



ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Marktvertrauen, Marktpräsenz, Vertrauenszyklen Drei neue Bayes'sche Finanzmarktindikatoren

Tobias Setz und Diethelm Würtz

No. 2015-07



ETH Econophysics Working and White Papers Series
Online at <https://www.rmetrics.org/WhitePapers>

Marktvertrauen, Marktpräsenz und Vertrauenszyklen

Drei neue Bayes'sche Finanzmarktindikatoren

Diethelm Würtz und Tobias Setz
Econophysik Gruppe - Institut für Theoretische Physik ETH Zürich
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Draft: 9. September 2015

Dieser Artikel stellt drei neue finanzmarktanalytische Indikatoren vor: *Marktvertrauen*, *Marktpräsenz* und *Vertrauenszyklen*. Die Berechnungen der Indikatoren basieren auf Industrie Sektoren und machen von Bayes'schen statistischen Verfahren Gebrauch. Eine Fallstudie für den *Swiss Performance Index* per 31. August 2015 mit Prognosen für den Folgemonat zeigt das Potential der neuen Indikatoren zur Bewertung von Ertrag und Risiken bei Investmentanlagen auf.

Einleitung

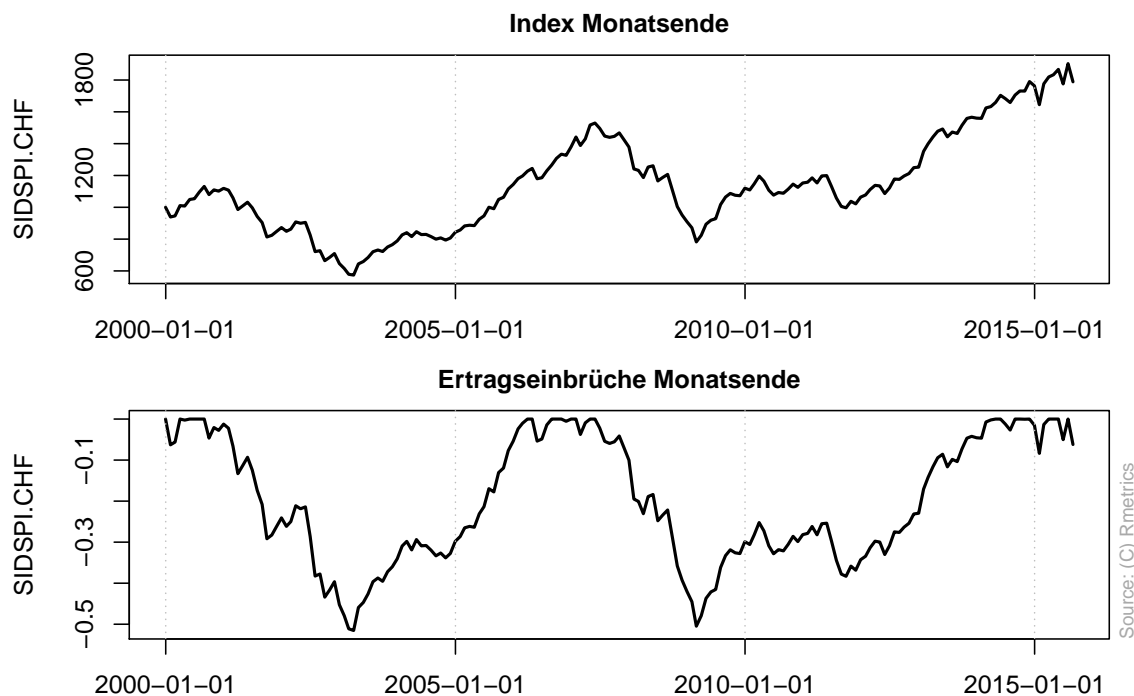
Die vergangenen Wochen (dato 31. August 2015) waren an den Börsen turbulent und haben die Marktteilnehmer kräftig verunsichert. Dramatische Entwicklungen hatten sich auch am schweizerische Aktienmarkt abgezeichnet. Die Folge davon war im Monat August ein Verlust von ca. tausend Punkten im SPI Kursbarometer des Schweizer Aktienmarktes. Die Korrektur des Indexes war markant und der Jahresgewinn ist zeitweise ins Negative gerutscht. Zu einem totalen Absturz haben die Verluste anhin nicht geführt und im Rückblick scheinen die volatilen Bewegungen den übergeordneten Trend nur wenig beeinflusst zu haben. Dies ist Grund genug die kurz- und mittelfristige Entwicklung des SPI Marktindex auf strukturelle Veränderungen hin genauer zu untersuchen.

Weitergehende Einblicke in den SPI dürften wir von einer Marktsegmentierung des Indexes in dessen einzelne Industriesektoren erwarten. Wie haben sich die Kurskorrekturen in den Industriesektoren des SPI verhalten und wie haben sie sich im SPI selbst manifestiert? In diesem Bericht wollen wir diese Frage mithilfe des Bayes'schen Strukturbruchverfahrens untersuchen. Wir werden eine Reihe von Untersuchungen durchführen mit denen wir den Preisbildungsprozess des SPI aus der Sicht einer Marktsegmentierung analysieren.

Die Arbeitsgruppe Econophysik an der ETH Zürich, Würtz et al. [2010], hat bereits 2010 nach der Subprime Krise Indikatoren eingeführt, die es erlauben die Stabilität von Finanzmarktzeitreihen aufgrund von strukturellen Veränderungen und Strukturbrüchen zu analysieren und kurz- bis mittelfristige Prognosen zu erstellen. Das Verfahren bezeichnen wir als *Filtration*. Unsere Filtrationen beruhen auf einer (i) Strukturbruchanalyse nach dem Bayes'schen Verfahren von Barry und Hartigan [1992, 1993], in der Implementation eines Markov Chain Monte Carlo Verfahrens nach Emerson und Erdman [2002, 2003]. Dieser Ansatz wird (ii) mit einer probabilistischen Schwellenregel nach Setz und Würtz [2014] komplementiert. Die Referenzliste gibt Verweise zu den Ideen und den wissenschaftlichen Konzepten die der Filtration von dynamischen Prozessen zu Grunde liegen.

Index und Ertragseinbrüche

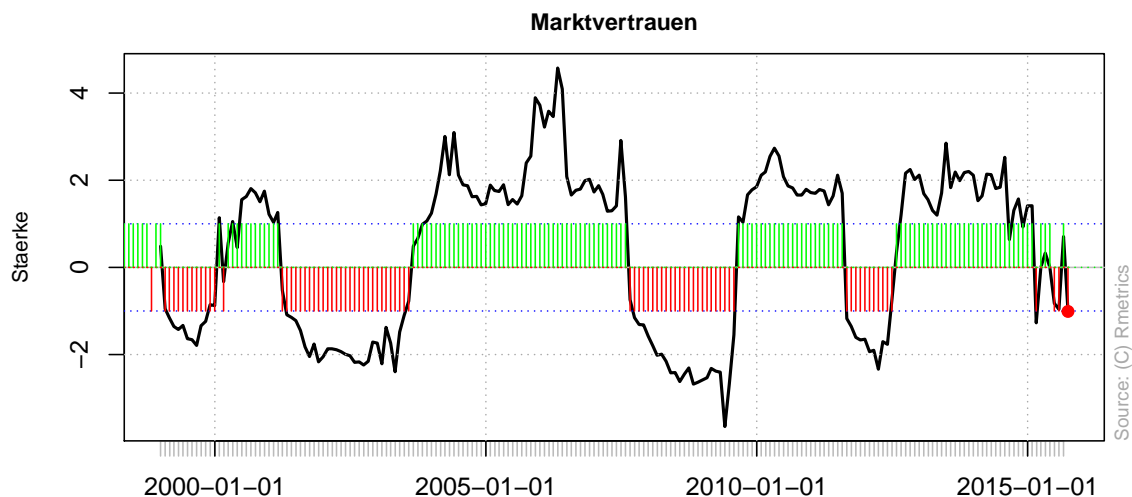
Zu den ersten Kennzahlen einer Bewertung des Ertrages und des Risikos einer Investmentanlage ausgedrückt durch einen Marktindex gehören die grafische Darstellung des (logarithmierten) Indexverlaufes (performance) und der Ertragseinbrüche (drawdowns). Beides sind messbare Grössen, die nicht von einem statistischen Schätzverfahren wie zum Beispiel die Volatilität abhängig sind. Die beiden Kennzahlen für den Schweizer Aktienmarktindex SPI sind seit Anfang 2000 in den Abbildungen dargestellt.



Zur weiteren Analyse des Indexes wollen wir im folgenden drei neue Indikatoren einführen: (i) *Marktvertrauen*, (ii) *Marktpräsenz*, und (iii) *Vertrauenszyklus*. Zur Darstellung der Gesamtmarktsituation machen diese Indikatoren von den Sektoren Indizes Gebrauch und beruhen auf Bayes'schen statistischen Verfahren.

Indikator 1: Marktvertrauen

Um das Vertrauen in den Markt zu messen, benutzen wir eine Kenngrösse aus dem Verhältnis des posterioren Erwartungswertes der Rendite m_t und deren Standardabweichung σ_t . Diese Kennwerte werden statistisch mit dem posterioren Erwartungswert der Wahrscheinlichkeit P_{t-1} , dass der kommende Kurswert einer strukturellen Marktveränderung unterliegen wird, gemittelt: $S = \langle m_t / \sigma_t \rangle_{1-P_{t-1}}$. Die Grösse S_t betrachten wir als *Signalstärke*, die für die Umschichtung zwischen einer Investition in den SPI Index und Cash benutzt werden kann. Für den "gequetschten" Ausdruck $S_Q = \text{sign}(S) \sqrt{|S|}$ benutzen wir die Bezeichnung *Marktvertrauen*. Wenn das Marktvertrauen grösser als 1 (eine positive Standardabweichung) ist herrscht die *Gier* nach Gewinnen am Markt, liegt sie unterhalb von minus 1 beherrscht die *Furcht* das Marktgeschehen. Der Uebergang ist durch das schneiden mit der Nulllinie gegeben. Die grünen und roten Franzen in der Abbildung bestimmen ein Band der Unsicherheit in dem beide Marktelemente der Furcht und Gier anzutreffen sind.



Die folgende Tabelle zeigt für das Vorjahr und das laufende Jahr für den SPI Index in den letzten vier Spalten den Filtrationsindikator, die Schwelle, die Signalstärke (Differenz aus Indikator und Schwelle), und das Marktvertrauen S_Q für eine Umschichtung des Indexes in Cash.

BCP MCMC INDIKATOREN:

	INDEX	ERTRAG	POSITION	INDIKATOR	SCHWELLE	SIGNAL	VERTRAUEN
2015-09-30	NA	NA	0	0.982	1.992	-1.010	-1.005
2015-08-31	1788.7	-0.0620	1	2.491	1.992	0.499	0.706
2015-07-31	1903.1	0.0694	0	1.069	1.992	-0.923	-0.961
2015-06-30	1775.6	-0.0502	0	1.311	1.992	-0.681	-0.825
2015-05-31	1867.0	0.0182	1	1.992	1.992	0.000	0.000
2015-04-30	1833.3	0.0077	1	2.212	2.105	0.108	0.329
2015-03-31	1819.1	0.0239	1	2.105	2.105	0.000	0.000
2015-02-28	1776.2	0.0767	0	1.556	3.174	-1.617	-1.272
2015-01-31	1645.0	-0.0695	1	5.174	3.174	2.001	1.415
2014-12-31	1763.3	-0.0152	1	5.168	3.174	1.994	1.412
2014-11-30	1790.4	0.0341	1	4.032	3.174	0.859	0.927
2014-10-31	1730.5	-0.0004	1	5.641	3.174	2.467	1.571
2014-09-30	1731.2	0.0150	1	4.883	3.174	1.709	1.307
2014-08-31	1705.5	0.0280	1	3.582	3.174	0.408	0.639
2014-07-31	1658.4	-0.0150	1	8.116	1.737	6.379	2.526
2014-06-30	1683.4	-0.0120	1	3.785	0.402	3.384	1.840
2014-05-31	1703.8	0.0266	1	3.675	0.402	3.273	1.809
2014-04-30	1659.2	0.0159	1	4.933	0.402	4.531	2.129
2014-03-31	1633.0	0.0051	1	4.859	0.282	4.577	2.139
2014-02-28	1624.7	0.0413	1	2.974	0.282	2.692	1.641
2014-01-31	1559.0	-0.0010	1	2.624	0.282	2.342	1.530

Betrachten wir den Indikator des Marktvertrauens etwas genauer, stellen wir fest, dass der Uebergang von Furcht zu Gier und umgekehrt bei allen bisherigen Markturbulenzen praktisch instantan verlaufen ist. Seit Anfang des Jahres ist dies jedoch anders. Furcht und Gier liegen eng beieinander, und das Pendel ist unschlüssig in die eine oder andere Richtung auszuschiagen.

Indikator 2: Marktpräsenz

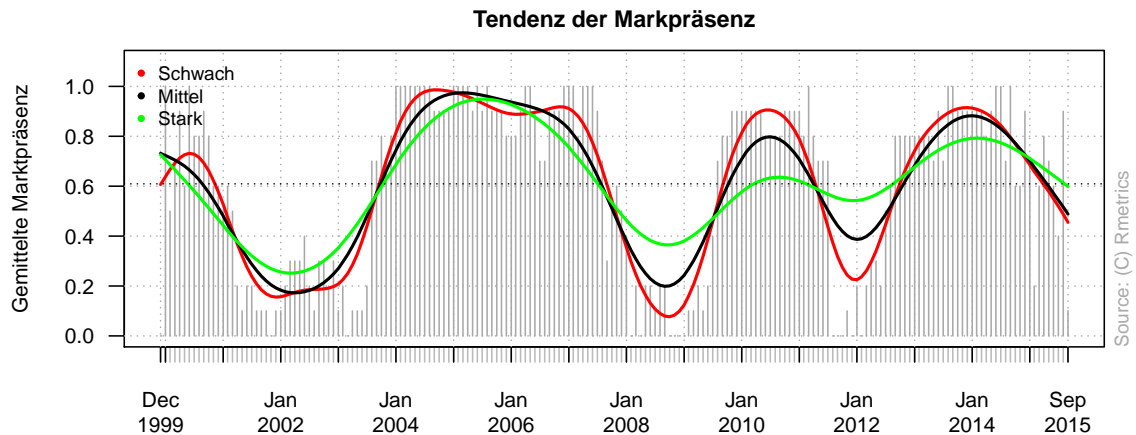
Gilt diese Beobachtung für alle Marktsegmente ausgedrückt durch die SPI Industriesektoren in gleicher Weise, oder weisen Bereiche der Gesamtwirtschaft Zyklen auf in denen das Marktvertrauen in einzelne Sektoren höhere oder niedrigere Werte aufweist? Sollte dies der Fall sein, könnten die Indikatoren des Marktvertrauens der einzelnen Sektoren als Gewichtungsfaktoren für eine Investmentanlage herangezogen werden. Das heist neben kapitalgewichteten und/oder gleichgewichteten Portfolios können wir auch stabilitätsgewichtete Portfolios mit Komponenten der Sektoren zusammenstellen.

Die SPI Sektorenindizes werden von der Swiss Exchange [2007]) nach dem ICB Klassifizierungsstandard (Industry Classification Benchmark, ICB [2008, 2012]) zusammengestellt. Die 10 Sektoren sind in branchengewichteter Reihenfolge (per 31.12 2013, SWZ[2014]):

ISIN:	VALOR:	BESCHREIBUNG:	SWX-CODE:	GEWICHTE:
CH0022647017	2264701	SWX ID HLTHCARE TR	C4000T	33.2%
CH0022635301	2263530	SWX ID CONGOODS TR	C3000T	25.3%
CH0022647934	2264793	SWX ID FINANCE TR	C8000T	19.3%
CH0022635210	2263521	SWX ID INDUSTRY TR	C2000T	13.0%
CH0022635194	2263519	SWX ID BASICMAT TR	C1000T	4.4%
CH0022635152*	2263515	SWX ID OIL&GAS TR	C0001T	2.1%
CH0022647256	2264725	SWX ID CONSERV TR	C5000T	1.0%
CH0022647405	2264740	SWX ID TELECOM TR	C6000T	0.9%
CH0022652785	2265278	SWX ID TECH TR	C9000T	0.7%
CH0022647835	2264783	SWX ID UTILITIES TR	C7000T	0.1%
				100.0%

Bis auf den Oel und Gassektor (Kurse erst seit 3. Januar 2007 verfügbar) wurden die Sektoren mit einem Basiswert von 1000 am 30. Dezember 1999 eingeführt. Zur Beschreibung des Gesamtmarktes der Sektoren benutzen wir den SNSSPI (CH0011105621) Index, der dem SPI (CH0009987501) Index gleicht, jedoch auf den gleichen Basiswert von 1000 am 30. Dezember 1999 wie die Sektorenindizes normiert ist. *Da der Oel und Gassektor erst seit 2007 verfübar ist, wurde er in die Untersuchungen nicht mit einbezogen.

In einem ersten Schritt werden für alle Sektoren des SPI's die Indikatoren für die Signalstärken S berechnet. Danach mitteln wir die Vorzeichen der Signalstärken über alle Sektoren: $\bar{S}_t = \langle \text{sign}(S_t) \rangle_{\text{Sektoren}}$. Diese Kenngrösse \bar{S}_t kann als *Marktpräsenz* (market exposure) interpretiert werden und beschreibt den Aufbau und den Abbau von Positionen in den einzelnen Sektoren. Diese Vorgehensweise entspricht einer Indexgewichtung nach Sektoren und gibt durch den Wert der Marktpräsenz auch eine wertvolle Risikoeinschätzung.

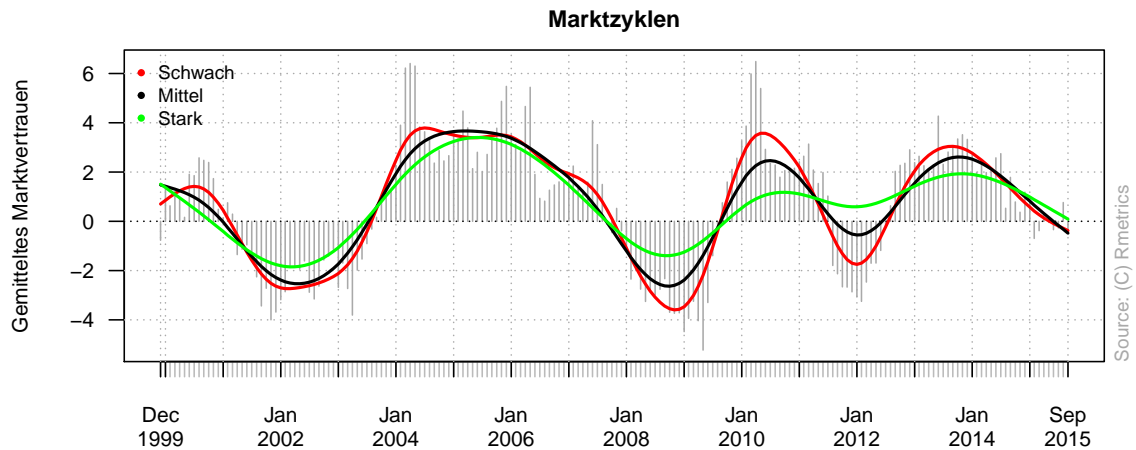


Die Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf der gemittelten Marktpräsenz der einzelnen Sektoren (graue Balken). Sind wir zum Beispiel in allen Sektoren investiert ist die gemittelte Marktpräsenz 1, sind wir lediglich in der Hälfte der Sektoren investiert ist sie 0.5 und wenn wir in keinem der Sektoren investiert sind ist der Wert 0. Klar zu erkennen sind die Dotcom Spekulationsblase (Beginn März 2001), die Banken und Finanzkrise (Beginn Spätsommer 2007), sowie die Europäische Schuldenkrise (ab dem Jahre 2010). Während den Zyklen des Aufschwungs ist die Marktpräsenz hoch und in den Krisenzeiten entsprechend niedrig. Die Kurven stellen schwach, mittel und stark geglättete Verläufe der Tendenz dar, deren Schnittpunkte die Anfangs- und Endpunkte der Krisen markieren. Die mittlere Marktpräsenz betrug über den gesamten Zeitraum knapp 60 Prozent (gestrichelte Linie). Dieser Wert wird gerade von den Tendenzlinien unterschritten, das heisst die Marktpräsenz unterschreitet ihren langfristigen Mittelwert. Spätestens dann sollte ein wachsaues Monitoring des Investments erfolgen. Anzumerken ist aber auch, dass es nicht völlig auszuschliessen ist, dass sich der Verlauf der Tendenz der Marktpräsenz mittelfristig wieder drehen kann. Dies stellt eine Situation dar, wie sie bereits vergleichbar Anfang 2005 beobachtet werden konnte.

Anzumerken ist, dass die Werte der Marktpräsenz (graue Balken) out-of-sample 1-Monatsprognosen darstellen. Die Daten werden dabei monatlich neu prognostiziert. Die Tendenzlinien wurden daraus retrospektiv mit einem kubischen Spline-Glättungsverfahren ermittelt.

Indikator 3: Vertrauenszyklen

Abgesehen von den gemittelten binären Positionen der Sektoren können wir auch ein gemitteltes Marktvertrauen aus den einzelnen Sektoren berechnen. Positive Zyklen stehen für stabile Marktbedingungen mit positiven Erträgen und negative Zyklen charakterisieren Zeiten, in denen wir Marktverluste mit entsprechenden Risiken erwarten.



Für das gemittelte Marktvertrauen ergibt sich ein ähnliches Bild. Der letzte Ertragszyklus neigt sich dem Ende zu, die Null-Referenzlinie wurde bereits durchbrochen.

Für die Berechnung der Werte des Marktvertrauens und dessen Tendenzlinien wurde das gleich Verfahren wie im Fall der Berechnung der Marktpräsenz angewendet.

Zusammenfassung

Die aufgezeigten neuen Indikatoren können als Barometer für die Bewertung von Aktienmärkten benutzt werden. Sie ermöglichen verlässliche Rückschlüsse auf mittelfristige Erträge und Risiken. Sie dienen somit als wertvollen Entscheidungshilfe bei Investitionen. Vergleichbare Ergebnisse erhält man für die deutschen (DAX), europäischen (STOXX600), und die amerikanischen Aktienindizes (SP500, DJUS).

Referenzen

- Barry D. und Hartigan J.A. [1993],
A Bayesian Analysis for Change Point Problems,
Journal of the American Statistical Association 88, 309–319, 1993.
- Erdman Ch. und Emerson J.W. [2008],
Genome Analysis - A Fast Bayesian Change Point Analysis for the Segmentation of Microarray Data,
Bioinformatics 24, 2143–2148, 2008.
- Industry Classification Benchmark, [2008], Quick Reference Guide, 5 Seiten,
www.icbenchmark.com.
- Industry Classification Benchmark, [2012], icb Industry Classification Benchmark, 2 Seiten,
www.icbenchmark.com.
- Swiss Exchange [2007],
Reglement SPI Index-Familie, 22 Seiten,
www.six-swiss-exchange.com.
- Swiss Exchange [2014],
Swiss Performance Index-Familie, 6 Seiten,
www.six-swiss-exchange.com.
- Setz T., Würtz D., Bachelard C. und Beyeler Lorenz [2014],
Bayes'sche Investment Strategie: Stabilitätsanalyse des Swiss Performance Indexes , 19 Seiten,
Rmetrics/ETH Working Paper No. 2014-01, www.rmetrics.org.
- Setz T. und Würtz D. [2014],
Bayesian Stability Concepts for Investment Managers,
Finance Online Publishing, ISBN: 978-3-906041-16-2,
www.rmetrics.org.
- Würtz D., Mahendra M., Hinz J. und Scott D. [2010],
R/Rmetrics Workshop Singapore 2010, Proceedings 2010,
Finance Online Publishing, ISBN: 978-3-906041-08-7,
www.rmetrics.org.

Glossar

Filtration:

Eine Filtration beschreibt das Verfahren der Bayes'schen Strukturbruchanalyse. Das Ergebnis dieses Verfahrens liefert einen *Indikator*, eine *Schwelle* und eine *Signalstärke*.

Indikator:

Der Filtrationsindikator berechnet sich als stabilitätsgewichtetes Sharpe Ratio aus der posterioren Rendite und deren posterioren Standardabweichung.

Schwelle:

Die Filtrationsschwelle beurteilt den zeitnahesten Indikator Wert anhand eines Referenzquantils der historischen Verteilung der Indikatorwerte. Das Quantil wird auf Grund der besten vorgehenden Schwellenwerte adaptiv prognostiziert. Wird die durch das Quantil vorgegebene Schwelle von den Indikatorwerten von unten nach oben überschritten bzw. von oben her nach unten unterschritten ergibt sich ein Signal.

Signalstärke:

Die Signalstärke der Filtration berechnet sich aus dem Abstand des Indikators und des adaptiven Schwellenwertes.

Posteriore Mittelwerte der Renditen:

Posteriore Renditen berechnen wir als Mittelwert aus den Markov Chain Monte Carlo Simulationen.

Posteriore Varianzen:

Posteriore Varianzen und Standardabweichungen berechnen wir aus den Renditen der Markov Chain Monte Carlo Simulation.

Posteriore Strukturbruchwahrscheinlichkeiten:

Hierbei handelt es sich um die Wahrscheinlichkeit mit der das nächste Ereignis in der Zeitreihe einen Strukturbruch darstellt.

Posteriore Sharpe Ratio:

Diese Kenngröße berechnet sich instantan aus dem zeitnahesten Verhältnis der posterioren Rendite und der posterioren Standardabweichung. Die Mittelwerte werden im Gegensatz zum traditionellen Sharpe Ratio nicht aus historischen Werten berechnet, sondern aus dem Sample der Markov Chain Monte Carlo Simulationen. Beim *Stabilitätsgewichteten Sharpe Ratio* wird eine gewichtete Mittelung mithilfe der posterioren Strukturbruchwahrscheinlichkeiten durchgeführt.

Ueber die Autoren

Tobias Setz

hat einen Bachelor und Master Abschluss in “Rechnergestützten Wissenschaften” der ETH Zürich. Derzeit arbeitet er an ein seinem Dissertationsvorhaben in der Econophysik Gruppe von Professor Diethelm Würtz. Seine Interessen gelten der Bayes’schen Statistik und der Wavelet Analyse. Er ist ein erfahrener R Programmierer und ist Betreuer der zahlreichen R Pakete aus der Rmetrics Software Umgebung.

Diethelm Würtz

ist Professor am Institut für Theoretische Physik an der Eidgenösschen Technischen Hochschule in Zürich. Seine Forschungsinteressen gelten dem Risiko Management und Stabilitätsanalysen von Finanzmarktinvestitionen. Diethelm Würtz lehrt an der ETH “Computational Science and Financial Engineering”. Er ist Senior Partner der ETH Spin-Off Firma “Finance Online” und Präsident der “Rmetrics Association” in Zürich.

Danksagung

Die vorgestellte Studie wurde teilweise durch die “Rmetrics Association” in Zurich und die OLZ Management AG in Bern durch einen Grant unterstützt. Wir danken Herrn Cyril Bachelard und Lorenz Beyeler für ihre Anregungen und hilfreichen Diskussionen zu diesem Thema. Die Arbeit ist Teil der Dissertation von Herrn Tobias Setz.

Disclaimer:

This document is copyrighted and its content is confidential and may not be reproduced or provided to others without the express written permission of the authors. This material has been prepared solely for informational purposes only and it is not intended to be and should not be considered as an offer, or a solicitation of an offer, or an invitation or a personal recommendation to buy or sell any stocks and bonds, or any other fund, security, or financial instrument, or to participate in any investment strategy, directly or indirectly. It is intended for use in research only by those recipients to whom it was made directly available by the authors of the document.