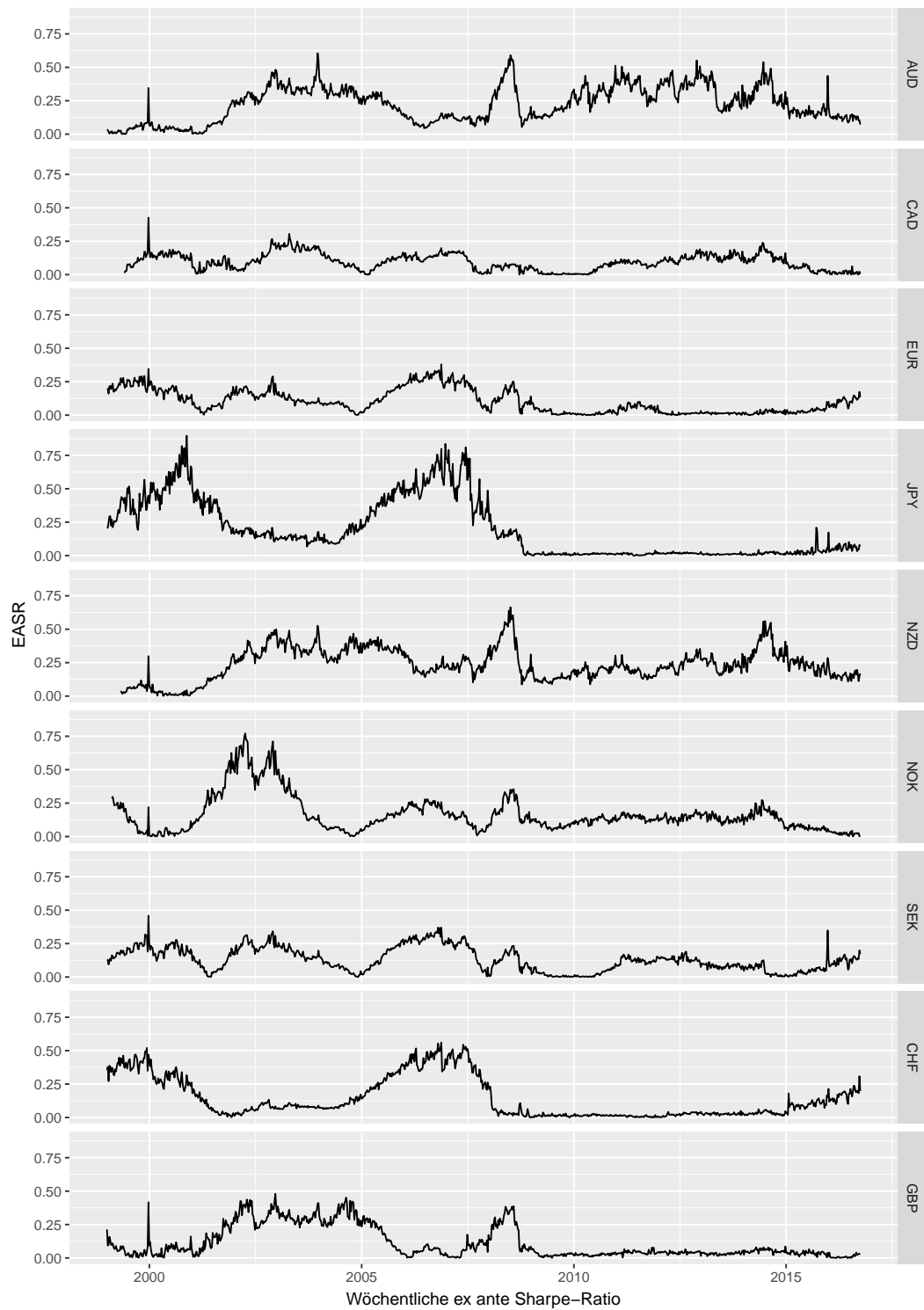


Abbildung 6.4: Annualisierte EASR auf Wochenbasis (01.1999 - 09.2016)

6.4 Performance von Carry Trades unter Berücksichtigung von ex ante Sharpe-Ratios

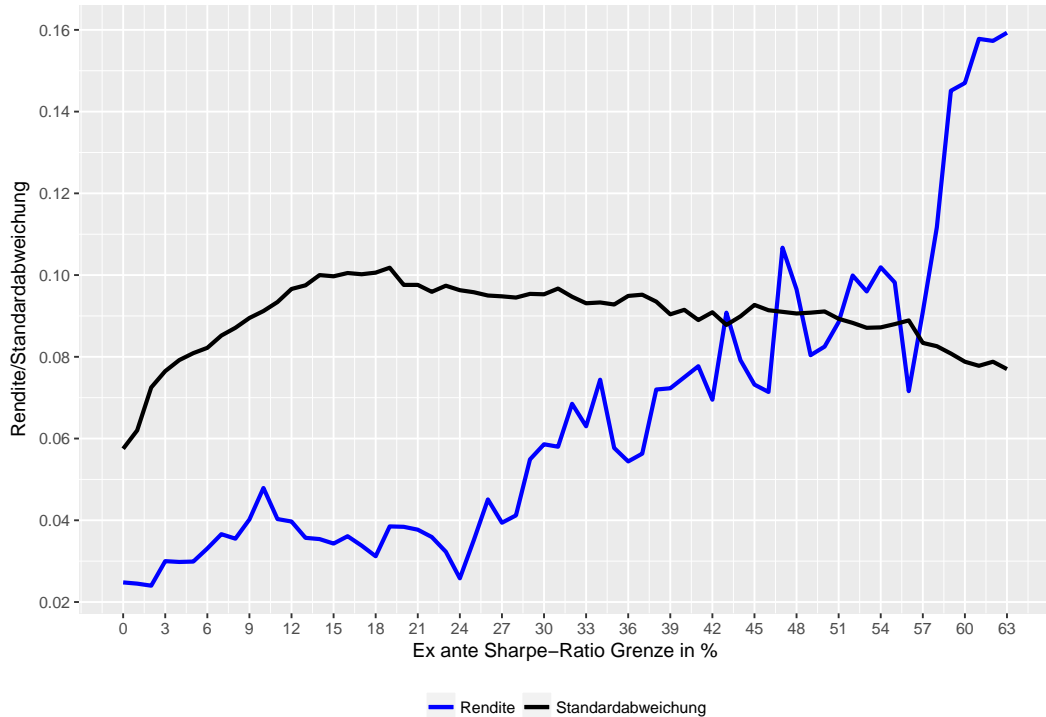


Abbildung 6.5: Rendite und Standardabweichung Carry Trade mit EASR

Abbildung 6.5 präsentiert die Ergebnisse für den Handel der Carry Trade Strategie in Abhängigkeit der Grenzen des EASR. Hierzu sind auf der Abszisse die Grenzen des EASR in Prozent abgetragen und auf der Ordinate die annualisierte Rendite bzw. Standardabweichung. Wie zu erkennen ist, führt die Anhebung der Grenze, welche mindestens erreicht sein muss, damit der Handel vollzogen wird, zu einem Anstieg der Rendite. Zwar lassen sich im Bereich der EASR-Grenze von 0,1 bis 0,24 kurzzeitig rückläufige Renditen feststellen, allerdings steigen diese im Anschluss bis zur maximalen EASR-Grenze von 0,63 weiter an. Eine Anhebung der Grenze führt auch unmittelbar zu einem Anstieg der Standardabweichung des Portfolios. Dies ist jedoch nachvollziehbar, wenn man berücksichtigt, dass eine Grenze von Null einem gleichgewichtigen Portfolio entspricht, welches maximal diversifiziert ist. Ab einer Grenze von 0,19 ist die Standardabweichung wieder rückläufig.

Die in Tabelle 6.6 dargestellten Ergebnisse einiger Grenzen geben einen detaillierteren Überblick als Abbildung 6.5. Wie der Tabelle zu entnehmen ist, führt eine Anhebung der EASR-Grenze zu einem Anstieg des adjustierten Sharpe-Ratios von 0,38 für das gleichgewichtige Portfolio auf 1,28 bei einer EASR-Grenze von 0,63. Dies wurde realisiert durch einen Anstieg der annualisierten Rendite von 2,48% auf 15,93% und einem gleichzeitig moderaten Anstieg der Standardabweichung von 5,75% auf 7,7%.

Während eine Anhebung der Grenze auch insgesamt zu einer Verminderung der größten Verluste von -6,46% auf -3,37% führt, reduzieren sich allerdings die größten Gewinne ebenfalls von 3,21% auf 2,22%. Der Einfluss der geringeren Minima sowie der rückläufigen negativen Schiefe machen sich auch beim MES bemerkbar: Dieses sinkt ausgehend vom gleichgewichtigen Portfolio mit einem Wert von -3%, auf -2,32% für das EASR von 0,63.

Ebenfalls rückläufig sind die Handelswochen, in welchen negative Renditen erzielt wurden. Sind es beim gleichgewichtigen Portfolio noch knapp 45% der Handelswochen, ist der Anteil bei einer Grenze von 0,63 nur noch bei knapp 38%. Allerdings ist anzumerken, dass mit Anhebung der Grenze, für welche Positionen geöffnet oder geschlossen werden, auch die Anzahl der Wochen, in welchen gehandelt wird deutlich zurückgeht. Das gleichgewichtige Portfolio wird in 927 Handelswochen ausgeübt, das EASR-0,63-Portfolio nur noch in 63 Wochen.

Hinsichtlich des Beitrags der einzelnen Währungspaare in die jeweiligen Portfolios wird deutlich, dass konsequenterweise mit einer Anhebung der Grenze weniger Währungspaare zur Aufnahme in die einzelnen Portfolios geeignet sind, was Tabelle 6.7 zu entnehmen ist. Ausgehend vom gleichgewichtigen Portfolio, in welchem alle Währungspaare mit gleichem Anteil über den gesamten Untersuchungszeitraum vertreten sind, zeigt sich beispielsweise für eine EASR-Grenze von 0,4, dass nur noch acht der neun Währungspaare gehandelt wurden. So wurde für das eben genannte Portfolio das Währungspaar EUR/USD in keiner der 927 Handelswochen gehandelt, wobei der Anteil der Währungspaare CAD/USD und SEK/USD auch gegen Null geht. Das Portfolio mit einer Grenze von 0,63 besteht letztlich nur noch aus den drei Währungspaaren um JPY/USD, NZD/USD und NOK/USD.

Die auf Halbert Whites Ansatz basierenden p-Werte zur Überprüfung der Signifikanz der Renditeunterschiede zeigen, dass sich auf einem Signifikanzniveau

von 5% die Renditereihen für ein EASR von 0,1 und 0,63, signifikant vom gleichgewichtigen Portfolio unterscheiden. Die Rendite des Portfolios mit einer EASR-Grenze von 0,3 ist mit einem p-Wert von 0,09 immerhin auf dem 10% Signifikanzniveau verschieden.

Tabelle 6.6: Carry Trade Renditen mit EASR Signal

	EASR 0,0	EASR 0,1	EASR 0,2	EASR 0,3	EASR 0,4	EASR 0,5	EASR 0,6	EASR 0,63
Rendite	2,48%	4,79%	3,84%	5,86%	7,50%	8,25%	14,70%	15,93%
Stabw.	5,75%	9,12%	9,76%	9,53%	9,15%	9,11%	7,88%	7,70%
Adj.SR	0,38	0,46	0,37	0,53	0,73	0,78	1,34	1,28
Minimum	-6,46%	-9,38%	-7,92%	-7,24%	-4,33%	-4,06%	-3,37%	-3,37%
Maximum	3,21%	6,39%	6,24%	3,44%	3,29%	2,57%	2,22%	2,22%
Schiefe	-0,96	-0,83	-0,54	-0,93	-0,63	-0,75	-0,68	-0,69
Kurtosis	7,22	6,88	3,67	2,65	0,87	0,65	0,48	0,81
Anteil negative	44,77%	42,33%	44,21%	41,68%	41,83%	40,57%	37,33%	38,10%
MES	-3,00%	-4,53%	-3,96%	-3,77%	-2,99%	-2,89%	-2,31%	-2,32%
Handelswochen	927	926	812	667	404	175	75	63
White P-Wert		0,01	0,19	0,09	0,24	0,21	0,13	0,03

Die Rendite des Portfolios mit einer EASR-Grenze von 0,0 unterscheidet sich geringfügig vom GG-Portfolio aus Kapitel 5, da die Währungspaare, für welche keine Daten zur impliziten Volatilität vorlagen, ausgeschlossen wurden.

Tabelle 6.7: EASR-PF Anteil nach Währungspaar

	EASR 0,0	EASR 0,1	EASR 0,2	EASR 0,3	EASR 0,4	EASR 0,5	EASR 0,6	EASR 0,63
AUD/USD	11%	16%	20%	23%	16%	7%	1%	
CAD/USD	11%	9%	2%	0%	0%			
EUR/USD	11%	8%	7%	1%				
JPY/USD	11%	11%	13%	21%	35%	56%	72%	75%
NZD/USD	11%	17%	21%	20%	16%	9%	4%	3%
NOK/USD	11%	13%	9%	9%	12%	22%	23%	22%
SEK/USD	11%	11%	9%	3%	0%			
CHF/USD	11%	8%	10%	15%	16%	6%		
GBP/USD	11%	6%	9%	8%	4%			

Die Verwendung von EASR als Entscheidungskriterium zur Eröffnung von Handelspositionen hat gezeigt, dass sich sowohl die Rendite als auch das Rendite-Risiko-Verhältnis im Vergleich zur gleichgewichtigen Strategie steigern lässt. Hierbei sind einerseits die Erkenntnisse, dass eine größere Zinsdifferenz zwischen zwei Währungsräumen zu größeren Renditen führt, mit einbezogen und andererseits das Wissen, dass sich mittels Carry Trade Strategien in volatilen Phasen durchschnittlich negative Renditen erzielen lassen.

Die Vorteile einer Portfoliostruktur auf Basis des EASR führt nicht nur im Vergleich zur länderweisen Betrachtung zu gesteigerten Rendite-Risiko-Verhältnissen, sondern auch gegenüber anderen Portfoliovarianten, wie beispielsweise den

Zinsfilterportfolios. Zwar lässt sich auch mit diesen Zinsfilterportfolios das Sharpe-Ratio steigern, jedoch in keinster Weise, wie es mittels EASR der Fall ist. So erzielte das Portfolio mit einem Zinsfilter von 2% im gesamten Untersuchungszeitraum ein adjustiertes Sharpe-Ratio von 0,58, welches somit um mehr als das zweifache kleiner ist als das adjustierte Sharpe-Ratio mit einer EASR-Grenze von 0,63.

Ebenfalls erwähnenswert sind die Effekte des EASR hinsichtlich potentieller Verluste, welche über den MES abgebildet werden. Während eine Anhebung des Mindestzinses bei den Zinsfilterportfolios zu einem Anstieg des MES führt, resultiert eine Anhebung der EASR-Grenze in einem Rückgang des MES. Die Effekte der beiden Strategien EASR und Zinsfilter beim dritten empirischen Moment der Renditeverteilung sind nur marginal, da bei beiden Varianten weiterhin eine Linksschiefe festzustellen ist. Beim vierten empirischen Moment zeigen sich jedoch deutliche Effekte bei der EASR-Variante, da hier eine Anhebung der Grenze zu einem deutlichen Rückgang der Exzess-Kurtosis führt, was bei den Zinsfilterportfolios nicht der Fall ist.

Somit hat sich insgesamt gezeigt, dass die Verbindung der gezeigten Zusammenhänge zwischen Zinsdifferenz sowie Volatilität der Wechselkurse auf die Renditen einer Carry Trade Strategie mittels EASR zu einer deutlich verbesserten Performance führen als einfacher aufgebaute Portfolios.

Kapitel 7

Schlussbemerkung

Still Crazy after All These Years: The Returns on Carry Trade lautet der Titel der von Colombo et. al im Jahr 2016 veröffentlichten Arbeit.²⁵⁷ Wäre diese Arbeit im Jahr 2008 veröffentlicht worden, hätten man dem Titel auf Basis der eigenen empirischen Untersuchung zustimmen können, so allerdings gilt es, die Aussage im Weiteren zu spezifizieren, wozu die vorliegende Arbeit zunächst resümiert wird. Die im Rahmen dieser Arbeit vorgestellte einfache Strategie der Carry Trades verwendet als Investitionskriterium lediglich die zwischen zwei Währungsräumen vorliegende Zinsdifferenz. In Währungsräumen mit höheren Zinssätzen sollen der Strategie nach Long-Positionen eröffnet werden, welche mittels Short-Positionen in Währungsräumen mit geringen Zinssätzen finanziert werden. Ziel der Carry Trade Strategie ist das Ausnutzen des als Terminkursverzerrung bezeichneten Puzzles auf Devisenmärkten. Gemäß der gedeckten und der ungedeckten Zinsparität sollten, wie in Kapitel 3 gezeigt, perfekt substituierbare in- und ausländische Anlagemöglichkeiten über eine gleichgroße erwartete Rendite verfügen. Dies hat zur Folge, dass die erwartete Überrendite einer Anlage im höher verzinslichen Währungsraum gleich Null ist, da für die Währung mit dem höheren Zins eine Abwertungserwartung in Höhe des Zinsvorteils besteht. Während die gedeckte Zinsparität, bei der ein Investor mögliche Wechselkursschwankungen durch einen Terminkontrakt absichert, als empirisch belegt gilt, zeigen die Ergebnisse einer Überprüfung der ungedeckten Zinsparität, dass die Währung mit dem Zinsvorteil, für die eine Abwertungserwartung besteht, in der Regel sogar aufwertet.

Die eigene im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Untersuchung der Carry

²⁵⁷Vgl. Colombo et al. (2016)[28].

Trade Strategie für die Währungen der G10 auf Wochenbasis hat gezeigt, dass im Zeitraum von Januar 1999 bis Dezember 2007 für acht der neun Währungen gegenüber dem USD positive Renditen erzielt worden sind, mit einer Bandbreite von 0,53% beim Währungspaar CAD/USD, bis 11,43% beim Währungspaar NZD/USD. Lediglich das Währungspaar CHF/USD erzielte eine negative Rendite von -1,02%. Betrachtet man jedoch den Zeitraum ab dem Jahr 2008, lassen sich lediglich für drei der neun untersuchten Währungspaare positive Renditen feststellen, wobei sich über alle Währungspaare hinweg eine durchschnittliche Rendite von -0,18% ergeben hat. Diese Resultate als "still crazy" zu bezeichnen scheint vermessen, wobei sich auch die Frage stellt, wie der Begriff "crazy" zu definieren ist. Überträgt man die Aussage des Titels jedoch auf Portfoliovarianten, lässt sich auf Basis der ermittelten Renditen ein deutlich besseres Resultat feststellen als bei der isolierten Betrachtung von Währungspaaren. So zeigen sich insbesondere bei Portfolios, welche lediglich eine begrenzte Anzahl der Währungspaare mit den größten Zinsdifferenzen beinhalten, auch für den Zeitraum von 2008 bis 2016 durchschnittliche Renditen von über 2%. Ignoriert man die katastrophalen Ergebnisse der Carry Trade Strategie im Jahr 2008, in welchem durchschnittlich über alle Währungspaare Verluste von über -10% erzielt wurden, steigen die Renditen der LSN-Portfolios für den darauf folgenden Zeitraum auf durchschnittlich über 5,33% an. Auch andere Portfoliozusammenstellungen, wie beispielsweise ein gleichgewichtiges Portfolio oder Zinsfilterportfolios, erzielen für den Zeitraum ab 2009 durchschnittliche positive Renditen von knapp 3,5%. Nimmt man allerdings den S&P500 als Kursindex zum Vergleich, lassen sich hier durchschnittliche Renditen von über 8% p.a. für den Zeitraum ab 2009 feststellen.

Wieso sich mittels Carry Trades überhaupt positive Renditen erzielen lassen, ist nach wie vor ein breit diskutiertes Forschungsfeld. So kann zum einen durch aktienmarktspezifische Faktoren, wie das aggregierte Konsumwachstum, ein Teil der Renditen erklärt werden, aber auch durch devisenmarktspezifische Faktoren wie Volatilitätsschocks und die Schiefe von Wechselkursstagesrenditen. So haben die Ergebnisse von Menkhoff et al. (2012) gezeigt, dass hochverzinsliche Währungen in Zeiten unerwartet hoher Volatilität sehr geringe, bzw. negative Renditen erzielen und niedrigverzinsliche Währungen positive Renditen.²⁵⁸ Womit die Überrenditen hochverzinslicher Währungen in Phasen

²⁵⁸Vgl. Menkhoff et al. (2012)[94]

niedriger Wechselkursvolatilität allgemein als Risikoprämien für die möglichen Verluste in hochvolatilen Phasen verstanden werden können. Auch andere Faktoren, wie beispielsweise die Sensitivität von Wechselkursen hinsichtlich lokaler und globaler CDS-Spread-Schocks, zeigen, dass Währungen in deren Währungsraum ein hoher Zins vorliegt, tendenziell größeren Risiken durch steigende CDS-Spreads und damit verbundenen plötzlichen Abwertungen ausgesetzt sind. Dies hat zur Folge, dass für das Eröffnen von Long-Positionen in diesen Währungsräumen Risikoprämien verlangt werden.

Die eigenen Ergebnisse hinsichtlich der Sensitivität der Wechselkursvolatilität auf die Carry Trade Renditen haben einen negativen funktionalen Zusammenhang aufgezeigt. Insbesondere in den unteren τ Quantilen der Renditeverteilungen zeigt sich der Einfluss einer hohen Wechselkursvolatilität, da für alle untersuchten Währungspaare, mit der Zunahme der Wechselkursvolatilität ein Rückgang der Renditen zu beobachten ist. Diese Erkenntnisse wurden in Verbindung mit den Ergebnissen der Portfoliobetrachtung, dass eine größere Zinsdifferenz zu größeren Renditen führt, durch die Konstruktion von EASR kombiniert. Zur Konstruktion der EASR wurde hierbei zunächst die Prognosekraft der impliziten Volatilität auf Wochenbasis überprüft und mit der Vorhersagequalität der historischen Volatilität verglichen, wobei sich die aus Devisenoption ermittelte implizite Volatilität für alle untersuchten Währungspaare als das geeignetere Prognosemaß herausgestellt hat. Im Weiteren konnte dann gezeigt werden, dass eine Anhebung der EASR-Grenze, für welche Positionen in den Währungspaaren eröffnet werden, zu einem signifikanten Anstieg der Rendite und auch des Rendite-Risiko-Verhältnisses führt. So konnte beispielsweise die Rendite, ausgehend von einem gleichgewichtigen Portfolio mit 2,48% auf fast 16%, für die größte EASR-Grenze gesteigert werden, bei einem gleichzeitig moderaten Anstieg der Standardabweichung von 5,75% auf 7,7%. Erwähnenswert sind in dieser Hinsicht auch die - nicht überraschenden - Befunde, dass sich der Anteil der Handelswochen mit Anhebung der EASR-Grenze deutlich verringert.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Strategie der Carry Trades eine rentable, aber auch riskante Anlagemöglichkeit darstellt, die es weiter zu untersuchen gilt. Gerade die in den vergangenen Jahren erschienene Literatur, welche die Abweichungen von modelltheoretischen Gleichgewichten auf Devisenmärkten über den Faktor Unsicherheit zu erklären versucht, eröffnet Möglichkeiten

ten, die doch sehr phasenabhängigen Renditen der Carry Trade Strategie zu überprüfen. So stellt sich beispielsweise die Frage, ob sich die Anhebung oder Absenkung des Zinsniveaus in Phasen hoher oder niedriger Unsicherheit unterschiedlich auf Devisenmärkte und in der Folge auf gesamte Volkswirtschaften auswirkt. Erkenntnisse hierzu wären nicht nur aus portfoliotheoretischer Sicht von Relevanz, sondern auch für die Gestaltung und Ausübung geldpolitischer Entscheidungen.

Anhang A

Anhang

Rechenbeispiel gedeckte Zinsparität in relativer Form

$$\begin{aligned}i_{0,12} &= 5,00\% \text{ p.a.} & S_0 &= 1,5000 \frac{EUR}{USD} \\i_{0,12}^* &= 8,00\% \text{ p.a.} & F_{0,12} &= 1,4583 \frac{EUR}{USD}\end{aligned}$$

Ein inländischer Investor, der plant, 100\$ zum sicheren Zins im Inland anzulegen, verfügt nach 12 Monaten über ein Vermögen von $100\$(1 + 0,05) = 105\$$. Für den Fall, dass der Investor vor hat, sein Geld im Ausland anzulegen, hätte er ein Endvermögen von $100\$(1 + 0,08)^{\frac{1,4583}{1,50}} = 105\$$. Somit lassen sich durch beide Investitionsmöglichkeiten die identischen Renditen erzielen. Zu beachten ist hierbei, dass der relative Swapsatz $\frac{F-S}{S} = -0,0278$ beträgt, was exakt der relativen Zinsdifferenz zwischen In- und Ausland entspricht.²⁵⁹

$$\frac{i_{0,12} - i_{0,12}^*}{1 + i_{0,12}^*} = \frac{0,05 - 0,08}{1 + 0,08} = -0,0278$$

²⁵⁹Eigenes Beispiel in Anlehnung an Levich (2001)[80], S. 145.

Herleitung ungedeckte Zinsparität

Die ungedeckte Zinsparität lässt sich formal auch über einen Spekulationsansatz herleiten:²⁶⁰

$$X(1 + i_{t,k}) = X \frac{S_{t,k}^e (1 + i_{t,k}^*)}{S_t}$$

$$(1 + i_{t,k}) = \frac{S_{t,k}^e (1 + i_{t,k}^*)}{S_t}$$

$$\frac{1 + i_{t,k}}{1 + i_{t,k}^*} = \frac{S_{t,k}^e}{S_t}$$

$$i_{t,k} - i_{t,k}^* = \Delta_k S_{t,k}^e$$

Wobei näherungsweise für kleine Werte von i gilt $\ln(1 + i) \approx i$ gilt.

$$i_{t,k} - i_{t,k}^* = \frac{S_{t,k}^e - S_t}{S_t} = \Delta_k S_{t,k}^e$$

Hierbei ist die Grundidee, dass die Anlage eines Betrags X im Inland zum Zins $i_{t,k}$ den gleichen Ertrag erbringen muss, wie der Umtausch des Anlagebetrags in die Auslandswährung sowie der Anlage des umgetauschten Vermögens zum ausländischen Zinssatz $i_{t,k}^*$ und einem Rücktausch der Auslandswährung zum erwarteten Wechselkurs $S_{t,k}^e$.

²⁶⁰Vgl. Bensberg (2011)[10], S. 8 ff. und vgl. Copeland (2014)[29], S. 84 ff.

Carry Trade Rendite über Terminkontrakte

Die praxistauglichere Alternative gegenüber der Kreditfinanzierung der Carry Trades, wird über den Kauf- oder Verkauf von Terminkontrakten vollzogen.²⁶¹ Dem Ansatz nach wird die Fremdwährung per Terminkontrakt verkauft, falls diese mit einem Aufschlag $F_{t,k} > S_t$ gehandelt wird und gekauft, falls sie mit einem Abschlag gehandelt wird $F_{t,k} < S_t$. Die Rendite ergibt sich dann wie folgt, wenn die zu transferierenden Fremdwährungseinheiten auf $\frac{1+i_{t,k}}{F_{t,k}}$ normalisiert sind:

$$r_{t,k}^{carry} = \begin{cases} \frac{(1+i_{t,k})}{F_{t,k}}(F_{t,k} - S_k) & \text{wenn } F_{t,k} > S_t \\ -\frac{(1+i_{t,k})}{F_{t,k}}(F_{t,k} - S_k) & \text{wenn } F_{t,k} < S_t \\ 0, & \text{wenn } F_{t,k} = S_t \end{cases}$$

Beispielsweise ergibt sich die Rendite für den Fall²⁶² $F_{t,k} > S_t$ wie folgt:

$$r_{t,k}^{carry} = \frac{(1+i_{t,k})}{F_{t,k}}(F_{t,k} - S_k)$$

$$r_{t,k}^{carry} = (1+i_{t,k}) - \frac{(1+i_{t,k})S_k}{F_{t,k}}$$

Bedenkt man wie Terminkurse bepreist werden,

$$F_{t,k} = S_t \left(\frac{1+i_{t,k}}{1+i_{t,k}^*} \right)$$

zeigt sich durch Umformen des Ausdrucks

$$r_{t,k}^{carry} = (1+i_{t,k}) - \frac{(1+i_{t,k})S_k}{S_t \left(\frac{1+i_{t,k}}{1+i_{t,k}^*} \right)}$$

$$r_{t,k}^{carry} = -(1+i_{t,k}^*) \frac{S_k}{S_t} + (1+i_{t,k})$$

die in Kapitel 4 beschriebene Renditegleichung.

²⁶¹Vgl. Burnside (2012)[17], S. 285.

²⁶²Gilt $F_{t,k} > S_t$ impliziert dies automatisch, dass der Auslandszins kleiner ist, als der Inlandszins.

Mnemonics

Tabelle A.1: Mnemonics

	AUD	CAD	JPY	EUR	NZD	NOK	SEK	CHF	GBP	USD
WK	AUSTDOI(ER)	CNDOLLS(ER)	JAPAYES(ER)	EUDOLLR(ER)	NZDOLLI(ER)	SWEKROS(ER)	NORKROS(ER)	SWISSFSER)	UKDOLLR(ER)	
Zins	ECAUD1W(IR)	ECCAD1W(IR)	ECJAP1W(IR)	ECEUR1W(IR)	ECNZD1W(IR)	ECNOR1W(IR)	ECSWE1W(IR)	ECSWF1W(IR)	ECUKP1W(IR)	ECUSD1W(IR)

Durbin-Watson Bereiche und Teststatistik

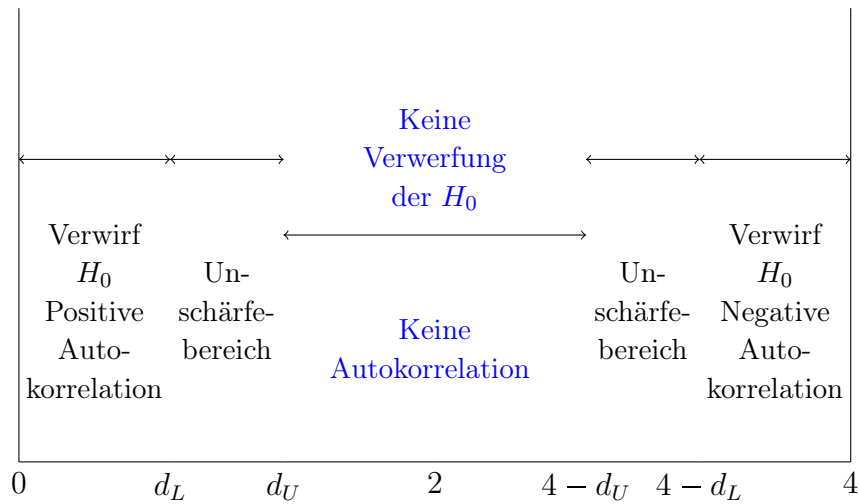


Abbildung A.1: Durbin-Watson Bereiche

Tabelle A.2: Durbin-Watson Statistik

T	$k^s = 1$		$k^s = 2$	
	d_L	d_U	d_L	d_U
10	0,88	1,32	0,70	1,64
15	1,08	1,36	0,95	1,54
20	1,20	1,41	1,10	1,54
25	1,29	1,45	1,21	1,55
30	1,35	1,49	1,28	1,57
40	1,44	1,54	1,39	1,60
50	1,50	1,59	1,46	1,63
60	1,55	1,62	1,51	1,65
70	1,58	1,64	1,55	1,67
80	1,61	1,66	1,59	1,69
90	1,63	1,68	1,61	1,70
100	1,65	1,69	1,63	1,72
900	1,84	1,85	1,84	1,85

Ergebnisse Quantilsregressionen

Tabelle A.3: Quantilregression Volatilität AUD/USD

Quantile	(Intercept)	RVAUDUSD
0.05	-0.008** (-0.010, -0.005)	-0.158*** (-0.193, -0.158)
0.10	-0.001 (-0.005, -0.001)	-0.165*** (-0.172, -0.137)
0.15	0.000 (-0.002, 0.002)	-0.148*** (-0.165, -0.113)
0.25	0.000 (-0.001, 0.004)	-0.089*** (-0.143, -0.066)

Tabelle A.4: Quantilregression Volatilität CAD/USD

Quantile	(Intercept)	RVCADUSD
0.05	-0.006** (-0.011, -0.004)	-0.182*** (-0.198, -0.124)
0.10	-0.005*** (-0.008, -0.003)	-0.122*** (-0.143, -0.085)
0.15	-0.004*** (-0.007, -0.002)	-0.093*** (-0.138, -0.063)
0.25	-0.002** (-0.003, -0.001)	-0.070*** (-0.088, -0.049)

Tabelle A.5: Quantilregression Volatilität EUR/USD

Quantile	(Intercept)	RVEURUSD
0.05	-0.014*** (-0.018, -0.009)	-0.081*** (-0.139, -0.047)
0.10	-0.009*** (-0.012, -0.007)	-0.081*** (-0.109, -0.052)
0.15	-0.006*** (-0.009, -0.004)	-0.082*** (-0.110, -0.060)
0.25	-0.004*** (-0.006, -0.002)	-0.040** (-0.069, -0.020)

Tabelle A.6: Quantilregression Volatilität JPY/USD

Quantile	(Intercept)	RVJPYUSD
0.05	-0.008*** (-0.011, -0.004)	-0.163*** (-0.229, -0.132)
0.10	-0.004** (-0.007, -0.002)	-0.148*** (-0.180, -0.130)
0.15	-0.003* (-0.006, 0.000)	-0.120*** (-0.163, -0.093)
0.25	-0.001 (-0.002, 0.002)	-0.093*** (-0.118, -0.061)

Tabelle A.7: Quantilregression Volatilität NZD/USD

Quantile	(Intercept)	RVNZDUSD
0.05	-0.007*** (-0.010, -0.005)	-0.175*** (-0.190, -0.155)
0.10	-0.002 (-0.005, 0.002)	-0.161*** (-0.192, -0.135)
0.15	0.001 (-0.001, 0.003)	-0.152*** (-0.168, -0.135)
0.25	0.004** (0.000, 0.006)	-0.119*** (-0.144, -0.067)

Tabelle A.8: Quantilregression Volatilität NOK/USD

Quantile	(Intercept)	RVNOKUSD
0.05	-0.014*** (-0.017, -0.012)	-0.117*** (-0.134, -0.094)
0.10	-0.010*** (-0.013, -0.007)	-0.110*** (-0.140, -0.071)
0.15	-0.008*** (-0.011, -0.004)	-0.087*** (-0.129, -0.056)
0.25	-0.006*** (-0.008, -0.003)	-0.047** (-0.068, -0.015)

Tabelle A.9: Quantilregression Volatilität SEK/USD

Quantile	(Intercept)	RVSEKUSD
0.05	-0.014*** (-0.019, -0.010)	-0.100*** (-0.150, -0.070)
0.10	-0.010*** (-0.015, -0.008)	-0.099*** (-0.127, -0.053)
0.15	-0.008*** (-0.011, -0.006)	-0.075*** (-0.104, -0.050)
0.25	-0.005*** (-0.007, -0.001)	-0.048*** (-0.088, -0.022)

Tabelle A.10: Quantilregression Volatilität CHF/USD

Quantile	(Intercept)	RVCHFUSD
0.05	-0.008*** (-0.015, -0.004)	-0.165*** (-0.215, -0.083)
0.10	-0.007*** (-0.011, -0.003)	-0.123*** (-0.168, -0.079)
0.15	-0.006*** (-0.008, -0.003)	-0.097*** (-0.149, -0.066)
0.25	-0.002* (-0.004, 0.000)	-0.087*** (-0.111, -0.060)

Tabelle A.11: Quantilregression Volatilität GBP/USD

Quantile	(Intercept)	RVGBPUSD
0.05	-0.006*** (-0.009, -0.004)	-0.182*** (-0.229, -0.135)
0.10	-0.005*** (-0.008, -0.002)	-0.131*** (-0.174, -0.079)
0.15	-0.005*** (-0.006, -0.002)	-0.096*** (-0.138, -0.069)
0.25	-0.001*** (-0.003, 0.000)	-0.083*** (-0.105, -0.066)

Literaturverzeichnis

- [1] ALIBER, Robert Z.: The Interest Rate Parity Theorem: A Reinterpretation. In: *Journal of Political Economy* 81 (1973), S. 1451–1459
- [2] BACKUS, David ; GREGORY, Allan ; TELMER, Chris: Accounting for Forward Rates in Markets for Foreign Currency. In: *The Journal of Finance* 48 (1993), S. 1887–1908
- [3] BACON, Carl R.: *Practical portfolio performance measurement and attribution*. 2. ed., repr. Wiley, 2010 (Wiley finance series)
- [4] BAKER, Scott R. ; BLOOM, Nicholas ; DAVIS, Steven J.: Measuring Economic Policy Uncertainty. In: *The Quarterly Journal of Economics* 131 (2016), S. 1593–1636
- [5] BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENT: Foreign exchange and derivatives market activity in 2007. (2007)
- [6] BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENT: Exchange rates during financial crises. In: *BIS Quarterly Review* (2010)
- [7] BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENT: Triennial Central Bank Survey Foreign exchange turnover in April 2016. (2016)
- [8] BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENT: Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and OTC Derivatives Market Activity Reporting guidelines for turnover in April 2016. (2016)
- [9] BARROSO, Pedro ; SANTA-CLARA, Pedro: Beyond the Carry Trade: Optimal Currency Portfolios. In: *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 50 (2015), S. 1037–1056

- [10] BENSBERG, D.: *Das Forward Premium Puzzle als Ergebnis adverser Selektion: Dissertation.* http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-29424/Dissertation_Bensberg.pdf. Version: 2011. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018
- [11] BERG, Kimberly A. ; MARK, Nelson C.: Global macro risks in currency excess returns. In: *Journal of Empirical Finance* 45 (2018), S. 300–315
- [12] BERTOLINI, Lorenzo: *Trading foreign exchange carry portfolios: Dissertation.* http://openaccess.city.ac.uk/1090/1/Bertolini%2C_Lorenzo.pdf. Version: 2011. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018
- [13] BRANSON, William H.: The Minimum Covered Interest Differential Needed for International Arbitrage Activity. In: *Journal of Political Economy* 77 (1969), S. 1028–1035
- [14] BRIÈRE, Marie ; DRUT, Bastien: The Revenge of Purchasing Power Parity on Carry Trades during Crises. In: *Working Papers CEB* (2009)
- [15] BRUNNERMEIER, Markus K. ; NAGEL, Stefan ; PEDERSEN, Lasse H.: Carry Trades and Currency Crashes. In: *National Bureau of Economic Research* (2008)
- [16] BUNDESBANK: Wechselkurs und Zinsdifferenz: Jüngere Entwicklungen seit Einführung des Euro. In: *Monatsbericht Juli 2005* (2005)
- [17] BURNSIDE, Craig: Carry Trades and Risk. In: JAMES, Jessica (Hrsg.) ; MARSH, Ian W. (Hrsg.) ; SARNO, Lucio (Hrsg.): *Handbook of exchange rates*. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons Inc, 2012 (Wiley Handbooks in Financial Engineering and Econometrics), S. 283–312
- [18] BURNSIDE, Craig ; EICHENBAUM, Martin ; KLESHCHELSKI, Isaac ; REBELO, Sergio: The Returns to Currency Speculation: Working Paper. In: *National Bureau of Economic Research* (2007)
- [19] BURNSIDE, Craig ; EICHENBAUM, Martin ; KLESHCHELSKI, Isaac ; REBELO, Sergio: Do Peso Problems Explain the Returns to the Carry Trade? In: *Review of Financial Studies* 24 (2011), S. 853–891

- [20] BURNSIDE, Craig ; EICHENBAUM, Martin ; REBELO, Sergio: The Returns to Currency Speculation in Emerging Markets. In: *American Economic Review* (2007), S. 333–338
- [21] BURNSIDE, Craig ; EICHENBAUM, Martin ; REBELO, Sergio: Carry Trade and Momentum in Currency Markets. In: *Annual Review of Financial Economics* 3 (2011), S. 511–535
- [22] CAMPBELL, John Y. ; COCHRANE, John H.: By Force of Habit: A Consumption–Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior. In: *Journal of Political Economy* 107 (1999), S. 205–251
- [23] CASSEL, G.: Abnormal Deviations in International Exchanges. In: *The Economic Journal* 28 (1918), S. 413–415
- [24] CAVAGLIA, Stefano ; VERSCHOOR, Willem ; WOLFF, Christian: Further evidence on exchange rate expectations. In: *Journal of International Money and Finance* 12 (1993), S. 78–98
- [25] CHINN, Menzie D. ; MEREDITH, Guy: Monetary Policy and Long-Horizon Uncovered Interest Parity. In: *IMF Staff Papers* 51 (2004), S. 409–430
- [26] CHINN, Menzie D. ; QUAYYUM, Saad: Long Horizon Uncovered Interest Parity Re-Assessed. In: *National Bureau of Economic Research* (2012)
- [27] CHRISTENSEN, Bent J. ; PRABHALA, N. R.: The relation between implied and realized volatility. In: *Journal of Financial Economics* 50 (1998), S. 125–150
- [28] COLOMBO, Emilio ; FORTE, Gianfranco ; ROSSIGNOLI, Roberto: Still Crazy after All These Years: The Returns on Carry Trade. In: *SSRN Electronic Journal* (2016)
- [29] COPELAND, Laurence S.: *Exchange Rates and International Finance*. 6. ed. Pearson, 2014
- [30] DANIEL, Kent ; HODRICK, Robert J. ; LU, Zhongjin: The Carry Trade: Risks and Drawdowns: Working Paper. In: *National Bureau of Economic Research* (2014)

- [31] DELLA CORTE, Pasquale ; RIDDIOUGH, Steven J. ; SARNO, Lucio: Currency Premia and Global Imbalances. In: *SSRN Electronic Journal* (2013)
- [32] DELLA CORTE, Pasquale ; SARNO, Lucio ; SCHMELING, Maik ; WAGNER, Christian: Exchange Rates and Sovereign Risk. In: *SSRN Electronic Journal* (2013)
- [33] DIEBOLD, Francis X. ; MARIANO, Roberto S.: Comparing predictive accuracy. In: *Journal of business & economic statistics* (1995)
- [34] DOMINGUEZ, Kathryn: Are foreign exchange forecasts rational? New evidence from survey data. In: *International Finance Discussion Papers* (1986)
- [35] DOMOWITZ, Ian ; HAKKIO, Craig S.: Conditional variance and the risk premium in the foreign exchange market. In: *Journal of International Economics* 19 (1985), S. 47–66
- [36] DORNBUSCH, Rudiger (Hrsg.): *International economic policy: Theory and evidence*. 2. ed. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1983
- [37] DOSKOV, Nikolay ; SWINKELS, Laurens: Empirical evidence on the currency carry trade, 1900–2012. In: *Journal of International Money and Finance* 51 (2015), S. 370–389
- [38] EGBERS, Tom ; SWINKELS, Laurens: Can implied volatility predict returns on the currency carry trade? In: *Journal of Banking & Finance* 59 (2015), S. 14–26
- [39] ENGEL, Charles: The forward discount anomaly and the risk premium: A survey of recent evidence. In: *Journal of Empirical Finance* 3 (1996), S. 123–192
- [40] EUN, Cheol S. ; RESNICK, Bruce G.: *International financial management*. 6. ed. McGraw-Hill Irwin, 2012
- [41] EUROMONEY: *All change in the 2016 Euromoney FX rankings Full article*. <https://www.euromoney.com/article/b12kp9ksqdg9gl/all-change-in-the-2016-euromoney-fx-rankings>. Version: 2016. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018

- [42] EZB: *Exchange rate and balance of payments developments*. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/mb201003_focus10.en.pdf?250835a45ac6c0b066650c5e6043fdef. Version: 2010. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018
- [43] FACKLER, Martin ; THE NEW YORK TIMES (Hrsg.): *Japanese Housewives Sweat in Secret as Markets Reel*. <http://www.nytimes.com/2007/09/16/business/worldbusiness/16housewives.html>. Version: 2007. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018
- [44] FACKLER, Martin ; THE NEW YORK TIMES (Hrsg.): *In Japan, a Robust Yen Undermines the Markets*. <http://www.nytimes.com/2008/10/28/business/worldbusiness/28yen.html>. Version: 2008. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018
- [45] FAMA, Eugene F.: Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. In: *Journal of Finance* 25 (1970), S. 383–417
- [46] FAMA, Eugene F.: Forward and spot exchange rates. In: *Journal of Monetary Economics* 14 (1984), S. 319–338
- [47] FAMA, Eugene F.: Random Walks in Stock Market Prices. In: *Financial Analysts Journal* 51 (1995), S. 75–80
- [48] FAMA, Eugene F. ; FRENCH, Kenneth R.: Common risk factors in the returns on stocks and bonds. In: *Journal of Financial Economics* 33 (1993), S. 3–56
- [49] FISHER, Irving: *Appreciation and interest: A study of the influence of monetary appreciation and depreciation on the rate of interest with applications to the bimetallic controversy and the theory of interest*. In: *Publications of the American economic association* (1896)
- [50] FOREX CAPITAL MARKETS: *Forex Konditionen*. <https://www.fxcm.com/de/konto/active-trader/#active-trader-price>. Version: 2018. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018
- [51] FRANKEL, Jeffrey A. ; FROOT, Kenneth A.: Using Survey Data to Test Standard Propositions Regarding Exchange Rate Expectations. In: *The American Economic Review* 77 (1987), S. 133–153

- [52] FRENKEL, Jacob A. ; LEVICH, Richard M.: Covered Interest Arbitrage: Unexploited Profits? In: *Journal of Political Economy* 83 (1975), S. 325–338
- [53] FRENKEL, Jacob A. ; LEVICH, Richard M.: Transaction Costs and Interest Arbitrage: Tranquil versus Turbulent Periods. In: *Journal of Political Economy* 85 (1977), S. 1209–1226
- [54] FRENKEL, Michael: *Schriften zur monetären Ökonomie*. Bd. 36: *Wechselkursvolatilität und Terminkursverzerrungen: Empirischer Befund und Erklärungsansätze: Zugl.: Mainz, Univ., Habil.-Schr., 1993*. 1. Aufl. Nomos Verl.-Ges, 1994
- [55] FROOT, Kenneth A. ; FRANKEL, Jeffrey A.: Forward Discount Bias: Is it an Exchange Risk Premium? In: *The Quarterly Journal of Economics* 104 (1989), S. 139–161
- [56] FROOT, Kenneth A. ; THALER, Richard: Anomalies in Foreign Exchange. In: *Journal of Economic Perspectives* 4 (1990), S. 179–192
- [57] GALATI, Gabriele ; MELVIN, Michael: Why Has FX Trading Surged? Explaining the 2004 Triennial Survey. In: *BIS Quarterly Review* (2004)
- [58] GOKCEN OGRUK: Is Implied Taylor Rule Interest Rate Applicable as a Carry Trade Strategy? In: *International Journal of Economics and Financial Issues* (2014), S. 909–919
- [59] GRISLAIN, Nicolas ; JACQUET-SAILLARD, Françoise ; MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'EMPLOI (Hrsg.): *The carry trade and recent yen movements*. <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Ressources/file/326978>. Version: No. 33, 2008. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018
- [60] HAUSTEIN, Heinz-Dieter: *Weltchronik des Messens: Universalgeschichte von Mass und Zahl, Geld und Gewicht*. De Gruyter, 2001
- [61] HEINRICH, Erik ; TIME INC. (Hrsg.): *The Carry Trade: Betting on Bad Currencies*. <http://content.time.com/time/business/article/0,8599,1963371,00.html>. Version: 2010. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018

- [62] HEUN, Michael: *Finanzmarktsimulation mit Multiagentensystemen*. 1. Aufl. Gabler Verlag, 2008
- [63] HOCHRADL, Markus ; WAGNER, Christian: Trading the forward bias: Are there limits to speculation? In: *Journal of International Money and Finance* 29 (2010), S. 423–441
- [64] HODRICK, Robert J.: *The empirical evidence on the efficiency of forward and futures foreign exchange markets*. CRC Press, 1987
- [65] HUSTED, Lucas ; ROGERS, John ; SUN, Bo: Uncertainty, Currency Excess Returns, and Risk Reversals. In: *International Finance Discussion Paper 2017* (2017), S. 1–32
- [66] ILMANEN, Antti: *Expected returns: An investor's guide to harvesting market rewards*. Wiley, 2011
- [67] ISMAILOV, Adilzhan ; ROSSI, Barbara: Uncertainty and deviations from uncovered interest rate parity. In: *Journal of International Money and Finance* (2017)
- [68] JAFFE, Jeffrey F.: Special Information and Insider Trading. In: *The Journal of Business* 47 (1974), S. 410–428
- [69] JAMES, Jessica: FX trading models – how are they doing? In: *Quantitative Finance* 5 (2005), S. 425–431
- [70] JONGEN, Ron ; VERSCHOOR, Willem F. C. ; WOLFF, Christian C. P.: Foreign Exchange Rate Expectations: Survey And Synthesis. In: *Journal of Economic Surveys* 22 (2008), S. 140–165
- [71] JORDÀ, Òscar ; TAYLOR, Alan M.: The carry trade and fundamentals: Nothing to fear but FEER itself. In: *Journal of International Economics* 88 (2012), S. 74–90
- [72] JORION, Philippe: Predicting Volatility in the Foreign Exchange Market. In: *Journal of Finance* 50 (1995), S. 507–528
- [73] JPMORGAN: *Using the Currency Carry Trade in a Diversified Portfolio*. <https://www.jpmorgan.com/jpmpdf/1158630194601.pdf>. Version: 2008. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018

- [74] JURADO, Kyle ; LUDVIGSON, Sydney C. ; NG, Serena: Measuring Uncertainty. In: *The American Economic Review* 105 (2015), S. 1177–1216
- [75] JUREK, Jakub W.: Crash-neutral currency carry trades. In: *Journal of Financial Economics* 113 (2014), S. 325–347
- [76] KEYNES, John M.: *The Tract on Monetary Reform*. 1923
- [77] KING, Michael R. ; OSLER, Carol ; RIME, Dagfinn: Foreign exchange market structure, players and evolution. In: JAMES, Jessica (Hrsg.) ; MARSH, Ian W. (Hrsg.) ; SARNO, Lucio (Hrsg.): *Handbook of exchange rates*. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons Inc, 2012 (Wiley Handbooks in Financial Engineering and Econometrics), S. 3–44
- [78] KOENKER, Roger: *Econometric Society monographs*. Bd. 38: *Quantile regression*. Repr. Cambridge Univ. Press, 2009
- [79] KRASKER, William S.: The ‘peso problem’ in testing the efficiency of forward exchange markets. In: *Journal of Monetary Economics* 6 (1980), S. 269–276
- [80] LEVICH, Richard M.: *International financial markets: Prices and policies*. 2. ed., internat. ed., [Nachdr.]. McGraw-Hill/Irwin McGraw-Hill Higher Education, 2001
- [81] LEVICH, Richard M.: CIP Then and Now: A Brief Survey of Measuring and Exploiting Deviations from Covered Interest Parity: Prepared for the BIS Symposium: CIP – RIP? Bank for International Settlements. (2017)
- [82] LEVICH, Richard M. ; THOMAS, Lee: The Significance of Technical Trading-Rule Profits in the Foreign Exchange Market: A Bootstrap Approach. (1991)
- [83] LEWIS, Karen K.: Puzzles in international financial markets. In: *Handbook of International Economics* 3 (1995), S. 1913–1971
- [84] LI, Dandan ; GHOSHAY, A. ; MORLEY, B.: Uncovered Interest Parity and the Risk Premium. In: *Department of Economics Working Papers* (2011)

- [85] LUDVIGSON, Sydney ; MA, Sai ; NG, Serena: Uncertainty and Business Cycles: Exogenous Impulse or Endogenous Response? In: *National Bureau of Economic Research* (2015)
- [86] LUSTIG, Hanno ; ROUSSANOV, Nikolai ; VERDELHAN, Adrien: Common Risk Factors in Currency Markets. In: *Review of Financial Studies* 24 (2011), S. 3731–3777
- [87] LUSTIG, Hanno ; VERDELHAN, Adrien: The Cross-Section of Currency Risk Premia and US Consumption Growth Risk. In: *American Economic Review* (2007), S. 89–117
- [88] LYONS, Richard K.: *The microstructure approach to exchange rates*. MIT Press, 2001
- [89] MARKOWITZ, Harry: Portfolio Selection. In: *The Journal of Finance* 7 (1952), S. 77–91
- [90] MARTENS, Martin ; ZEIN, Jason: Predicting Financial Volatility: High-Frequency Time-Series Forecasts Vis-a-Vis Implied Volatility. In: *Social Science Research Network Working Paper Series* (2002)
- [91] MAY, Axel: Zum Stand der empirischen Forschung über Informationsverarbeitung am Aktienmarkt: Ein Überblick. In: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* (1991)
- [92] MEESE, Richard A. ; ROGOFF, Kenneth: Empirical exchange rate models of the seventies. In: *Journal of International Economics* 14 (1983), S. 3–24
- [93] MENGEL, Friederike ; TSAKAS, Elias ; VOSTROKNUTOV, Alexander: Past experience of uncertainty affects risk aversion. In: *Experimental Economics* 19 (2016), S. 151–176
- [94] MENKHOFF, Lukas ; SARNO, Lucio ; SCHMELING, Maik ; SCHRIMPF, Andreas: Carry Trades and Global Foreign Exchange Volatility. In: *Journal of Finance* 67 (2012), S. 681–718
- [95] MING, Li: An evaluation of exchange rate models by carry trade. In: *Journal of Economics and International Finance* (2011), S. 72–87

- [96] MOLODTSOVA, Tanya ; PAPELL, David H.: Out-of-sample exchange rate predictability with Taylor rule fundamentals. In: *Journal of International Economics* 77 (2009), S. 167–180
- [97] MUELLER, Philippe ; TAHBAZ-SALEHI, Alireza ; VEDOLIN, Andrea: Exchange Rates and Monetary Policy Uncertainty. In: *The Journal of Finance* 72 (2017), S. 1213–1252
- [98] NEELY, Christopher J.: Technical Analysis in the Foreign Exchange Market: A Layman’s Guide. In: *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* (1997)
- [99] NORGES: The Currency Carry Trade: Discussion Note. (2014)
- [100] OFFICER, Lawrence H. ; WILLETT, Thomas D.: The Covered-Arbitrage Schedule: A Critical Survey of Recent Developments. In: *Journal of Money, Credit and Banking* 2 (1970)
- [101] PESARAN, Hashem: *The limits to rational expectations*. Blackwell, 1987
- [102] PÉZIER, Jacques ; WHITE, Anthony: The Relative Merits of Investable Hedge Fund Indices and of Funds of Hedge Funds in Optimal Passive Portfolios. In: *ICMA Centre Discussion Papers in Finance* (2006)
- [103] PILBEAM, Keith ; LANGELAND, Kjell N.: Forecasting exchange rate volatility: GARCH models versus implied volatility forecasts. In: *International Economics and Economic Policy* 12 (2015), S. 127–142
- [104] PIROS, Christopher D.: *Economics for Investment Decision Makers: Micro, Macro, and International Economics*. 1. Aufl. Wiley, 2013
- [105] POON, Ser-Huang ; GRANGER, Clive W. J.: Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review. In: *Journal of Economic Literature* 41 (2003), S. 478–539
- [106] POPPER, Helen: Long-term covered interest parity: Evidence from currency swaps. In: *Journal of International Money and Finance* 12 (1993), S. 439–448
- [107] PRADO-DOMINGUEZ, Javier ; FERNÁNDEZ-HERRÁIZ, Carlos: A Sharpe-ratio-based measure for currencies. In: *European Journal of Government and Economics* 4 (2015)

- [108] RAFFERTY, Barry: Currency Returns, Skewness and Crash Risk. In: *SSRN Electronic Journal* (2012)
- [109] RICARDO, David: Reply to Mr. Bosanquet's Practical Observations on the Report of the Bullion Committee. (1811)
- [110] ROGERS, John H. ; SUN, Bo ; HUSTED, Lucas F.: Measuring Monetary Policy Uncertainty: The Federal Reserve, January 1985-January 2016: IFDP Notes. (2016)
- [111] ROSSI, Barbara: Exchange Rate Predictability. In: *Journal of Economic Literature* 51 (2013), S. 1063–1119
- [112] SARNO, Lucio ; TAYLOR, Mark P. ; FRANKEL, Jeffrey A.: *The economics of exchange rates*. 1. print. Cambridge Univ. Press, 2002
- [113] SCHEUFELE, Bertram ; HAAS, Alexander: *Medien und Aktien: Theoretische und empirische Modellierung der Rolle der Berichterstattung für das Börsengeschehen*. 1. Aufl. VS Verl. für Sozialwiss, 2008
- [114] SHARPE, William F.: Mutual Fund Performance. In: *The Journal of Business* 39 (1965)
- [115] SHARPE, William F.: The Sharpe Ratio. In: *The Journal of Portfolio Management* 21 (1994), S. 49–58
- [116] STATISTISCHE BUNDESAMT: *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen: Bruttoinlandsprodukt ab 1970*. https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/VGR/Inlandsprodukt/Tabellen/BruttoinlandVierteljahresdaten_pdf.pdf?__blob=publicationFile. Version:2018. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018
- [117] TAYLOR, Mark: Covered Interest Parity: A High-Frequency, High-Quality Data Study. In: *Economica* 54 (1987), S. 429–438
- [118] TAYLOR, Mark: Expectations, Risk and Uncertainty in the Foreign Exchange Market: Some Results Based on Survey Data. In: *The Manchester School of Economic & Social Studies* 57 (1989), S. 142–153
- [119] TORRE, Dominique: *Paul Einzig and the covered interest rate parity*. <http://gdre2013.conference.univ-poitiers.fr/Torre.pdf>. Version:2013. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018

-
- [120] TURNER, Charlie G.: Uncovered Interest Arbitrage, Purchasing Power Parity and Risk Premiums on Foreign Exchange. In: *Studies in Economics and Finance* 11 (1987), S. 37–47
- [121] VESILIND, Andres: The profitability of simple trading strategies exploiting the forward premium bias in foreign exchange markets and the time premium in yield curves. In: *Working Papers of Eesti Pank* (2006)
- [122] WEST, Kenneth: Asymptotic Inference about Predictive Ability. In: *Econometrica* 64 (1996), S. 1067–1084
- [123] WHITE, Halbert: A Reality Check for Data Snooping. In: *Econometrica* 68 (2000), S. 1097–1126
- [124] WILLIAMSON, John: *Estimating equilibrium exchange rates*. Inst. for Internat. Economics, 1994
- [125] WORLD FEDERATION OF EXCHANGES: *Annual Statistics Reports*. <https://www.world-exchanges.org/home/index.php/statistics/monthly-reports>. Version: 2016. – Zuletzt geprüft am 03.07.2018

Jonathan Bergmann

Curriculum Vitae

Bildung

2014–2015 **M.Sc. in Economics**, *Julius-Maximilians-Universität, Würzburg*.

2010–2014 **B.Sc. in Wirtschaftswissenschaften**, *Julius-Maximilians-Universität, Würzburg*.

Berufliche Erfahrung

2015–Heute **Wissenschaftlicher Mitarbeiter**, *Julius-Maximilians-Universität, Würzburg*.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für BWL und Unternehmensfinanzierung.

Aufgaben:

- Forschung im Rahmen der eigenen Dissertation
- Geleitete Veranstaltungen:
 - Optionspreistheorie
 - Portfolio- und Kapitalmarkttheorie
 - Investition und Finanzierung
 - Unternehmensbewertung

2013–2013 **Praktikum im Bereich Controlling**, *Takata AG, Aschaffenburg*.

Geburtsdatum, Ort, Staatsangehörigkeit

13.05.1988 **Aschaffenburg**, *Deutsch*.