

Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen
Lehrstuhl Financial Engineering und Derivate
Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg

Seminararbeit

Ökonomische Unsicherheit in der Anfangsphase der Coronakrise

Verfasser: Johannes Daniel Thellmann
Willy-Andreas-Allee 1
76131 Karlsruhe
ujwxl@student.kit.edu

Karlsruhe, den 27. Juni 2021

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	ii
Tabellenverzeichnis	ii
Abkürzungsverzeichnis	ii
1 Einleitung	1
2 Beginn der Coronapandemie	3
2.1 Februar und März 2020	3
2.2 Die VSTOXX Prämie	3
2.3 Prognostizierte Prämien enthalten Informationen echter Prämien	7
2.4 Fallende Prämien als Folge von steigenden Coronafallzahlen und erhöhtem Marktrisiko	9
3 Die VSTOXX Prämie in der Vergangenheit	12
3.1 Die VSTOXX Prämie als Schätzung wahrer Prämien	12
3.2 Risikobereinigte Renditen	15
3.3 Systematisch unzureichende Reaktion auf erhöhtes Risiko	17
4 Fazit	19
Literaturverzeichnis	20

Abbildungsverzeichnis

1	VIX Prämie und VSTOXX Prämie	6
2	Handelsstrategien basierend auf Schwellenwerten	9
3	Die Prämien und Coronafallzahlen und Todesfälle	11
4	Prämien und Finanzmarktrisiko	12
5	VIX Prämie und VSTOXX Prämie in der Vergangenheit	13
6	VIX Rendite und VSTOXX Rendite	14

Tabellenverzeichnis

1	EUROSTOXX 50, VSTOXX, VSTOXX Futures Schlusskurse und VSTOXX Prognosen	4
2	Übersicht VIX Prämie und VSTOXX Prämie	6
3	Handelsstrategien basierend auf Schwellenwerten	10
4	Vorhersage der Prämienrendite	15
5	Risikobereinigte Renditen	18
6	Reaktion der Prämien auf erhöhtes Risiko	18

Abkürzungsverzeichnis

Kurt.	Kurtosis
OLS	Ordinary-Least-Squares
Perz.	Perzentil

1 Einleitung

Der VSTOXX Future-Markt reagiert auf das wachsende Risiko der Coronapandemie unzureichend. Am 12. Februar steht der VSTOXX bei 12,5. Zu diesem Zeitpunkt werden 14 000 neue Coronainfektionen in Hubei, China berichtet und Deutschland verzeichnet die ersten bestätigten Coronafälle. Nach einem kontinuierlichen Anstieg in den vergangenen Wochen steht der EUROSTOXX 50 bei 3850. Mit dem VSTOXX bei 12,5 und einer am 18. März auslaufenden VSTOXX-Future bei 13,8, deutet sich ein leichter Anstieg der Markvolatilität an. Dies ist per se nichts Ungewöhnliches, da der VSTOXX in der Vergangenheit stets in Richtung seines langfristigen Durchschnitts von 24 tendiert. Rätselhaft ist allerdings, dass ein statistisches Standardmodell einen höheren Wert von 15 prognostiziert. Future-Preise unterhalb der fairen statistischen Vorhersage sind ungewöhnlich für Standard Asset-Pricing-Modelle¹ und auch die VSTOXX Future-Preise sollen über ihren fairen statistischen Prognosen liegen. Anleger, die sich mittels Long-Futures gegen mögliche Erhöhungen der Unsicherheit und Marktabschwünge absichern, müssen eine Prämie als Gegenleistung zahlen. Diese bezahlte VSTOXX Prämie definiert sich als VSTOXX Future-Preis minus die faire Prognose.

Als die Coronapandemie Anfang 2020 fortschreitet, fallen die VSTOXX Prämien weiter. Rätselhafterweise fallen die Prämien umso stärker, je mehr die Unsicherheit zunimmt. Als am 11. März die WHO das Coronavirus zur Pandemie erklärt, springt der VSTOXX am nächsten Tag auf 72 und die VSTOXX Prämie fällt auf -13. Offensichtlich reagieren Future-Preise unzureichend bei steigender Unsicherheit und der Markt unterschätzt das Risiko. Die Unterschätzung des Risikos bei steigender Volatilität nimmt sogar zu. Nun stellt sich die Frage, ob dieses Verhalten zufällig und einzigartig während der Coronapandemie aufgrund des kurzen Zeitraums auftritt oder sich ein Muster abzeichnet. Ist ein Muster erkennbar, so handelt es sich um eine systematisch unzureichende Reaktion. Die VSTOXX Prämie schwankt im Zeitverlauf stark, und es scheint ein systematisches Muster zu geben, bei dem die Prämie gerade vor Episoden mit hohem realisiertem Marktrisiko sinkt. Verschiedene Erkenntnisse sprechen für einen systematischen Charakter, einem "low premium response puzzle"². VSTOXX Prämien enthalten Informationen über wahre Prämien und prognostizieren Kursbewegungen. So kann eine Handelsstrategie, die VSTOXX Prämien als Kaufindikator nutzt, große risikobereinigte Renditen erzielen. Des Weiteren tritt die unzureichende Reaktion

¹Vgl. Cheng (2020), S. 636.

²Vgl. Cheng (2019), S. 181.

schon in der Vergangenheit jeweils zu Zeitpunkten erhöhter Unsicherheit auf, beispielsweise während der Finanzkrise 2008 und dem Beginn des Brexits in 2016. Nicht zuletzt sinken die VSTOXX Prämien bei einem Anstieg des ex ante Risikos, bevor sie sich später wieder erholen.

Eine wachsende Zahl von Forschungsarbeiten belegt, dass Anleger bereit sind, erhebliche Prämien für die Absicherung gegen Marktschwankungen zu zahlen. Berechnet als Differenz zwischen dem Erwartungswert des Marktes und dem physischen Erwartungswert eines statistischen Modells, handelt es sich um eine Volatilitätsprämie, die sie zahlen. Die VSTOXX Prämie ist eine solche Volatilitätsprämie und basiert auf der VIX Prämie von Cheng (2019), die aus dem VIX geschätzt wird. Als "Angstbarometer" verkörpert der VIX die erwartete Volatilität des US-Marktes und wird aus Optionspreisen des S&P 500 berechnet³. Als europäisches Pendant gibt der VSTOXX an, welche Volatilität der Markt in den kommenden 30 Tagen für den EUROSTOXX50 Index erwartet⁴. Cheng (2020) beobachtet das oben beschriebene Verhalten auf dem amerikanischen Markt zu Beginn der Coronapandemie. Folgende Kapitel erweitern die Ergebnisse von Cheng (2020) um den europäischen Markt. Empirische Untersuchungen sind direkt durch seine Arbeit motiviert. Alkelin und Bergkvist (2019) übertragen die VIX Prämie in einer früheren Arbeit auf den EUROSTOXX 50, betrachten jedoch Daten nur bis Ende 2018. Die vorliegende Arbeit fokussiert sich auf den Beginn der Coronapandemie und schließt diese Lücke. Der erste Teil betrachtet den Verlauf der VSTOXX Prämie zu Beginn der Coronapandemie von Ende Januar bis Ende Mai 2020. Bemerkenswert ist bei diesen Beobachtungen der länderübergreifende Charakter des EUROSTOXX 50, da enthaltene Länder stark unterschiedliche Coronastrategien fahren. Im zweiten Teil wird untersucht, ob die unzureichende Reaktion auf erhöhtes Risiko systematisch auftritt oder ein Zufall der Coronapandemie, aufgrund des kurzen Zeitraums, ist. Im Allgemeinen rekonstruieren nachfolgende Seiten zuerst die Ergebnisse von Cheng (2020) und untersuchen anschließend Unterschiede und Gemeinsamkeiten auf dem europäischen Markt. Die Formeln sind jeweils für die VSTOXX Prämie angegeben, gelten aber grundsätzlich auch für die VIX Prämie. Nachfolgenden Ergebnissen geht die Frage voraus: Tritt das rätselhafte Verhalten einer unzureichenden Reaktion auf erhöhtes Risiko auch auf dem europäischen Markt auf? Handelt es sich dabei um ein systematisches Verhalten?

³https://www.cboe.com/tradable_products/vix/

⁴<https://www.eurex.com/ex-de/maerkte/vol/vstoxx>.

2 Beginn der Coronapandemie

2.1 Februar und März 2020

Tabelle 1 zeigt die Werte des EUROSTOXX 50, VSTOXX, VSTOXX Futures und Prognosen für die VSTOXX Futures an den jeweiligen Tagen⁵. Der Zeitraum beginnt Ende Januar und beschreibt die anfängliche Entwicklung der Coronapandemie in Europa. Der Datensatz für die Futures beginnt im Dezember 2009 und endet im Mai 2020. Alle Daten stammen von Bloomberg Professional. Preis bezeichnet den Schlusskurs einer VSTOXX Future mit Maturity im nächsten Monat. Die Spalte Prognose enthält den ex ante geschätzten Kurs der Future. Mit knapp unter 3850 Punkten schloss der EUROSTOXX 50 am 12. Februar auf Rekordniveau ab. Trotz 14.000 bestätigten Infektionen in der Provinz Hubei, China bleibt der VSTOXX bei 12,5 und somit deutlich unter seinem historischen Durchschnitt von 24. Als sich das neuartige Virus zunächst über Italien nach Europa ausbreitet, beginnt der VSTOXX etappenweise zu steigen. Aufgrund stetig anschwellender Fallzahlen und erster Todesfälle in Europa setzt der EUROSTOXX 50 seinen Abwärtstrend fort und der VSTOXX steigt bis zum 2. März auf über 36. Die Lage verschlechtert sich weiter und der VSTOXX springt am 12. März auf 72, nachdem am Vortag das Coronavirus zur Pandemie erklärt wurde. Zeitgleich mit dem Vorschlag eines 30-tägigen Einreiseverbotes der EU-Kommission am 16. März erreicht der VSTOXX ein Rekordhoch von 85. Im selben Zeitraum fällt der EUROSTOXX um 1400 Punkte auf 2450. Kontinuierlich steigende Neuinfektionen verhindern einen schnellen Wiederanstieg des EUROSTOXX 50. Weitreichende Kontaktbeschränkungen über Ostern spiegeln die angespannte Lage wider, sodass der VSTOXX fast einen Monat später, am 9. April, noch immer bei 45 Punkten steht.

2.2 Die VSTOXX Prämie

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, steigen sowohl die Future-Preise des VIX als auch des VSTOXX zu Beginn der Pandemie effektiv zu langsam. Wird der VSTOXX mit einer fairen statistischen Prognose für den Punktestand am Verfallsdatum der Future verglichen, so liegt er spürbar darunter. Zum Beispiel benennt am 24. Februar eine VSTOXX Future einen Wert von 18 für den 18. März, obwohl die statistische Prognose bei 21 liegt.

⁵Die Anmerkungen stammen von www.bundesgesundheitsministerium.de und wurden mit Daten von www.tagesschau.de ergänzt.

Datum	EUROSTOXX	VSTOXX	Preis	Prognose	VSTOXXP	Maturity	Anmerkung
Jan 27 (Mon)	3677,84	17,17	15,65	16,87	-1,22	Feb 19	14 000 neue Fälle in Hubei, China. 16 bestätigte Infektionen in Deutschland. Jahreshöchststand des EUROSTOXX 50 bis dahin.
Feb 07 (Fri)	3798,49	13,32	14,05	15,82	-1,77	Mar 18	
Feb 12 (Wed)	3854,43	12,45	13,75	14,94	-1,19	Mar 18	
Feb 13 (Thu)	3846,74	13,25	13,80	15,26	-1,46	Mar 18	Aufgrund der aktuellen Entwicklung in Italien, verspricht Spahn finanzielle Mittel für neue Erkenntnisse bezüglich des Virus.
Feb 14 (Fri)	3840,97	13,06	13,7	15,04	-1,34	Mar 18	
Feb 17 (Mon)	3853,27	12,97	13,50	14,90	-1,4	Mar 18	
Feb 21 (Fri)	3800,38	15,75	15,25	16,37	-1,12	Mar 18	
Feb 24 (Mon)	3647,98	22,66	17,80	20,66	-2,86	Mar 18	
Feb 26 (Wed)	3577,68	24,54	19,20	22,74	-3,54	Mar 18	Das Bundesgesundheitsministerium beruft einen im Pandemieplan vorgesehenen Krisenstab.
Feb 27 (Thu)	3455,92	34,70	22,85	29,66	-6,81	Mar 18	
Feb 28 (Fri)	3329,49	42,24	22,80	33,43	-10,63	Apr 15	Der Export von medizinischer Schutzausrüstung in das Ausland wird verboten.
Mar 02 (Mon)	3338,83	36,12	21,9	31,19	-9,29	Apr 15	
Mar 03 (Tue)	3371,97	33,45	22,80	30,38	-7,58	Apr 15	
Mar 04 (Wed)	3420,56	29,76	22,35	28,62	-6,27	Apr 15	Die WHO erklärt Coronavirus zur Pandemie.
Mar 10 (Tue)	2910,02	53,8	34,00	44,26	-10,26	Apr 15	
Mar 11 (Wed)	2905,56	53,76	34,95	45,40	-10,45	Apr 15	
Mar 12 (Thu)	2545,23	71,52	44,05	57,06	-13,01	Apr 15	Die EU-Kommission schlägt ein 30-tägiges Einreiseverbot in die EU vor.
Mar 13 (Fri)	2586,02	74,33	45,45	61,01	-15,56	Apr 15	
Mar 16 (Mon)	2450,37	85,62	54,35	70,30	-15,95	Apr 15	
Mar 17 (Tue)	2530,50	77,26	55,95	66,84	-10,89	Apr 15	Die EU-Regierungschefs einigen sich auf ein 30-tägiges Einreiseverbot in die EU.
Mar 18 (Wed)	2385,82	84,80	65,70	72,80	-7,10	Apr 15	
Mar 20 (Fri)	2548,50	68,21	52,25	62,92	-10,67	Apr 15	
Mar 23 (Mon)	2485,54	64,43	48,45	60,1	-11,65	Apr 15	33 000 Neuinfektionen in 24 Stunden in Europa.
Mar 24 (Tue)	2715,11	52,53	37,70	51,60	-13,90	Apr 15	
Apr 09 (Thu)	2892,79	44,71	37,00	39,64	-2,64	May 20	
Apr 14 (Tue)	2917,74	40,48	34,55	37,34	-2,79	May 20	Ankündigung von Kontaktbeschränkungen über Ostern.
Apr 23 (Thu)	2852,46	40,35	38,35	37,84	0,51	May 20	

Tabelle 1: EUROSTOXX 50, VSTOXX, VSTOXX Futures Schlusskurse und VSTOXX Prognosen

Für die Prognose wird ein Standardmodell verwendet und angenommen, dass der VSTOXX, dem VIX entsprechend, einem ARMA Prozess folgt. Die autoregressive Komponente (AR) entspricht der Tendenz des VSTOXX, sich seinem langfristigen Durchschnitt anzunähern. Die Komponente des gleitenden Durchschnitts (MA) beachtet jüngste unerwartete Bewegungen kurzfristiger Fluktuationen⁶. Cheng (2020) schätzt ein ARMA(2,2) Modell mit Hilfe eines expandierenden Fensters⁷. Er verwendet für jeden beliebigen Handelstag alle verfügbaren Daten des VIX seit 1990 bis zum vorherigen Handelstag. Die sogenannte "VSTOXX Prämie" bezeichnet die Differenz zwischen Future Preis und Prognose:

$$VSTOXXP_t = F_t^T - \widehat{VSTOXX}_t^T, \quad (1)$$

wobei F_t^T den Preis der Future mit Fälligkeitsdatum T am Tag t und \widehat{VSTOXX}_t^T die Prognose des VSTOXX für Tag T am Tag t darstellt. Die VSTOXX Prämie $VSTOXXP$ entspricht der geschätzten erwarteten Prämie, die ein Anleger für eine Long-Position über die Restlaufzeit der VSTOXX Future vor Anwendung des Multiplikators zahlt. Äquivalent dazu, entspricht sie der geschätzten erwarteten Rendite für eine Short-Position⁸. Die einmonatige Prämie fasst Prämien verschiedener Futures zu einer Zeitreihe zusammen und bezieht sich auf die im nächsten Monat auslaufende Future. Jeweils am letzten Tag des Monats wird die Prämie vorwärts "gerollt". Bezieht sich zum Beispiel die Future im Februar auf den März, so wird am letzten Tag des Februars die Future für April bis Ende März referenziert. Die Formeln für den VIX ergeben sich analog zu den Formeln für den VSTOXX.

Abbildung 1 veranschaulicht die VSTOXX Prämie und die rekonstruierte VIX Prämie. Die Ergebnisse liegen sehr nah an den Werten von Cheng (2020) und kleine Abweichungen sind auf den etwas längeren Zeitraum der Modellschätzung zurückzuführen⁹. Ende Februar und Anfang März sinkt die VIX Prämie auf einen der tiefsten negativen Werte in der Geschichte des VSTOXX Future-Marktes. Am 2. März liegt die VIX Prämie bei -5,29 und am 12. März bei -10,73¹⁰. -5,29 liegt nahe am ersten Perzentil und der Wert -10,73 ist einer der Niedrigsten überhaupt (Tabelle 2). Am 18. März springt die VIX Prämie plötzlich in den positiven Bereich, obwohl der VIX eine vergleichsweise kleine Änderung vorweist. Am 23. März fällt sie genauso schnell wieder

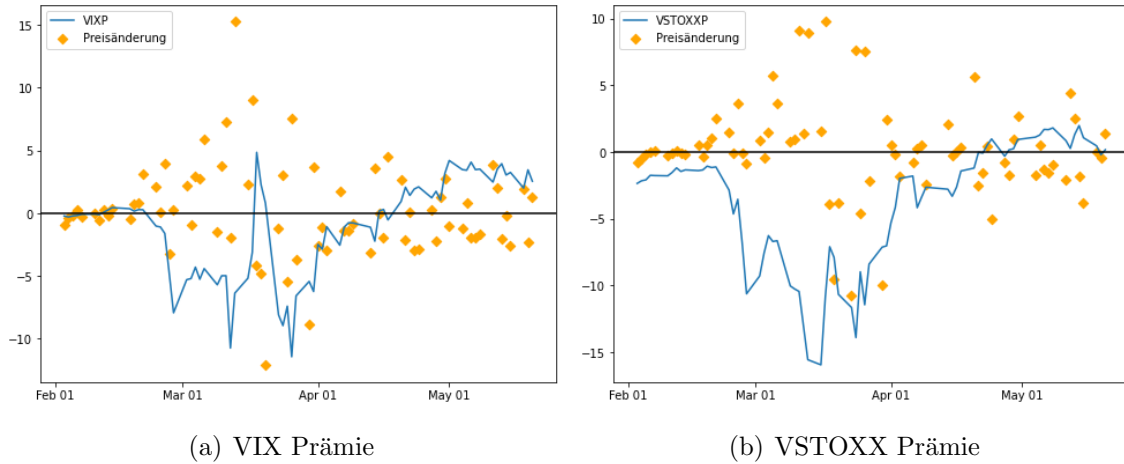
⁶Vgl. Cheng (2020), S. 642

⁷Vgl. Cheng (2020), S. 642.

⁸Vgl. Cheng (2020), S. 642.

⁹Vgl. Cheng (2020) S. 643.

¹⁰Cheng (2020) erhält -5.4 und -11.2, S. 643.

Abbildung 1: **VIX Prämie und VSTOXX Prämie**

In dieser Abbildung ist die einmonatige VIX Prämie und VSTOXX Prämie aus Gleichung 1 dargestellt. Die Prämie im Monat t bezieht sich auf die im Monat $t + 1$ auslaufende Future. Die Raute charakterisiert die Preisänderung am nächsten Tag.

in den negativen Bereich. In den nachfolgenden Tagen steigt die VIX Prämie kontinuierlich und erreicht am 15. April erstmals wieder ein positives Niveau von 0,18. Der S & P 500 steht hier bei 2783 und der VIX bei 41. Für den europäischen Markt ergeben sich ähnliche Ergebnisse mit einem zeitlichen Vorsprung aufgrund des früheren Infektionsgeschehens. Die VSTOXX Prämie erreicht einen historischen Tiefstand von -16 am 16. März. Eine kurze Umkehrbewegung des Negativtrends am 18. März ist auch hier zu erkennen, jedoch mit -7 noch deutlich von positiven Werten entfernt. Nach einem erneuten Abfall steigt die VSTOXX Prämie Ende März kontinuierlich und erreicht am 23. April erstmals wieder ein positives Niveau von 0,51. Der EUROSTOXX 50 steht hier bei 2852 und der VSTOXX bei 40. Interessanterweise vollziehen beide Prämien ihre Auf- und Abwärtsbewegungen fast zeitgleich, jedoch mit unterschiedlichen Ausmaßen. Das rätselhafte Verhalten der unzureichenden Reaktion auf erhöhtes Risiko lässt sich somit, bis auf quantitative Unterschiede, auf die VSTOXX Prämie übertragen.

	Mean	SD	Perz.					Tage < 0	T
			5%	25%	50%	75%	95%		
VIXP	0.65	1.99	-1.82	-0.15	0.59	1.53	3.67	29%	3872
VSTOXXP	-0.32	2.04	-2.99	-1.31	-0.40	0.80	2.77	62%	2662

Tabelle 2: **Übersicht VIX Prämie und VSTOXX Prämie**

Die Tabelle enthält die statistische Zusammenfassung für die tägliche VIX Prämie (Gleichung 1) und VSTOXX Prämie bis einschließlich 21. Mai 2020. Die Werte beziehen sich auf die einmonatige Future. Die Einheiten sind in Indexpunkten ausgedrückt. Die Datenreihe beginnt für die VIX Prämie im Jahr 2005 und für die VSTOXX Prämie Ende 2009 und enthält tägliche Beobachtungen.

2.3 Prognostizierte Prämien enthalten Informationen echter Prämien

Negative Prämien entsprechen nicht Standard-Asset-Pricing-Modellen. Anleger, die sich mittels Long-Futures gegen mögliche Erhöhungen der Unsicherheit und Marktabschwünge absichern, sollen eine Prämie zahlen¹¹. Negative Prämien implizieren im Rahmen dieser Modelle unterbewertete Future-Preise. Mit einem Durchschnitt von 0,65 (Tabelle 2) stimmt die VIX Prämie im Allgemeinen mit diesen Modellen überein. Die prognostizierten Prämien schwanken jedoch erheblich und sind an 29% der Tagen negativ. Mit einem Durchschnitt von -0,32 ist die VSTOXX Prämie leicht negativ. Dieser Discount ist auf die generelle Verschiebung der Daten in den negativen Bereich zurückzuführen. Da es sich um einen leicht negativen Wert handelt, geht diese Arbeit davon aus, dass er kein Problem für Standard-Asset-Pricing-Modellen darstellt. Um zu beurteilen, ob die prognostizierten Prämien Informationen echter Prämien enthalten, wird nun geprüft, ob die prognostizierten Prämien Future-Preise vorhersagen. Ein Vergleich des Prämienverlaufes (Linie) mit den Future-Preisen (Rauten) in Abbildung 1 zeigt tendenziell negative ex ante Prämien bei positiven ex post Veränderungen der Future-Preise und umgekehrt. Eine einfache OLS-Regression wird für den Zeitraum Februar bis Mai durchgeführt. Die Preisänderungen der Future ist die unabhängige und die Prämie die abhängige Variable. Die Steigung der VIX Prämie beträgt -0,26 bei einer Standardabweichung von 0,11 und R^2 von 7% bei 76 Handelstagen. Dies deutet darauf hin, dass auf hohe VIX Prämien fallende Future-Preise folgen und umgekehrt¹². Analog zur Preisänderung der VIX Future, schätzt die OLS-Regression eine Steigung von -0,16 bei einer Standardabweichung von 0.09 und R^2 von 4% für die VSTOXX Futures. Auf hohe VSTOXX Prämien folgen somit auch fallende VSTOXX Future-Preise.

Da prognostizierte Prämien Informationen echter Prämien enthalten, untersucht der nächste Schritt, ob Handelsstrategien basierend auf Schwellenwerten Gewinne generieren. Eine "Long/Short"-Strategie hält einmonatige Futures über Datum t , wenn die VSTOXX Prämie zum Datum t_{-2} kleiner null ist und verkauft sie wieder, wenn die VSTOXX Prämie größer null ist. Alle notwendigen Kauf-, Verkauf- oder Roll-Transaktionen finden zum Datum t_{-1} statt. Die Strategie wird täglich überwacht und erfolgt zu Bid- bzw. Ask-Preisen. Die Bid-Ask-Spanne ist wichtig, weil die Strategie mindestens einmal im Monat (zum Zeitpunkt des Rollens) abgewickelt wird und sich

¹¹Vgl. Bollerslev et al. (2009), S. 4468.

¹²Cheng (2020) erhält -0,28, 0,10 und 7%, S. 645.

die Spanne bei großen Marktbewegungen ausweiten kann¹³. Die täglichen Überrenditen sind prozentuale Preisänderungen. Abbildung 2 und Tabelle 3 belegen positive Renditen für Handelsstrategien, welche Long-Positionen halten, solange die VSTOXX Prämie negativ ist. Sowohl die "Long/Cash"- als auch die "Long/Short"-Strategie erzielen bis zum Ende März kumulierte Überrenditen von mehr als 300%. Als sich Anfang April die VSTOXX Prämie wieder auf ein positives Niveau erholt, büßen beide Strategien einen Teil ihrer Rendite wieder ein. Mitte April nähert sich die "Long/Short"-Strategie der "Long/Cash"-Strategie an. Der Ausstieg aus den Long-Positionen ist richtig, wenn auch etwas verspätet, da Long-Positionen nicht mehr profitabel sind¹⁴. Mit der "Cash/Short"- und "Short/Short"-Strategie lassen sich im selben Zeitraum kaum Gewinne erzielen. Mit -1,4% durchschnittlicher Rendite pro Tag ist die "Short/Short"-Strategie sogar höchst unprofitabel. Als Schwelle für den europäischen Markt verwendet diese Arbeit -0,5, da die VSTOXX Prämie im Mittel negativ ist. Eine Schwelle von 0 verändert das Ergebnis der Handelsstrategien nur geringfügig. Diese Arbeit erweitert die Analyse und testet zusätzlich die Handelsstrategien "Long/Long", "Short/Cash", "Short/Long" und "Cash/Long". "Short/Cash" und "Short/Long" erzielen Anfang Februar kleine positive Überrenditen, fallen bis Ende März aber auf ein ähnlich negatives Niveau wie die "Short/Short"-Strategie. Der Verlauf der "Long/Long"-Strategie deckt sich weitgehend mit der "Long/Cash"- und "Long/Short"-Strategie und erreicht Ende März die größte Überrendite von mehr als 300%. Anfang April büßt die Strategie aber auch einen größeren Teil ihrer Gewinne ein und notiert ab Anfang Mai unter den beiden anderen Strategien. Im Allgemeinen entsprechen die Verläufe der Überrenditen des VSTOXX den rekonstruierten Überrenditen des VIX aus Cheng (2020)¹⁵, erreichen dabei ihre Maximalwerte etwas früher. Des Weiteren werden höhere Werte erreicht, welchen gleichzeitig höhere Einbußen folgen, sodass ein vergleichbarer Anteil der Überrendite bleibt. Eine Erklärung für die höheren Maximalwerte ist die größere Standardabweichung von 4,5 bei der VSTOXX Prämie im Vergleich zu 3,8 bei der VIX Prämie in diesem Zeitraum. Zusammen mit den obigen Ergebnissen zeigt sich außerdem, dass Short-Positionen nur bei positiver Prämie auf Dauer profitabel sind. Für Long-Positionen gilt dies genau umgekehrt. In Anbetracht der Tatsache, dass die Aktienmärkte im März fallen, bevor sie sich wieder erholen, können bestimmte Handelsstrategien mit hoher Wahrscheinlichkeit marktrisikobereinigte Renditen erzielen¹⁶.

¹³Vgl. Cheng (2020), S. 646.

¹⁴Vgl. Cheng (2020), S. 646.

¹⁵Vgl. Cheng (2020), S. 646.

¹⁶Vgl. Cheng (2020), S. 646.

Abschnitt 3 kehrt zu dieser Frage zurück und betrachtet einen längeren Zeitraum.

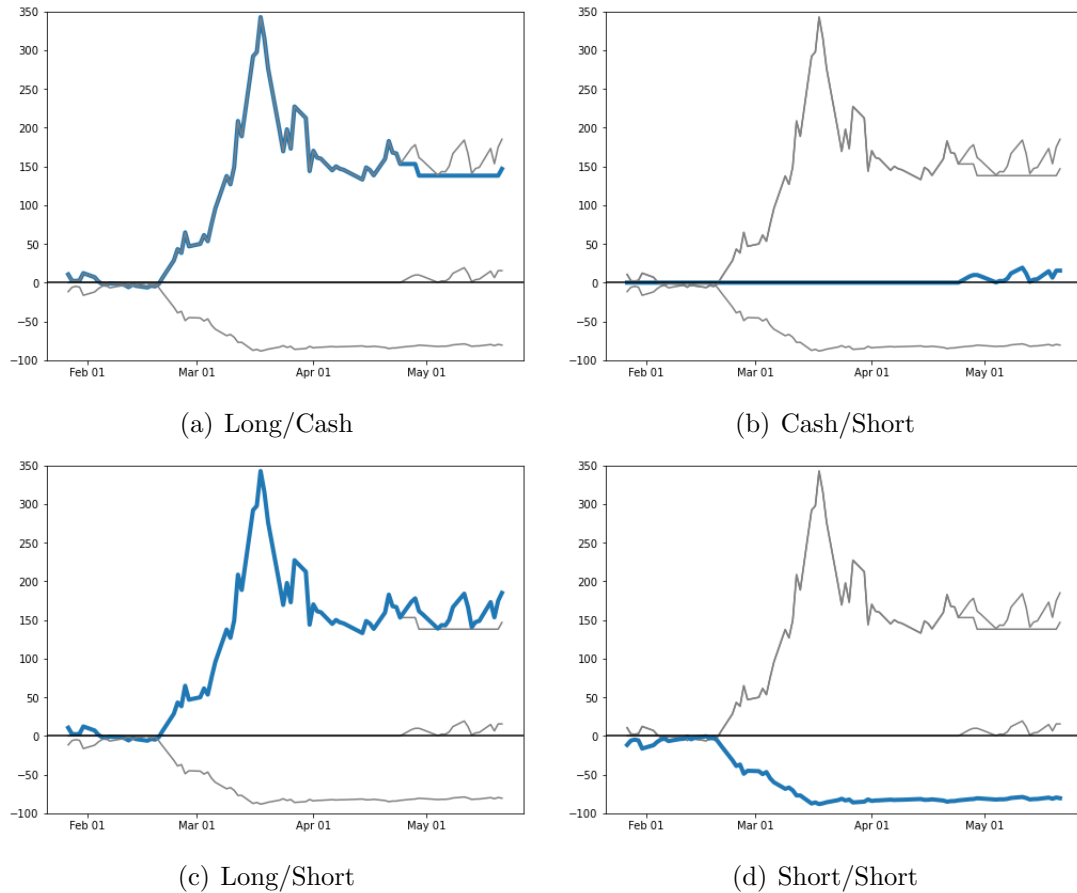


Abbildung 2: **Handelsstrategien basierend auf Schwellenwerten**

Diese Abbildung zeigt die kumulierte Überrendite von vier Handelsstrategien basierend auf Schwellenwerten, beginnend am 25. Januar bis einschließlich 21. Mai 2020. Die Einheiten sind Prozentpunkte.

2.4 Fallende Prämien als Folge von steigenden Coronafallzahlen und erhöhtem Marktrisiko

Die VIX Prämie erreicht negative Werte im Zeitraum der höchsten Wachstumsrate der Coronafallzahlen und Todesfälle in den USA. Abbildung 3 zeigt die VIX Prämie mit der täglichen Wachstumsrate der Coronafallzahlen und Todesfälle in den USA. Die Daten zu Fallzahlen und Todesfällen stammen von der New York Times COVID-19 Datenbank¹⁷. Gerade als im März die Fallzahlen kurzzeitig fallen, steigt auch die VIX Prämie. Hier zeigt sich die rätselhafte Tatsache, dass die VIX Prämie genau dann

¹⁷<https://github.com/nytimes/covid-19-data>.

	Mean	SD	Skew	Kurt.	Perz.			T
					5%	50%	95%	
STOXX 50	-0.25	2.94	-0.79	3.66	-4.18	0.15	3.27	81.00
Long/Cash	1.55	8.89	0.96	3.04	-9.32	0.00	19.92	81.00
Long/Short	1.77	9.43	0.67	1.81	-9.70	-0.15	19.92	81.00
Long/Long	1.28	9.42	0.84	1.97	-9.50	-1.06	19.92	81.00
Cash/Short	0.23	3.24	-0.28	4.49	-6.11	0.00	6.53	81.00
Short/Short	-1.43	10.06	-1.30	3.67	-21.08	0.90	10.85	81.00
Short/Cash	-1.69	9.48	-1.52	5.20	-21.08	0.00	10.85	81.00
Short/Long	-1.99	9.88	-1.21	3.85	-21.08	-0.47	10.85	81.00
Cash/Long	-0.30	2.98	0.29	5.41	-5.94	0.00	4.30	81.00

Tabelle 3: **Handelsstrategien basierend auf Schwellenwerten**

Die Tabelle enthält die statistische Zusammenfassung für den EUROSTOXX 50 und den Handelsstrategien basierend auf Schwellenwerten, beginnend am 25. Januar bis einschließlich 21. Mai 2020. Die Einheiten sind tägliche (nicht annualisierte) Prozentpunkte.

negativ ist, als sich auch das Coronawachstum auf hohem Niveau befindet. Mit sinkenden Zahlen steigt die VIX Prämie wieder. Entsprechend der Anomalie, dass die Prämie fällt, wenn das Marktrisiko zunimmt, zeigt Abbildung 4 die VIX Prämie und den VIX sowie VSTOXX Prämie und VSTOXX. Mit dem VIX (VSTOXX) als Risikomaß sollte die Prämie steigen, wenn der VIX (VSTOXX) steigt, damit sich der Käufer absichern kann. Am 12. März steigt der VIX auf 75 und die Prämie fällt auf den zweit-tiefsten Stand in diesem Zeitraum. Für die VSTOXX Prämie lassen sich kurzzeitige Abhängigkeiten zwischen Fallzahlen und Prämie schwieriger identifizieren, da mehrere europäische Länder betrachtet werden, die sich in Bezug auf die Coronapolitik oft stark unterscheiden. Fallende Coronazahlen in einem Land werden von Steigenden in einem anderen Land ausgeglichen, wodurch auch die Marktpreise unterschiedlich stark beeinflusst werden. Über den gesamten Verlauf ist jedoch auch hier das rätselhafte Verhalten niedriger Prämien bei hohen Fallzahlen erkennbar. Dass es sich bei diesem Muster nicht um eine einmalige Anomalie handelt, zeigt der nachfolgende Abschnitt.

Abb. 5 vergleicht den Verlauf der Prämie in der Coronapandemie mit der Finanzkrise 2008, Ebolaausbruch und Brexit. Die Finanzkrise ist die einzige Periode, die einen Marktabschwung vergleichbar mit der Coronapandemie aufweist. Das Zeitfenster beginnt im September 2008 und umfasst die nachfolgenden vier Monate. Am 2. September steht der VIX bei 22 und steigt bis Ende Oktober auf 80. Ab dann fallen die Werte schrittweise auf 40 bis Ende Dezember. Während dieses Zeitraumes fällt die VIX Prämie fast doppelt so stark auf -20 im Vergleich zur Coronapandemie. Eine mögliche Erklärung für die negativere VIX Prämie während der Finanzkrise ist die viel geringere Liquidität und kleinere Größe des VIX Future-Marktes im Jahr 2008 verglichen mit

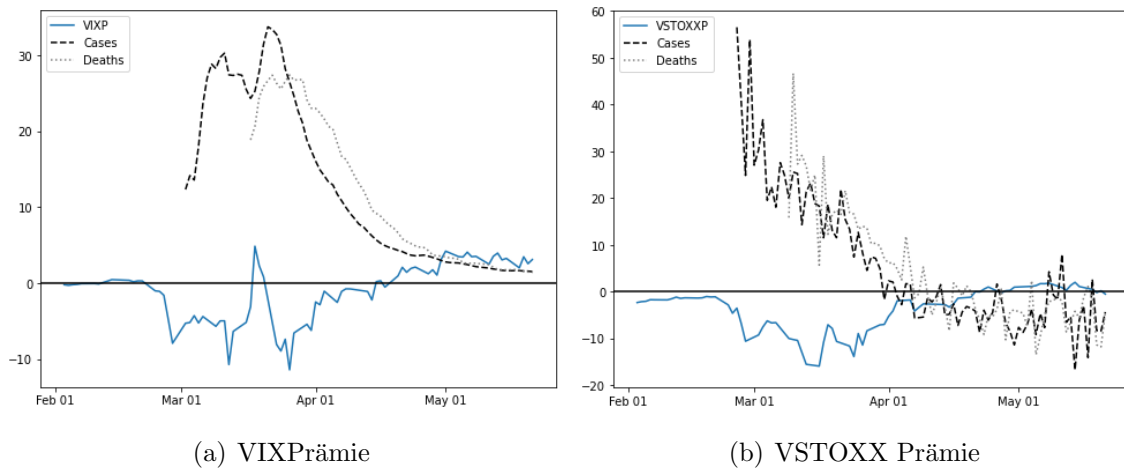


Abbildung 3: **Die Prämien und Coronafallzahlen und Todesfälle**

Diese Abbildung zeigt die Prämien zusammen mit den kontinuierlich aufgezinste täglichen Wachstumsraten der bestätigten Coronafallzahlen und Todesfälle in USA bzw. Europa pro Woche. Die Wachstumsraten werden in Prozentpunkten dargestellt, sobald der jeweilige Wert 100 übersteigt und beachten Wochentageffekte.

heute¹⁸. Der Ebolaausbruch beeinflusst die VIX Prämien. Bei der VSTOXX Prämie entstehen kurzzeitig negative VSTOXX Prämien von -5. Der Beginn des Brexits Mitte des Jahres 2016 ist die einzige Periode der VSTOXX Prämie, die vergleichbar große negative VSTOXX Prämien (Werte bis -8) wie die Coronapandemie aufweist. Die Entwicklung der VSTOXX Prämie in dieser Zeit belegt, dass große negative Prämien in Zeiten hoher Marktvolatilität auch auf dem europäischen Markt kein Einzelfall sind. Die schwachen Auswirkungen des Ebolaausbruchs auf dem Finanzmarkt schafft die Basis für die unzureichende Reaktion zu Beginn der Coronapandemie. In der Erwartung, dass die Coronapandemie ähnlich verläuft, wird das Risiko unterschätzt¹⁹.

Die deskriptiven Fakten des vorangehenden Kapitels stellen Standard-Asset-Pricing-Modelle vor ein Rätsel. Zukünftige Recherche soll sich der Thematik widmen und analysieren warum Prämien genau in Zeiten hoher Marktvolatilität fallen und so dem Anleger ein Prämie zahlen, wenn er sich gegen Marktschwankungen absichert. Die Analysen und Vergleiche mit dem europäischen Markt bestätigen, dass es sich nicht um ein einzigartiges Phänomen handelt, welches nur unter den bestimmten Bedingungen des US Marktes auftritt. Gerade der Charakter des EUROSTOXX 50, der Landesgrenzen überschreitet und somit auch Grenzen nationaler Politik, beweist die Bedeutung dieses Phänomens. Cheng (2020) wirft die Fragestellung auf, ob es sich hierbei um fehlerhafte

¹⁸Vgl. Cheng (2020), S.652.

¹⁹Vgl. Cheng (2020), S. 652.

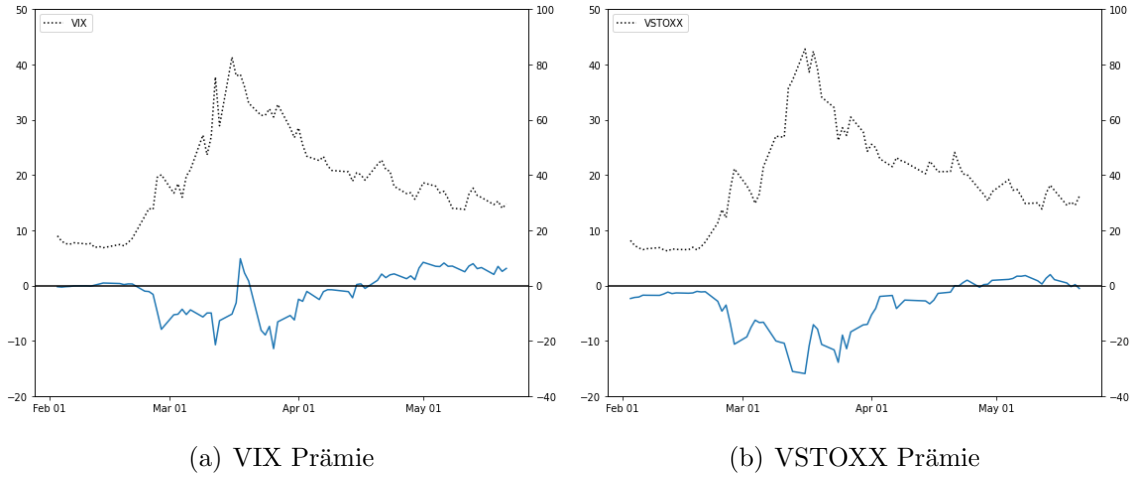


Abbildung 4: **Prämien und Finanzmarktrisiko**

In dieser Abbildung ist die VIX Prämie bzw. VSTOXX Prämie dargestellt (linke Achse). VIX und VSTOXX sind jeweils in absoluten Werten dargestellt (rechte Achse).

Bepreisung oder rationale Preisbildung handelt. In Zeiten hoher Volatilität steigt die Erwartung auf Regierungsinterventionen, wodurch die Versicherung gegen unerwartete Volatilität weniger wertvoll wird²⁰. Nachfolgendes Kapitel erweitert die vorangehenden Betrachtungen und setzt die Coronapandemie in den Kontext vergangener Entwicklungen des Future-Marktes.

3 Die VSTOXX Prämie in der Vergangenheit

3.1 Die VSTOXX Prämie als Schätzung wahrer Prämien

Wenn die VSTOXX Prämien Informationen bezüglich wahren Prämien beinhalten, dann prognostizieren geschätzte VSTOXX Prämien systematisch die Preisbewegungen der VSTOXX Futures²¹. Nachfolgende Regression begründet entsprechend Cheng (2020) diese Aussage²²:

$$xr_t = a + b \text{ VSTOXX}R_{t-1} + e_t, \quad (2)$$

xr_t ist die monatliche Überschussrendite aus einer vollständig besicherten Long-Position einer VSTOXX Future vor Anwendung eines Hebels, abzüglich des risikofrei-

²⁰Vgl. Cheng (2020), S. 653.

²¹Vgl. Cheng (2020) S.654.

²²Vgl. Cheng (2020), S. 654.

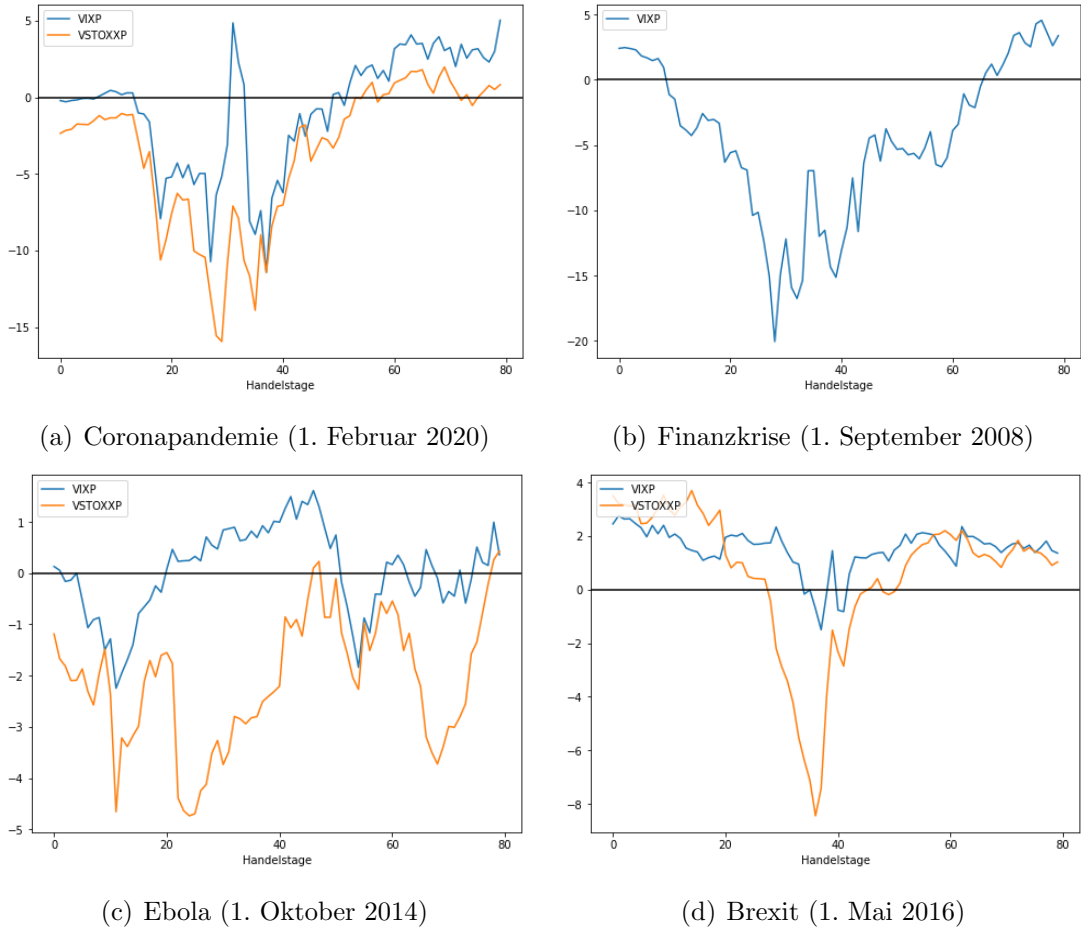


Abbildung 5: **VIX Prämie und VSTOXX Prämie in der Vergangenheit**

Diese Abbildung zeigt die einmonatige VIX Prämie und VSTOXX Prämie in der Coronapandemie, der Finanzkrise (nur VIX Prämie), dem Ebolaausbruch und dem Brexit.

en Zinssatzes. $VSTOXXR_t$ wandelt die VSTOXX Prämie aus Gleichung 1 in eine monatlich erwartete Überschussrendite. Dabei wird die Perspektive eines Anlegers eingenommen, der in jedem Monat t die in Monat $t + 1$ auslaufende Future hält. Der Anleger kauft die Future für Monat t Ende des Monats $t - 1$ zum Preis F_{t-1}^{t+1} und verkauft sie Ende des Monats t zum Preis F_t^{t+1} . Beispielsweise hält der Anleger im Februar die Future für März 2020 und im März die Future für April. Die Überschussrendite und die erwartete Überschussrendite aus Gleichung 2 bestimmen sich gemäß:

$$xr_t = \frac{F_t^{t+1}}{F_{t-1}^{t+1}} - 1, \quad (3)$$

$$VSTOXXR_{t-1} = \left(\frac{\widehat{VSTOXX}_{t-1}^{t+1}}{F_{t-1}^{t+1}} \right)^{\frac{21}{n}} - 1, \quad (4)$$

n bezeichnet die Anzahl der Handelstage zwischen dem letztem Tag von Monat $t - 1$ und dem Fälligkeitsdatum der Future in Monat $t + 1$. Der Exponent $21/n$ skaliert die erwartete Rendite auf einen Monat.

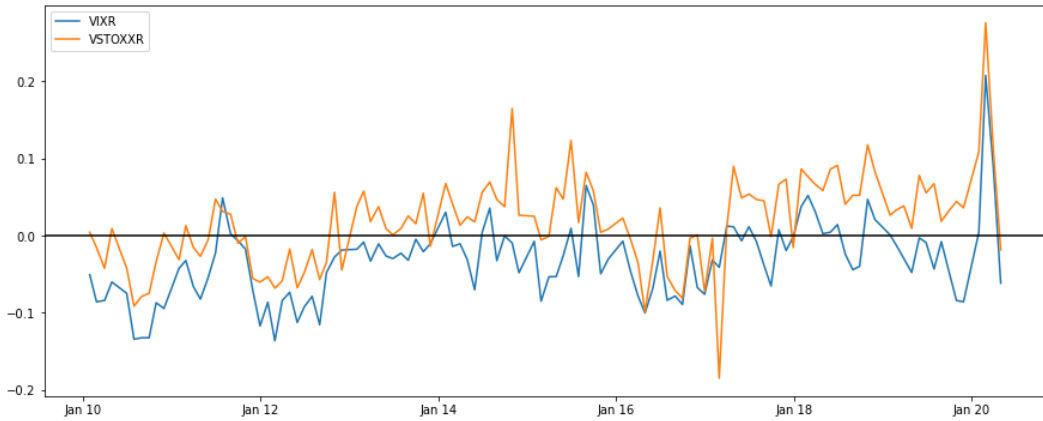


Abbildung 6: **VIX Rendite und VSTOXX Rendite**

Diese Abbildung stellt die einmonatige VIXR (VSTOXXR) gemäß Gleichung 4 dar. Die VIXR (VSTOXXR) für Monat t ist die erwartete Rendite der Future für Monat $t + 1$, berechnet zum Ende des Monats $t - 1$ und ausgedrückt in monatlichen Prozentpunkten.

Abbildung 6 zeigt $VIXR_t$ und $VSTOXXR_t$. Trotz großer Abweichungen ist der $VIXR_t$ im Durchschnitt negativ. Der $VSTOXXR$ ist mit 0.02 im Durchschnitt leicht positiv und deckt sich mit der im Durchschnitt negativen VSTOXX Prämie. In ihren Verläufen gleichen sich VIX Prämie und VSTOXX Prämie stark und längerfristige Trends entsprechen sich, wie zum Beispiel der stark positive Ausschlag der Coronapandemie. Aus den Gleichungen 1 und 4 geht hervor, dass eine negative erwartete VSTOXX Rendite einer positiven VSTOXX Prämie und eine positive erwartete VSTOXX Rendite einer negativen VSTOXX Prämie entspricht. Gültige Schätzungen der erwarteten Renditen berechnen Werte b nahe 1 in Gleichung 2. Bei fehlerhaften Schätzungen ist b statistisch nicht von Null zu unterscheiden oder sogar negativ. Tabelle 4, Spalten 1-2, zeigen Schätzungen von b nahe eins mit statistischer Signifikanz für die monatlichen Daten. Die Schätzungen der VSTOXX Rendite ähneln den Schätzungen der VIX Rendite sehr²³. Eine Ausnahme bietet der Zeitraum ohne das Jahr 2020 (Spalte 2). Die

²³Cheng (2020) erhält 1,26 und 0,92 für b und 0,13 und 0,08 für R^2 , S. 656.

Steigung des VSTOXXR liegt mit 0,5 etwas weiter von 1 entfernt, aber trotzdem deutlich von Null verschieden. Für die Schätzungen aus den täglichen Daten in den Spalten 3-5 wird ein Skalierungsfaktor von $1/n$ in Gleichung 4 verwendet, da tägliche Renditen prognostiziert werden. Anstelle von $VIXR_{t-1}$ wird $VIXR_{t-2}$ zur Vorhersage von xr_t gebraucht, um sicherzustellen, dass alle Informationen einem Anleger in Echtzeit zur Verfügung stehen²⁴. Spalte 5 schätzt den Koeffizienten b (Steigung VSTOXXR) für das Jahr 2020 auf über 3. Ex post Renditen während der Coronapandemie sind daher deutlich größer als typisch erwartete VSTOXX Renditen. Ein Anleger erzielt im Jahr 2020 sowohl auf dem amerikanischen als auch dem europäischen Markt ungewöhnlich hohe positive Gewinne.

	Monatlich		Täglich		
	gesamt	ohne 2020	gesamt	ohne 2020	nur 2020
b: Steigung VIXR	1,35 (0,40)	0,99 (0,31)	0,55 (0,31)	0,34 (0,27)	3,66 (2,91)
b: Steigung VSTOXXR	1,14 (0,52)	0,50 (0,15)	0,68 (0,30)	0,44 (0,24)	3,06 (2,23)
a: Konst. VIXR	0,01 (0,02)	0,00 (0,02)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)
a: Konst. VSTOXXR	-0,03 (0,01)	-0,04 (0,01)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,01)
T VIXR	173	169	3618	3521	95
T VSTOXXR	126	122	2659	2562	95
R^2 VIXR	0,14	0,09	0,00	0,00	0,04
R^2 VSTOXXR	0,14	0,04	0,00	0,00	0,03

Tabelle 4: **Vorhersage der Prämienrendite**

Diese Tabelle enthält die Schätzungen für Gleichung 2. Spalten 1 und 2 zeigen Schätzungen mit monatlicher Frequenz und umfasst Januar 2005 bis Mai 2020 (VIXR) und Dezember 2009 bis Mai 2020 (VSTOXXR). Spalte 2 schließt das Jahr 2020 aus. Die Spalten 3-5 zeigen Schätzungen mit täglicher Frequenz und laufen bis zum 21. Mai 2020. Renditen in den Spalten 1 und 2 sind monatliche Prozentpunkte und in den Spalten 3-5 tägliche Prozentpunkte. Standardfehler (in Klammern) nach Newey und West (1987), mit 3 Lags bei der monatlichen und 22 Lags bei der täglichen Frequenz. Spalte 5 weist 5 Lags auf. Lags werden entsprechend Cheng (2020) gewählt. Fettgedruckte Koeffizienten sind auf dem 5%-Niveau signifikant.

3.2 Risikobereinigte Renditen

Wenn VIX Prämien Informationen zu echten Prämien liefern und Prämien aus Gründen schwanken, die nicht von Standardrisikomaßen abhängen, sollten entsprechende Handelsstrategien positive risikobereinigte Renditen erzielen²⁵. Dieser Abschnitt knüpft an Kapitel 2.3 an und beweist, dass Handelsstrategien basierend auf Schwellenwerten risikobereinigte Renditen abzüglich der Transaktionskosten liefern. Darüber hinaus

²⁴Vgl. Cheng (2020), S. 656.

²⁵Vgl. Cheng (2020), S. 657.

ist dieses Phänomen nicht einzigartig für VIX Futures, sondern auch für beschränkte Zeiträume bei VSTOXX Futures beobachtbar.

Nachfolgende Beobachtungen beziehen sich auf die zuvor beschriebene "Long/Short"-Strategie. Jetzt hält die Strategie einmonatige Futures über Datum t , wenn der VSTOXX zum Datum $t - 2$ größer null ist und verkauft sie wieder, wenn der VSTOXX kleiner null ist. Alle notwendigen Kauf-, Verkaufs- oder Roll-Transaktionen finden zum Datum $t - 1$ zu Bid- und Ask-Preisen statt. Die "Long/Short"-Strategie erreicht eine risikobereinigte Rendite von 0,17% pro Tag (monatlich 3,63%) und ein CAPM-Beta von 0,25 über die Historie der VIX Futures²⁶. Tabelle 5, Teil A zeigt die Ergebnis einer CAPM-Regression mit täglicher Frequenz. Als abhängige Variable dient die Überschussrendite und als unabhängige Variable die Überschussrendite des Marktes²⁷. Die Überschussrendite für den europäischen Markt berechnet sich analog²⁸. An dieser Stelle unterscheidet sich die VIX Rendite deutlich von der VSTOXX Rendite. Die VSTOXX Rendite erzielt über den gesamten Zeitraum keine signifikant von Null verschiedene risikobereinigte Rendite und ein negatives Beta von -0,8 weist auf eine dem Markt entgegengesetzte Bewegung hin. An dieser Stelle bietet sich weiterführende Forschung an, auch in Bezug auf die zuvor beschriebene, im Schnitt negative, VSTOXX Prämie. Die Schätzungen in Spalte 1 unterscheiden nicht, ob die "Long/Short"-Strategie risikobereinigte Renditen durch erfolgreiches Timing von "Long/Short"-Positionen oder durch den Leerverkauf von Volatilität erzeugt wird. Im Allgemeinen erzeugt der Leerverkauf von Volatilität positive risikobereinigte CAPM-Renditen²⁹. Spalten 3 und 4 geben darüber Aufschluss, mittels folgender Zerlegung der CAPM-Regression:

$$xr_t = (a_0 + a_1[VSTOXXR_{t-2} > 0]) + (b_0 + b_1[VSTOXXR_{t-2} > 0])(r_{M,t} - r_{f,t}), \quad (5)$$

Die CAPM-Regression wird nun in zwei Teile zerlegt: Die risikobereinigte Rendite und entsprechendes Beta, wenn VIXR zu einer Short-Position auffordert (a_0 und b_0) sowie die Differenzrendite und das Beta, wenn VIXR zu einer Long-Position auffordert (a_1 und b_1). $r_{M,t} - r_{f,t}$ ist die Differenz der Überrendite des Marktes und des risikolosen Instruments. Die "Long/Short"-Strategie in Spalte 3 erzielt positive risikobereinigte Renditen von 1,7% monatlich (0,08% täglich). Die risikobereinigte Differenzrendite a_1

²⁶Cheng (2020) erreicht 3,4% und 0,2, S. 657.

²⁷Die Daten stammen von der Kenneth R. French Website

²⁸Die Daten dazu stammen ebenfalls von der Kenneth R. French Website

²⁹Vgl. Bakshi und Kapadia (2003), S. 541.

ist insignifikant und demnach Long-Renditen statistisch nicht von Short-Renditen unterscheidbar³⁰. Eine Interpretation der Zerlegung der VSTOXX Rendite sinnverwandt zur CAPM-Regression ist aufgrund der negativen Rendite schwierig. Neue Erkenntnisse entstehen insofern, dass sich die risikobereinigte Rendite a_1 deutlich von Null unterscheidet und statistisch signifikant ist. Basierend auf diesem Unterschied differenziert das Modell im Gegensatz zur VIX Rendite zwischen Renditen aus Long-Positionen und Renditen aus Short-Positionen. Feld B zeigt Schätzungen der CAPM-Zerlegung aus Gleichung 5 für Teilstichproben. Ohne das Jahr 2020, bestätigt Spalte 1 noch einmal zuvor gewonnene Erkenntnisse. Für das größtenteils durch die Geschehnisse der Coronapandemie geprägte Jahr 2020 liefert jetzt auch $VSTOXXR$ die erwarteten positiven a_0 und b_0 (wenngleich auch statistisch nicht signifikant). Die deutlich positiven Punktschätzer für a_1 in den Spalten 4-7 (monatlich 66%, 23%, 18%, 40%) markieren wertvolle Signale in Zeiten hoher Volatilität und stellen hohe Überrenditen in Aussicht³¹. In Summe verdeutlicht Tabelle 5 den wertvollen Nutzen von VIX Prämien als Signal für risikobereinigte Renditen. Die VSTOXX Prämie generiert einen vergleichbaren Nutzen auf dem europäischen Markt für kürzere Zeiträume hoher Volatilität.

3.3 Systematisch unzureichende Reaktion auf erhöhtes Risiko

Abgesehen von der Coronapandemie sinken Prämien tendenziell, wenn das Risiko steigt. Nachfolgende Regression untersucht diese Tendenz:

$$VSTOXXR_t = a + b_0 \sigma_t + \sum_{s=1}^3 b_s \sigma_{t-s} + \sum_{s=1}^3 c_s VSTOXXR_{t-s} + e_t, \quad (6)$$

Tabelle 6 veranschaulicht die Reaktion auf vorausschauende Risikomaße. In den geraden Spalten ist das Risikomaß σ_t der VIX. Die Formel für die $VSTOXXR_t$ folgt analog und das Risikomaß ist der VSTOXX. Die Lag-Struktur stellt die Dynamik sicher und berücksichtigt in der Zeitreihe befindliche Prognosen der VSTOXX Prämie. Der Koeffizient b_0 ist für jeden Zeitraum positiv und entspricht wachsenden erwarteten Renditen (fallenden Prämien). Ein durchgehend negatives b_1 deutet darauf hin, dass sich steigende erwartete Renditen nach ungefähr einem Monat wieder umkehren. Ohne das Jahr 2020 verkleinert sich der Koeffizient von b_0 . Die Coronapandemie verstärkt die beschriebene Abhängigkeit. Der hohe Koeffizient für die Jahre 2019-2020 veranschaulicht die erhöhte Sensitivität der VIX Prämie in der Coronapandemie. Mit etwas kleineren

³⁰Vgl. Cheng (2020), S. 659.

³¹Cheng (2020) erhält 55% und 18% für a_1 , S.658.

A. Gesamt						
	CAPM		Zerlegung			
	VIXR	VSTOXXR	VIXR	VSTOXXR		
a_0 : Alpha	0,17 (0,07)	-0,03 (0,08)	0,08 (0,05)	-0,30 (0,11)		
a_1 : diff. Alpha			0,06 (0,13)	0,31 (0,12)		
b_0 : Beta	0,25 (0,31)	-0,80 (0,24)	2,62 (0,14)	1,92 (0,10)		
b_1 : diff. Beta			-4,66 (0,25)	-4,24 (0,17)		
T	3790	2646	3790	2646		
R^2	0,00	0,05	0,49	0,36		
B. Teilstichproben						
	ohne 2020		nur 2020		Ebola	
	VIXR	VSTOXXR	VIXR	VSTOXXR	VIXR	VSTOXXR
a_0 : Alpha	0,09 (0,04)	-0,05 (0,08)	-0,12 (0,82)	0,15 (0,56)	-0,38 (0,27)	-1,4 (0,00)
a_1 : diff. Alpha	-0,03 (0,12)	-0,12 (0,09)	2,44 (1,21)	1,00 (0,81)	0,80 (0,41)	1,62 (0,23)
b_0 : Beta	2,70 (0,10)	1,9 (0,10)	1,64 (0,98)	2,42 (0,27)	4,19 (0,85)	4,12 (0,00)
b_1 : Diff. Beta	-4,84 (0,29)	-4,23 (0,15)	-3,36 (0,99)	-4,64 (0,49)	-8,70 (0,998)	-7,07 (0,31)
T	3683	2549	97	97	83	82
R^2	0,50	0,35	0,51	0,39	0,66	0,51

Tabelle 5: Risikobereinigte Renditen

Teil A zeigt die Ergebnisse der CAPM-Regression mit täglichen Renditen aus Gleichung 2 und Ergebnisse der Zerlegung in Gleichung 5 für den gesamten Datensatz von Januar 2005 bis Mai 2020 (VIXR) und Dezember 2009 bis Mai 2020 (VSTOXXR). Ungerade Spalten enthalten die Ergebnisse für den VIX, gerade Spalten für den VSTOXX. Teil B zeigt die Ergebnisse von Gleichung 5 für die "Long/Short"-Handelsstrategie in mehreren Teilstichproben, wobei "Ebola" von Oktober 2014 bis Januar 2015 reicht. Die Einheiten für a_0 und a_1 werden als tägliche Prozentpunkte ausgedrückt. Jeweils Spalte 1 verwendet Standardfehler nach Newey und West (1987) mit 22 Lags; die restlichen Spalten verwenden 5 Lags. Fettgedruckte Koeffizienten sind auf dem 5%-Niveau signifikant.

	Gesamt		ohne 2020		2019-2020	
	VIX	VSTOXX	VIX	VSTOXX	VIX	VSTOXX
b0: Risiko, t	0,59 (0,07)	0,40 (0,12)	0,54 (0,08)	0,28 (0,10)	0,95 (0,20)	0,87 (0,08)
b1: Risiko, t-1	-0,39 (0,10)	-0,39 (0,10)	-0,32 (0,10)	-0,29 (0,08)	-0,47 (0,23)	-0,61 (0,15)
b2: Risiko, t-2	-0,23 (0,10)	-0,15 (0,06)	-0,24 (0,11)	-0,14 (0,06)	-0,50 (0,18)	0,56 (0,20)
b3: Risiko, t-3	-0,12 (0,07)	-0,22 (0,07)	-0,11 (0,08)	-0,20 (0,07)	-0,31 (0,12)	-0,50 (0,13)
T	188	123	178	119	19	14
R^2	0,68	0,59	0,65	0,53	0,86	0,94

Tabelle 6: Reaktion der Prämien auf erhöhtes Risiko

Diese Tabelle enthält die Ergebnisse der Gleichung 6. Die Spalten 1 und 2 enthalten Schätzungen für die gesamte Stichprobe; die Spalten 3 und 4 ohne das Jahr 2020; die Spalten 5 und 6 für 2019-2020. Für die VIX Prämie laufen die Daten bis Ende Oktober 2020, für die VSTOXX Prämie bis Ende Mai 2020. In ungeraden Spalten ist das Risikomaß der VIX, in geraden Spalten der VSTOXX. Standardfehler nach Newey und West (1987), mit drei Lags, außer für 2019-2020 mit einem Lag. Fettgedruckte Werte sind signifikant auf dem 5%-Niveau.

Koeffizienten reagiert die VSTOXX Prämie etwas schwächer als die VIX Prämie. Eine mögliche Erklärung ist die Ländervielfalt des EUROSTOXX 50 und die Unterschiede in der Coronapolitik. Insgesamt reagieren VIX Prämie und VSTOXX Prämie auf steigendes Risiko unzureichend. Ein Anleger, der sich mittels Long-Futures gegen Unsicherheit

absichert, zahlt eine geringere erwartete Prämie bzw. erhält sogar eine Prämie, wenn der Aktienmarkt volatil ist. Dabei ist er nicht auf die USA eingeschränkt, sondern findet in Europa ein vergleichbares Phänomen.

4 Fazit

Dieser Arbeit geht die Frage voraus: Tritt das rätselhafte Verhalten einer unzureichenden Reaktion auf erhöhtes Risiko auch auf dem europäischen Markt auf? Handelt es sich dabei um systematisches Verhalten? Vorangehende Seiten zeigen sinkende VSTOXX Prämien in Zeiten hoher Markvolatilität. Dieses rätselhafte Verhalten lässt sich somit auch auf den europäischen Markt übertragen. Geschätzte VSTOXX Prämien prognostizieren echte Prämien in der Coronapandemie zuverlässig. Entsprechende Handelsstrategien erzielen ordentliche Überrenditen während dieser Periode. Zudem beschränkt sich die Vorhersagekraft der VSTOXX Prämie nicht auf den Zeitraum der Coronapandemie, sondern prognostiziert echte Prämien auch in der Vergangenheit der VSTOXX Futures. Ein Anleger, der sich mittels Long-Futures gegen Unsicherheit absichert, zahlt, wenn der Aktienmarkt volatil ist, eine geringere erwartete Prämie bzw. erhält sogar eine Prämie. Zusätzlich hat er die günstige Möglichkeit der Absicherung nicht nur auf dem US-Markt, sondern auch in Europa. Risiko wird systematisch unterschätzt und stellt Standard-Asset-Pricing-Modelle vor ein Rätsel. An dieser Stelle stellt sich die Frage nach den Motiven verschiedener Anlegergruppen, die das Risiko unzureichend bewerten. Es bietet sich weiterführende Recherche an. Die VIX Prämie hängt während der Coronapandemie stark von aktuellen Fallzahlen ab. Für die VSTOXX Prämie ist eine solche Abhängigkeit aufgrund unterschiedlicher Infektionsgeschehen in den jeweiligen Ländern weniger stark gegeben. Anknüpfende Recherche mit einem Fokus auf Assets, die weniger stark an Ländergrenzen gebunden sind, verspricht interessante Ergebnisse, beispielsweise der Bitcoin. Abschließend bleibt zu sagen, dass das unterschätzte Risiko aktuell eine Herausforderungen darstellt und vielfältige Möglichkeiten für zukünftige Forschung bietet.

Literatur

- Alkelin, A.; Bergkvist, O. (2019). Actively managed volatility strategies.
- Bakshi, G.; Kapadia, N. (2003). Delta-hedged gains and the negative market volatility risk premium. *The Review of Financial Studies*, Vol. 16: S. 527–566.
- Bollerslev, T.; Tauchen, G.; Zhou, H. (2009). Expected stock returns and variance risk premia. *The Review of Financial Studies*, Vol. 22: S. 4463–4492.
- Cheng, I.-H. (2019). The vix premium. *The Review of Financial Studies*, Vol. 32: S. 180–227.
- Cheng, I.-H. (2020). Volatility markets underreacted to the early stages of the covid-19 pandemic. *The Review of Asset Pricing Studies*, Vol. 10: S. 635–668.
- Jackwerth, J. (2020). What do index options teach us about covid-19? *The Review of Asset Pricing Studies*, Vol. 10: S. 618–634.
- Newey, W. K.; West, K. D. (1987). Hypothesis testing with efficient method of moments estimation. *International Economic Review*, S. 777–787.

Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Seminararbeit

Ökonomische Unsicherheit in der Anfangsphase der Coronakrise

selbständig angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Karlsruhe, den 27. Juni 2021

.....

(Johannes Daniel Thellmann)