

Risikomessung verschiedener Asset- und Subassetklassen - ein weitergehender Ansatz

Nicolas Bürkler

Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule Luzern / IFZ Institut für
Finanzdienstleistungen Zug

Stefan Hunziker

Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule Luzern / IFZ Institut für
Finanzdienstleistungen Zug

Das von den Autoren entwickelte Extended Risk Rating (ERR) versteht sich als Ansatz, das Risiko von Kapitalanlagen verschiedener Asset- und Subassetklassen zu messen. Die gängige Beurteilung der Risiken einer Kapitalanlage mittels der Volatilität oder darauf aufbauenden Konzepten ist ungenügend. Erstens entspricht die Volatilität nicht dem Risikoempfinden der Anleger, zweitens ist sie nur auf Assetklassen mit genügend langen Datenreihen anwendbar und schliesslich ist sie bei realen Periodenrenditen häufig nicht definiert. Die Herausforderung bei der Risikomessung liegt in einer angemessenen Risikobeurteilung. Eine starke Risikoaversion oder eine zu vorsichtige Risikobeurteilung hat zur Folge, dass Renditepotenziale weggegeben werden. Andererseits kann die Konsequenz einer zu laschen Risikomessung grosse Verluste bedeuten.

Das ERR versucht verschiedenen Risikoarten von Kapitalanlagen zu genügen. Einerseits sind die statistischen Risiken, welche durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Verlustrisikoanalyse wie beispielsweise den "Expected Shortfall" modelliert werden, zu berücksichtigen. Andererseits werden auch Risikoindikatoren wie etwa die Tendenz einer Assetklasse Preisblasen zu bilden, das Erholungspotenzial und der kumulative Maximalverlust einbezogen.

JEL: G00, G11

Key Words: Risiko, Rendite, Performance, Risikobeurteilung, Risikomass, Assetklassen, Risikoindikatoren

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Die Paradigmenparalyse der Kapitalmarkttheorie	2
1.2	Wirklichkeit und Normalverteilung	3
1.3	Benchmarkabhängigkeiten	3
1.4	Volatilität und Anlegerrisiko	4
1.5	Der Ansatz des Extended Risk Ratings	4
2	Risikokategorien	5
2.1	Risikokategorie I: Statistische Risiken	5
2.1.1	Ausgewählte Wahrscheinlichkeitsverteilungen	6
2.1.2	Autokorrelation der Periodenrenditen	9
2.1.3	Die Grenzen der Stochastik	10
2.2	Risikokategorie II: Risikoindikatoren	10
2.2.1	Blasenbildungstendenz - Bubbleing	11
2.2.2	Kumulativer Maximalverlust	12
2.2.3	Abweichung zur Normalität	13
2.2.4	Erholungspotenzial	14
2.3	Risikokategorie III: Qualitative Risiken	15
3	Extended Risk Rating (ERR)	18
3.1	ERR der statistischen Risiken	18
3.2	ERR der Risikoindikatoren	19
4	Beurteilung verschiedener Asset- und Subassetklassen	22
5	Schlussfolgerungen	26
	Literaturverzeichnis	28

1 Einleitung

”(The financial) Industry has to understand more what it means to risk manage in non-normal markets, especially as it wants to continue to live on the edge”¹

Das von den Autoren entwickelte Extended Risk Rating (ERR) versteht sich als Ansatz, das Risiko von Kapitalanlagen verschiedener Asset- und Subassetklassen zu messen. Die gängige Beurteilung der Risiken einer Kapitalanlage mittels der Volatilität oder darauf aufbauenden Konzepten ist ungenügend. Erstens entspricht die Volatilität nicht dem Risikoempfinden der Anleger, zweitens ist sie nur auf Assetklassen mit genügend langen Datenreihen anwendbar und schliesslich ist sie bei realen Periodenrenditen häufig nicht definiert.² Die Herausforderung bei der Risikomessung ist das Verhältnis zwischen einer zu strikten Risikobeurteilung und einer zu laschen Beurteilung zu finden. Eine übertriebene Risikoaversion oder eine zu vorsichtige Risikomessung hat zur Folge, dass alle Renditepotenziale weggegeben werden. Andererseits kann die Folge einer zu laschen Risikomessung sehr schnell zu grossen Verlusten führen.

Das Risiko einer Kapitalanlage ist in dieser Arbeit als die Möglichkeit³ einen bestimmten Wert während einer vorgegebenen Zeitdauer zu unterschreiten, oder am Ende der Periode nicht zu erreichen, definiert. Andere Interpretationen vom Risiko-Begriff einer Kapitalanlage, welche z.B. das Risiko als die Abweichung der Preisentwicklung zu einem Benchmark oder die Streuung um einen Erwartungswert mit dessen (oft falschen) Wahrscheinlichkeitsverteilungen oder Eintrittswahrscheinlichkeiten von bestimmten Periodenrenditen verstehen, werden in dieser Arbeit nicht weiter verfolgt.

1.1 Die Paradigmenparalyse der Kapitalmarkttheorie

Der erste Kritikpunkt an den gängigen Risikomassen behandelt deren Ursprung. Die Kapitalmarkttheorie wurde als deskriptive Theorie konzipiert. Diese Theorie baut auf einer reduktionistischen Ansicht der Kapitalmärkte auf und vereinfacht die Komplexität sehr stark. Bemühungen, eine detailliertere Ansicht der Wirklichkeit darzustellen,

¹Zitat aus den Schlussbemerkungen vom Vortrag von Professor Paul Embrechts zum VaR-basierten Risikomanagement am 2nd Annual Meeting 2007 des Swiss Finance Institute in Zürich hat er auf die Wichtigkeit vom Risikomanagement in nicht normalen Märkten hingewiesen; vgl. dazu [Embrechts \(2007\)](#), Folie 23.

²Vgl. dazu [Andriani u. McKelvey \(2006\)](#), [Balkema u. Embrechts \(2007\)](#), [Coronado \(2001\)](#), [Krawiecki u. a. \(2002\)](#), [Mandelbrot u. Hudson \(2007\)](#), [Rawley \(2007\)](#), [Taleb \(2007\)](#) und [Taleb \(2005\)](#).

³Möglichkeit wird hier als vager Ausdruck einer Wahrscheinlichkeit verwendet. Damit soll der Begriff Möglichkeit vom mathematisch exakten Wahrscheinlichkeitsbegriff abgegrenzt werden, da sich bei Kapitalanlagen nur bedingt eine mathematisch definierbare Wahrscheinlichkeit zuordnen lässt. Vgl. [Danielsson u. Morimoto \(2000\)](#) und [Mandelbrot u. Hudson \(2007\)](#).

scheitern am Grundgerüst der Kapitalmarkttheorie, welche sich im Wesentlichen auf Ertrag und Standardabweichung bezieht.⁴ Die Reduzierung auf nur einen Risikoparameter ist ungenügend und reicht nicht aus, um die Risiken von Kapitalanlagen zu erfassen. Die Kapitalmarkttheorie ist in ihren Paradigmen gefangen und hat eine Neuausrichtung insofern verpasst, als alle bisherigen Entwicklungen im Grundkonzept auf der Standardabweichung beruhen.⁵

1.2 Wirklichkeit und Normalverteilung

Der zweite Kritikpunkt betrifft die traditionelle Verwendung von der Normalverteilung. Durch eine scheinbar genaue Quantifizierung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen wird mit Hilfe der Kapitalmarkttheorie Sicherheit und Genauigkeit vorgetäuscht, was nicht der Realität entspricht. Einer quasistatistischen Wahrscheinlichkeitsverteilung mit voneinander unabhängigen Ereignissen und exakte Ereignisstärken wie beispielsweise dem Würfelspiel, haben Periodenrenditen an Kapitalmärkten nur wenig gemeinsam.⁶

Die Periodenrenditen an den Kapitalmärkten unterliegen diesen Bedingungen, welche für die Normalverteilung zwingend sind, nicht.⁷ Erstens gibt es zwischen zwei nacheinanderfolgenden Periodenrenditen häufig einen Zusammenhang (vorallem dann wenn die Ereignisstärke hoch ist), und zweitens ist über die maximale Ereignisstärke wenig bekannt und diese ist faktisch unbegrenzt (zumindest im Vergleich zur durchschnittlichen Ereignisstärke). Schliesslich können durch Unstetigkeiten die Vergangenheitswerte ihre ganze Aussagekraft verlieren. Ebenso ist die Standardabweichung für viele Wahrscheinlichkeitsverteilungen nicht definiert, da es sich bei Periodenrenditen häufig um sogenannte "Power Law" Verteilungen handelt.⁸

1.3 Benchmarkabhängigkeiten

Der dritte Kritikpunkt an der Kapitalmarkttheorie und der Verwendung ihres Risikomasses liegt in ihrer relativen Betrachtung gegenüber Benchmarks. Eine Anlage wird üblicherweise anhand eines Benchmarks beurteilt. So ist eine Outperformance von 2% (bei gleicher Volatilität) gemäss den Performancemassen der Kapitalmarkttheorie sehr gut. Dies kann aber auch bedeuten, dass die Anlage eine negative Performance von -14%

⁴Vgl. [Pümpin u. Pedernana \(2008\)](#).

⁵Für eine Übersicht über die traditionellen Risikomasse und deren inhärenten Schwächen wird auf die Arbeit von [Bürkler u. Hunziker \(2008\)](#) verwiesen.

⁶Beim Würfelspiel ist bekannt, dass jedes Ereignis (einmal würfeln) voneinander unabhängig ist und dass pro Wurf eine Zahl zwischen 1 und 6 resultiert. Die Wahrscheinlichkeit nach vielen Würfen mit 4 Würfeln eine durchschnittliche Summe von 14 pro Wurf zu erzielen ist sehr hoch. Hier gibt es kein Risiko, denn faktisch kann durch eine Anhebung der Anzahl der Ereignisse die Wahrscheinlichkeit zum Erreichen des Erwartungswert 14 gegen 1 erreicht werden.

⁷Die Normalverteilung resultiert aus dem Zentralen Grenzwertsatz mit der i.i.d.-Annahme.

⁸"Power Law" Verteilungen folgen einem Potenzgesetz, das heisst falls die Ereignisses nach ihrer Häufigkeit geordnet werden, folgt ihr Auftreten umgekehrt proportional zu ihrer Reihenfolge. Viele emergente Ereignisse in der Soziologie, Wirtschaft aber auch physikalische Gesetze folgen dieser "Power Law" Verteilung. Vgl. [Jensen \(2007\)](#), [Mauboussin \(2008\)](#) und [Voit \(2005\)](#).

anstelle von -16% erreicht hat. Ein Anleger ist grundsätzlich nicht daran interessiert, wie die Märkte und die Benchmarks "performen", sondern zentral für ihn ist der Betrag, den er nach einer bestimmten Periodenlänge zusätzlich und im Verhältnis zur investierten Summe erhält.

1.4 Volatilität und Anlegerisiko

Der vierte Kritikpunkt betrifft die Konzeption der Volatilität als Messgrösse des Risikos, welche nicht dem Risikoempfinden des Anlegers entspricht. Ein Anleger kann mit einer Volatilitätszahl per se nichts anfangen. Er hat keine Vorstellung, was eine hohe Volatilität für Auswirkungen auf sein Vermögen haben kann. Die Interpretierbarkeit, welches das zentrale Kriterium für das Verständnis des Risikos ist, ist mit der Angabe einer Standardabweichung, respektive der Volatilität, nicht gegeben. Daher sind sich die meisten Anleger der wahren Risiken ihres Portfolios nicht bewusst.⁹

1.5 Der Ansatz des Extended Risk Ratings

Das ERR versucht, verschiedenen Risikoarten von Kapitalanlagen zu genügen. Einerseits sind die statistischen Risiken, welche durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Verlustrisikomassen wie beispielsweise dem "Expected Shortfall"¹⁰ modelliert werden, zu berücksichtigen. Andererseits werden auch Risikoindikatoren wie die Tendenz einer Assetklasse Preisblasen zu bilden, das Erholungspotenzial, die Abweichung zur Normalität und der kumulative Maximalverlust berücksichtigt. Die traditionellen Risikobeurteilungen von Kapitalanlagen beruhen fast ausschliesslich auf der Volatilität und damit auf der Standardabweichung, welche bei einer guten statistischen Approximation meistens nicht definiert ist. Andere Risikokennzahlen werden häufig unsystematisch und vom Kontext losgelöst betrachtet. Das ERR erhebt den Anspruch, die statistischen Risiken durch adäquat gewählte Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie die indikativen Risiken durch systematische Risikoindikatoren zu erfassen. Dabei darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass eine qualitative Risikoanalyse der Kapitalanlagen zusätzlich vorgenommen werden sollte. Statistische Risiken und Risikoindikatoren zeigen gerade bei jungen oder schlecht erfassten Kapitalanlagen nur einen geringen Anteil der tatsächlichen Risiken. Dennoch hilft eine systematische Analyse der quantitativen Risiken, dem Anleger eine risikogerechte Allokation seiner Anlagen vorzunehmen.

⁹Zur Volatilität als Risikomass gibt es umfangreiche Literatur, vgl. beispielsweise [Rapp \(1999\)](#).

¹⁰Vgl. [Herzog \(2005\)](#).

2 Risikokategorien

Im Folgenden werden statistische Risiken, Risikoindikatoren und qualitative Risiken als drei verschiedene Risikokategorien vorgestellt und erläutert.

2.1 Risikokategorie I: Statistische Risiken

Gewisse Risiken können durch mathematische Werkzeuge der Wahrscheinlichkeitstheorie quantifiziert werden. Bei der quantitativen Risikomessung ist es wichtig, genügend lange Messreihen zu benutzen. Der Zeithorizont soll mindestens einen Zyklus der Assetklasse umfassen.¹ Die Zyklenlängen (meistens mehr als 10 Jahre) der Assetklassen können unterschiedlich lang sein.²

Statistische Risiken werden aus Wahrscheinlichkeitsverteilungen errechnet. Daher hat die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Risikomessungen eine hohe Bedeutung. Die Normalverteilungshypothese ist, wie oben erwähnt, fast immer eine ungenügende Approximation der realen Verteilung. Eine Abkehr der Normalverteilungshypothese hat in den meisten Fällen nicht nur einen Verlust der Standardabweichung als Risikomessgrösse zur Folge, sondern auch der Mittelwert ist teilweise nur ein sehr ungenaues Mass.³ Der Mittelwert von Kapitalanlagen wird oft durch extreme Ereignisse (Ausreisser) stark verändert. Dabei strebt der Mittelwert nicht einen asymptotisch stabilen Wert an, sondern schwankt zwischen sich immer wieder verändernden Höchst- und Tiefstwerten.

*”The Stable distribution contains several important properties. The Gaussian Normal Distribution [...] is a special case of the Stable Paretian distribution where the alpha peakedness parameter is 2.00. The variance of distributions with alpha peakedness less than 2.00 is infinite. Most all the value-performance data which we analyzed show fat tailed distributions with alpha peakedness significantly less than 2.00 with infinite variances. Therefore, risk measures relying on variance, covariance and standard deviation are indeterminate. This includes CAPM Beta. Consequently, portfolio managers should consider replacement measures of portfolio risk and diversification.”*⁴

¹Beispielsweise können am Schweizer Aktienmarkt Zyklen von 8-12 Jahren beobachtet werden, bei denen jeweils eine Hausse-, eine Baisse- und eine Seitwärtstendenz-Phase beinhaltet sind. Beim Goldpreis sind diese Zyklen bedeutend länger und können 20-40 Jahre umfassen.

²Leider werden allzu oft Messlängen von 3-5 Jahren verwendet. Dabei werden häufig falsche Erwartungen gesetzt und die Risiken falsch eingeschätzt, vgl. [Estrada \(2007\)](#).

³vgl. [Jensen \(2007\)](#) und [Kabasinskas u. a. \(2008\)](#).

⁴[Rawley \(2007\)](#), Seite 4.

Aus diesen Gründen existieren die meisten traditionellen Performance-Messgrößen nicht mehr oder werden obsolet. Dennoch können durch eine gute Wahrscheinlichkeitsverteilung wichtige Informationen über eine Assetklasse gewonnen werden. Entscheidend bei der Modellierung der Periodenrenditen mittels einer Wahrscheinlichkeitsverteilung ist, dass die modellierbaren (Extrem-)Ereignisse weder über- noch unterschätzt werden. Im nachfolgenden Zitat wird auf die Problematik von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und das daraus resultierende Risikokapital eingegangen.

”The considered distribution can be too thin-tailed as when using normal laws, and risk will be underestimated, or it can be too fat-tailed and risk will be overestimated as with Levy law and possibly with regularly varying distributions. In each case, large amounts of money are at stake and can be lost due to a too conservative or too optimistic risk measurement.”⁵

Eine gutes Risikomanagement und die dazugehörige Risikoanalyse darf die Risiken weder über- noch unterschätzen. Nur so können Chancen wahrgenommen werden, ohne dass sie zu unkontrollierbaren Gefahren werden.

2.1.1 Ausgewählte Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Verschiedene, teils sich ähnelnde Wahrscheinlichkeitsverteilungen können benutzt werden, um Periodenrenditen mehr oder weniger gut zu approximieren. In dieser Studie wird jedoch nur auf die Normalverteilung, die Extremwert Verteilung und auf die T Location-Scale Verteilung eingegangen.

- Normalverteilung

Die Normalverteilung ist das Standardwerkzeug der traditionellen Kapitalmarktanalysen und hat folgende Dichtefunktion:

$$f(x|\mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

- Extremwert Verteilung

Die Extremwert Verteilung wird unter anderen Anwendungen für Value-at-Risk Modellierungen benutzt. Dabei hat die Extremwertverteilung folgende Dichtefunktion:

$$f(x|\mu, \sigma) = \sigma^{-1} \exp\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right) \exp\left(-\exp\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)\right)$$

- T Location-Scale Verteilung

Eine sehr gute Annäherung an die realen Periodenrenditen⁶ ist die T Location-

⁵Malevergne u. Sornette (2006), Seite 12.

⁶Vgl. Bodurtha u. Shen (2004).

Scale Verteilung mit folgender Dichtefunktion:

$$f(x|\mu, \nu, \sigma) = \frac{\Gamma\left(\frac{\nu+1}{2}\right)}{\sigma\sqrt{\nu\pi}\Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)} \left[\frac{\nu + \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}{\nu} \right]^{-\left(\frac{\nu+1}{2}\right)}$$

Abbildung 2.1 zeigt Dichtefunktionen von Tagesrenditen anhand der Normalverteilung, der T Location-Scale Verteilung sowie der Extremwert Verteilung im Vergleich zum Schweizerischen Datastream Aktienindex⁷, wobei Abbildung 2.2 einen vergrößerten Ausschnitt der Dichtefunktionen im Tail-Bereich der Verteilungen zeigt. Schliesslich zeigt Abbildung 2.3 so genannte Wahrscheinlichkeitsintervalle, d.h. Wahrscheinlichkeiten, dass die Tagesrenditen einen bestimmten Renditewert unterschreiten.

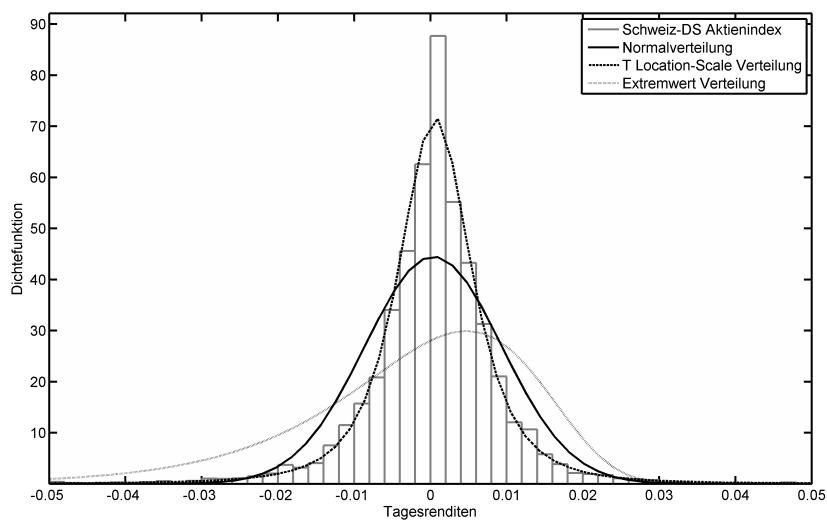


Abbildung 2.1

Wahrscheinlichkeitsdichte: Verschiedene Verteilungsfunktionen

⁷Vgl. Thomson Reuters Banker One.

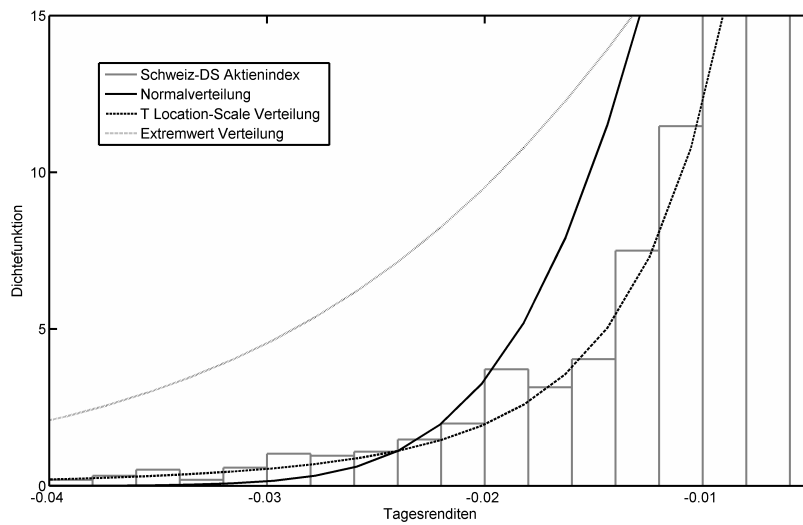


Abbildung 2.2
Wahrscheinlichkeitsdichte: Detaillierte Ansicht

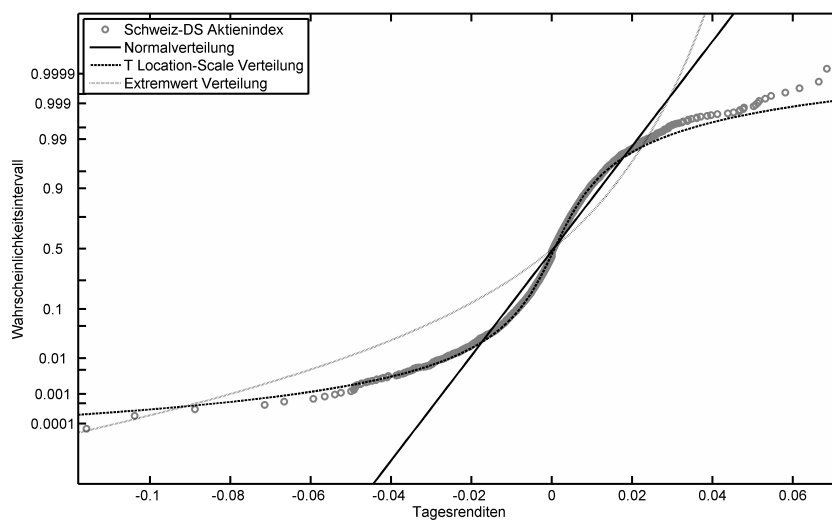


Abbildung 2.3
Wahrscheinlichkeitsintervall: Verschiedene Verteilungsfunktionen

Bei den Tagesrenditen des Schweizer Datastream Aktienindex der letzten 30 Jahre werden die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Ereignisse unterhalb -2% mit der Normalverteilung stark unterschätzt. Die Extremwert Verteilung überschätzt jedoch die Wahrscheinlichkeiten für die Ereignisse zwischen 0% und -9% und unterschätzt alle anderen Ereignisse.

nisse. Am Besten approximiert werden die Daten mit der T Location-Scale Verteilung. Doch auch diese Verteilung schützt den Anleger nicht vor etwaigen Überraschungen, da nicht alle Ereignisse bedacht werden können.⁸ Nassim Taleb erklärt in seinem Buch "The Black Swan"⁹ wie gewisse Ereignisse losgelöst von statistischen, indikativen sowie qualitativen Methoden auftreten können.

2.1.2 Autokorrelation der Periodenrenditen

Ein weiteres Problem der ausschliesslichen Betrachtung von Periodenrenditen ist die Fokussierung auf Einzelereignisse. Den starken Kursrückgängen ist häufig ein Verlust in der Vorperiode vorhergegangen, zumindest kann bei starken Kursauschlägen eine erhöhte vorangegangene Volatilität beobachtet werden. Bei der Betrachtung der Wahrscheinlichkeitsverteilung geht diese Information verloren. Daher kann die Berücksichtigung der Autokorrelation zusätzliche Hinweise auf das Risikoverhalten einer Asset- oder Subassetklasse geben. Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Periodenrenditen und darauf aufbauenden "Value at Risk" Masse messen nur ein Einzelereignis. Autokorrelationen, das heisst persistente Periodenverluste oder -gewinne und Volatilitäts-Cluster, werden nicht berücksichtigt. Abbildung 2.4 zeigt die Autokorrelation der Tagesrenditen des Schweizerischen Datastream Aktienindex über die letzten dreissig Jahre und verdeutlicht die Unstetigkeiten und grossen Schwankungen dieser Messgrösse.

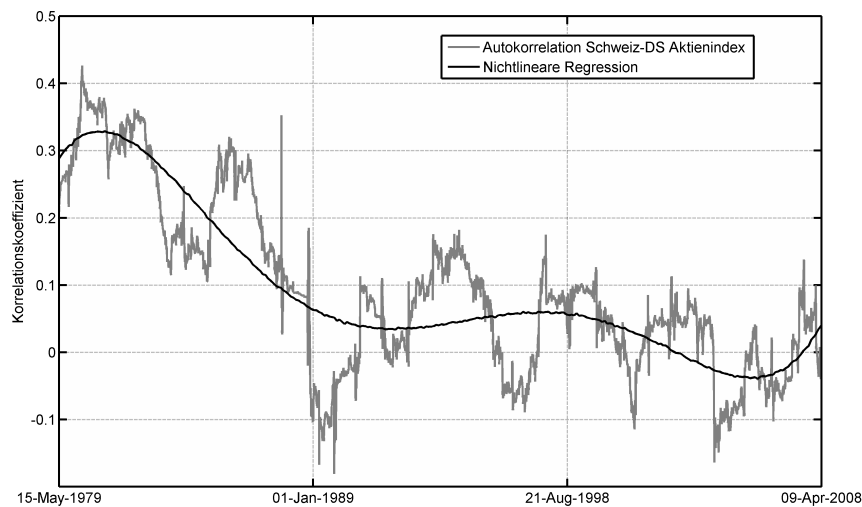


Abbildung 2.4
Autokorrelation der Tagesrenditen auf Ein-Jahresbasis

⁸Vgl. Balkema u. Embrechts (2007), Aparicio u. Estrada (2001) und Malevergne u. Sornette (2006).

⁹Vgl. Taleb (2007).

2.1.3 Die Grenzen der Stochastik

Die Stochastik¹⁰ ist eine der bedeutendsten Theorien der Mathematik mit vielen praktischen Anwendungsgebieten. Gleichzeitig ist sie wahrscheinlich auch das meist missbrauchte Werkzeug der Mathematik. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Statistik ist in ihrer Anwendung sehr fehleranfällig und muss immer unter den getroffenen Annahmen interpretiert werden. So setzt beispielsweise der Übergang von Zufallsereignissen mit dem Zentralen Grenzwertsatz zur Normalverteilung voneinander unabhängige Ereignisse vor, welche mit gleicher Wahrscheinlichkeitsverteilung auftreten, sowie dass Erwartungswert und Varianz existieren. Mindestens drei von diesen vier Bedingungen werden bei fast jeder Periodenrenditenanalyse verletzt.¹¹

Diese Restriktionen der Stochastik werden von Mandelbrot und Hudson beschrieben.¹² Mandelbrot und Hudson unterscheiden zwischen mildem und rauhem Zufall. Die Normalverteilung ist dabei ein Resultat des milden Zufalls. Im Buch wird das Beispiel von einem blinden Bogenschützen verwendet: "Wenn nun seine aufgezeichneten Fehlschüsse dem milden Muster einer Glockenkurve gefolgt wären, befänden die meisten sich recht nah an der Zielmarke, und nur wenige wären sehr weit entfernt gelandet."¹³ Wenn der Schütze nun genügend häufig schießen würde, könnte der mittlere Fehler und die Standardabweichung berechnet werden. Doch wie auch bei den Periodenrenditen sind die Fehlschüsse nicht in der Welt der Gauss'schen Glockenkurve einzuordnen. In der Gauss'schen Umgebung tragen selbst die grössten Ausreisser nicht zu einer Veränderung des Mittelwerts bei. Bei Periodenrenditen sowie beim Bogenschützen gibt es jedoch immer wieder Ausreisser, die den Mittelwert stark verändern. Das heisst auch mit einer erhöhten Anzahl von Beobachtungen konvergiert der Mittelwert nicht, und daher ist der Mittelwert sowie die Standardabweichung nicht bestimmbar oder zumindest nicht aussagekräftig.¹⁴

Sofern die Annahme des rauhen Zufalls zutrifft (dies ist bei den meisten Periodenrendite der Fall), machen die Standardstatistiken keinen Sinn mehr. Die Berechnungen sind nicht nur unwesentlich ungenau, sondern falsch und es kann zu sehr starken Fehleinschätzungen der Risiken führen. Daher ist eine isolierte Risikoanalyse, beruhend auf Wahrscheinlichkeitsverteilungen, ungenügend.

2.2 Risikokategorie II: Risikoindikatoren

Neben der statistischen Wahrscheinlichkeitsverteilung von Periodenrenditen können Risikoindikatoren gute Hinweise bezüglich dem Risiko einer Anlage geben.¹⁵ Risikoindi-

¹⁰Die Stochastik umfasst die Statistik und die Wahrscheinlichkeitstheorie.

¹¹Der Erwartungswert kann manchmal deterministisch bestimmbar sein.

¹²Vgl. Mandelbrot u. Hudson (2007).

¹³Mandelbrot u. Hudson (2007), Seite 70.

¹⁴Beim milden Zufall konvergiert die daraus resultierende Wahrscheinlichkeitsverteilung. Beim rauhen Zufall sind immer wieder unstetige Änderungen der Wahrscheinlichkeitsverteilung beobachtbar und daher ist eine Beschreibung mit den bekannten stochastischen Werkzeugen oft nicht korrekt umsetzbar.

¹⁵Vgl. Johansen u. Sornette (2007), Sornette (2003) und Sornette u. Zhou (2006).

katoren sind quantitative Angaben, die das Verhalten des Kursverlaufs beschreiben. Die Risikoindikatoren sind nicht als mathematische Exaktheit oder Verlustgrösse zu verstehen, sondern liefern Hinweise über mögliche Entwicklungen im Kursverlauf und das damit implizierte Risiko einer Kapitalanlage. Abbildung 2.5 gibt eine Übersicht der wichtigsten Risikoindikatoren, die im Folgenden erläutert werden. Für die nachfolgenden Abbildungen wurde der Schweizerische Datastream Aktienindex verwendet.

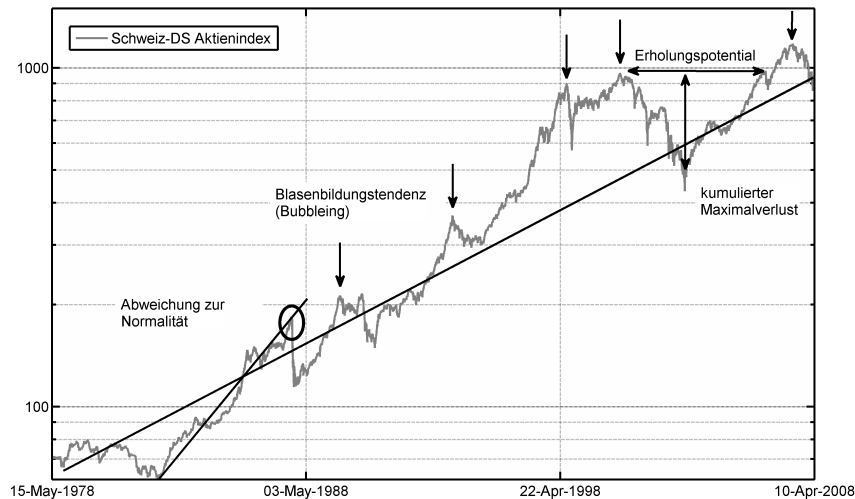


Abbildung 2.5
Übersicht: Risikoindikatoren

2.2.1 Blasenbildungstendenz - Bubbleing

Unter Bubbleing versteht man ein beschleunigtes exponentielles Wachstums.¹⁶ Da Assets langfristig aufgrund des Zinseszins-effekts nur exponentiell wachsen können, ist eine Beschleunigung des exponentiellen Wachstums ein starkes Indiz dafür, dass der Preis des Assets durch Spekulation, Gier oder Fehleinschätzung der Marktsituation getrieben wird.¹⁷ Eine Assetpreisblase kann sehr schnell implodieren und dem Anleger unerwartet grosse Verluste zufügen. Solche Blasen sind keine neue Erscheinung; sie existieren schon seit 400 Jahren, als bei der holländischen Tulpenmanie Rekordpreise für Tulpenzwiebeln bezahlt wurden. Eine Zusammenstellung mit Beispielen verschiedener Assetpreisblasen wird in der Tabelle 2.1 gezeigt.¹⁸

¹⁶Vgl. Johansen u. Sornette, Sornette (2003) und Sornette u. Zhou (2006).

¹⁷Dieses irrationale Anlegerverhalten führt dann zu einer so genannten Assetpreisblase.

¹⁸Vgl. beispielsweise Amann u. a..

Jahr	Ereignis
1637	Die seit zirka 1634 andauernde Tulpenzwiebelspekulation in Holland platzt
1720	Spekulation mit den Anteilscheinen der South Sea Company in England
1873	Die Blase der Deutschen Gründerkrise platzt
1929	Beginn der Weltwirtschaftskrise mit dem Crash an der New Yorker Börse
1970	Poseidon Bubble - Australien Nickel
1980	Silberspekulation der texanischen Gebrüder Hunt
1990	Die Aktien- und Immobilienblase in Japan platzt
2000	Kulmination der Spekulation mit Aktien der Internet- und Telekommunikationsbranche
2007	Die Immobilienblase in den USA ist am platzen

Tabelle 2.1

Assetpreisblasen - Auswahl

2.2.2 Kumulativer Maximalverlust

Der kumulative Maximalverlust ist ein Indikator, wie gross das Wertverlustpotenzial einer Asset- oder Subassetklasse sein kann. Bei neuen Assetklassen ist der kumulative Maximalverlust wenig aussagekräftig, da häufig noch keine Krise durchgestanden werden musste. Dennoch gibt der reale kumulative Maximalverlust zusammen mit der qualitativen Analyse zu einem theoretischen Verlust gute Anzeichen für eine Einordnung der Assetklasse in eine Risikokategorie. Das Verlustpotenzial von Aktienanlagen beträgt beispielsweise 100%. Bei der Dotcom-Blase ist das maximale Verlustpotenzial beim NE-MAX Aktienindex mit 97.8% beinahe ausgeschöpft worden. Abbildung 2.6 zeigt den kumulativen Maximalverlust (über 50%) des Schweizerischen Datastream Aktienindex.

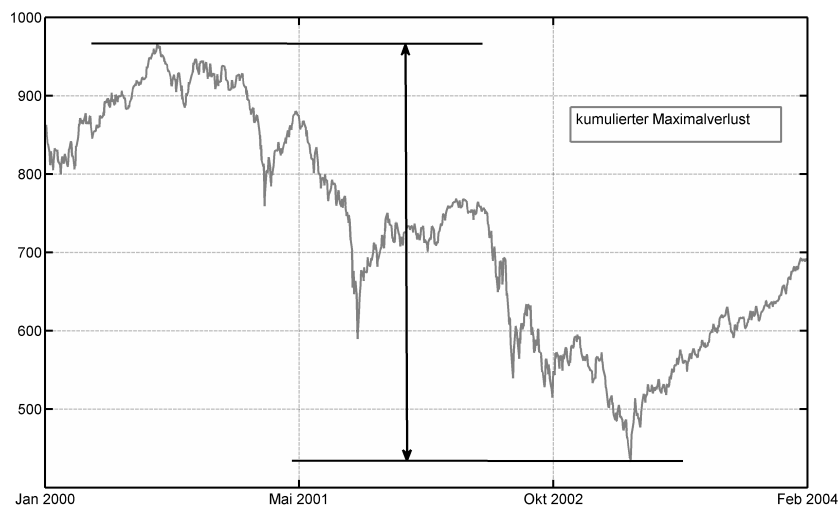


Abbildung 2.6
Kumulierter Maximalverlust

2.2.3 Abweichung zur Normalität

Wie weiter vorne erläutert wurde, ist die Normalverteilungshypothese eine ungenügende Approximation für Periodenrenditen von Assetklassen. Die Häufigkeit von realen starken Schwankungen ist bedeutend höher, als durch die Normalverteilung angenommen. Die Stärke der Schwankung lässt sich durch die Anzahl Sigma angeben. Ein Sigma entspricht der Standardabweichung der Normalverteilung und umfasst ungefähr 68 Prozent aller Ereignisse. Je höher das Sigma eines Ereignisses, desto unwahrscheinlicher sollte das Eintreffen des Ereignisses sein. Ereignisse, die höher als 4-Sigma (0.0033% negative Ereignisse) sind, sollten innerhalb einer Subassetklasse nicht vorkommen, da diese gemäss Theorie (bei Tagesrenditen) nur alle 120 Jahre eintreffen dürften. Dennoch können Viel-Sigma-Ereignisse häufig beobachtet werden. Für Aktienindizes liegt die bisherige Obergrenze bei etwa einem 25-Sigma-Ereignis. Diese Viel-Sigma-Ereignisse lassen sich für die meisten Assetklassen beobachten, zählen und auswerten. Der Risikoindikator Abweichung zur Normalität gibt darüber Auskunft. Sofern eine Assetklasse nur eine kleine Anzahl von tiefen Viel-Sigma-Ereignissen aufweist, können die Renditeerwartungen mit hoher Wahrscheinlichkeit erfüllt werden. Bei einer Assetklasse mit vielen und hohen Viel-Sigma-Ereignissen sind Renditeerwartungen mit sehr grosser Unsicherheit behaftet; das heisst hohe, nicht-berechenbare Verluste können jederzeit eintreffen.

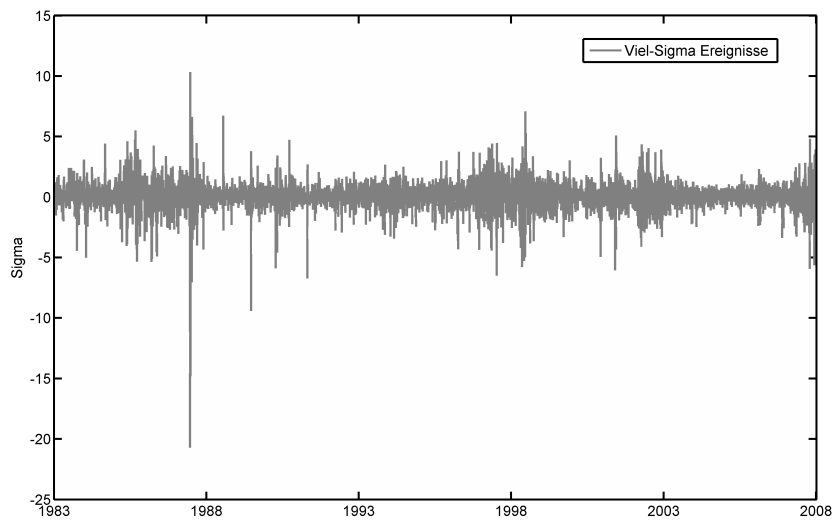


Abbildung 2.7

Abweichung zur Normalität des Schweizerischen Datastream Aktienindex

2.2.4 Erholungspotenzial

Das Erholungspotenzial gibt an, wie schnell ein vergangener Höchststand wieder erreicht werden kann. Für einen Anleger heisst das konkret, wie lange er warten muss, um wieder das Anfangsniveau seiner Investition zu erreichen, wenn er im ungünstigsten Moment investiert hätte. In einigen Asset- oder Subassetklassen ist es fraglich, ob vergangene Höchststände (real gerechnet) überhaupt jemals wieder erreicht werden können. Der Japanische Aktienindex beispielsweise ist immer noch über 60% von seinem alten Höchststand entfernt. [Abbildung 2.8](#) zeigt das Erholungspotenzial vom Schweizerischen Datastream Aktienindex.

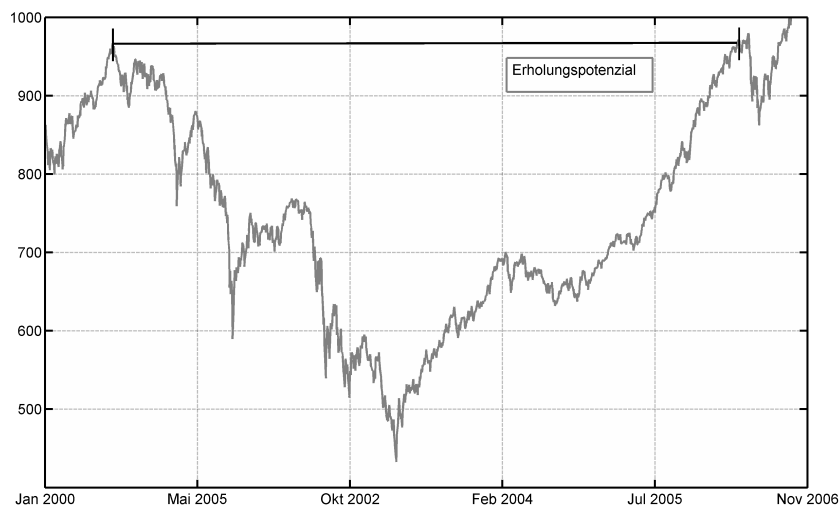


Abbildung 2.8
Erholungspotenzial

2.3 Risikokategorie III: Qualitative Risiken

Die Festlegung der qualitativen Kriterien ist je nach Investor, Marktsituation und Anlagestrategie unterschiedlich. Jedoch soll neben der Betrachtung statistischer Kennzahlen und den Risikoindikatoren immer eine Schätzung des maximalen möglichen Verlustes nach subjektiver und qualitativer Einschätzung erfolgen. Die statistischen Verlustrisiken von amerikanischen CDO¹⁹ Anleihen waren sehr tief. Bei eingehender Betrachtung der Konstruktion dieser strukturierten Anleihen hätten die Anleger die Risiken anders beurteilen müssen. Obwohl es schon im Jahr 2003 kritische Stimmen bezüglich des Immobilienmarktes in den USA gegeben hat, mussten und müssen immer noch markante Abschreibungen vorgenommen werden.²⁰ Nicht nur finanzwirtschaftlich geprägte Stimmen haben das Ende des Immobilienbooms erwartet.²¹ Der grossen Krise im Februar 2007 mit Wertverlusten auf "A" gewertete Anleihen von circa 80%²² ging eine Warnung ein paar Monate früher vor, mit ebenfalls statistisch nicht erklärbaren Preisschwankungen. Im Fall der amerikanischen CDO Anleihen wurden mehrere grosse Fehler in der Risiko- beurteilung gemacht. Erstens wurde die Marktbeurteilung mit dem Nichterkennen der grossen Spekulationsblase völlig falsch eingeschätzt, zweitens wurde die Warnung mit einer starken Abweichung zur Normalität von vielen Anlegern und Institutionen ignoriert

¹⁹ Collateralized Debt Obligation (CDO) sind besicherte Schuldverschreibungen. Zahlreiche Anleihen und Kredite werden in einem Portfolio gebündelt und auf eine Zweckgemeinschaft übertragen, die dann CDOs ergeben.

²⁰ vgl. Zhou u. Sornette (2006).

²¹ Vgl. Malik (2006).

²² Vgl. ABX Indices von www.markit.com.

und drittens wurde die komplexe Konstruktion der CDOs analytisch falsch beurteilt. Schliesslich wurden Diversifikationseffekte auf der linearen Korrelation als Absicherung erwartet, die dann im Stressfall nicht eingetreten sind.

Die nachfolgenden Abbildungen 2.9 und 2.10 zeigen die Verteilung der Schuldnerbonitäten verschiedener Anleihenstypen.²³ Die Verteilung des Bonitätsrating von Unternehmen entspricht den Erwartungen, dass wenige Firmen sehr gute Bonitäten, viele Firmen zwischen A und BBB und einige tiefer als BB aufweisen. Bei der Betrachtung der Bonitätsverteilung von strukturierten Anleihen fällt auf, dass die meisten mit der besten Bonität gewertet werden. Diese Verteilung sollte einen Anleger skeptisch stimmen, und zumindest eine vertiefte Analyse der Konstruktion dieser Produkte nach sich ziehen. Bei der vertieften Analyse von vielen strukturierten Anleihen ist es schwierig nachzuvollziehen, weshalb diese Produkte eine derart gute Bonität aufweisen. Es ist daher auch nicht erstaunlich, dass bei einem veränderten Marktumfeld das Bonitätsrating vieler strukturierten Anleihen angepasst werden musste und dass die Ausfallrisiken bedeutend höher sind/waren als bei vergleichbaren Ratings der Unternehmensanleihen.

Die qualitative Beurteilung muss durch den Anleger vorgenommen werden und darf nicht komplett an eine Rating-Agentur oder ein Beratungsunternehmen ausgelagert werden. Die Auslagerung der Risikobeurteilung ist im Falle eines Interessenkonflikts (oder bei divergierenden Interessen) seitens der Rating-Agentur oder des Beratungsunternehmens höchst problematisch.

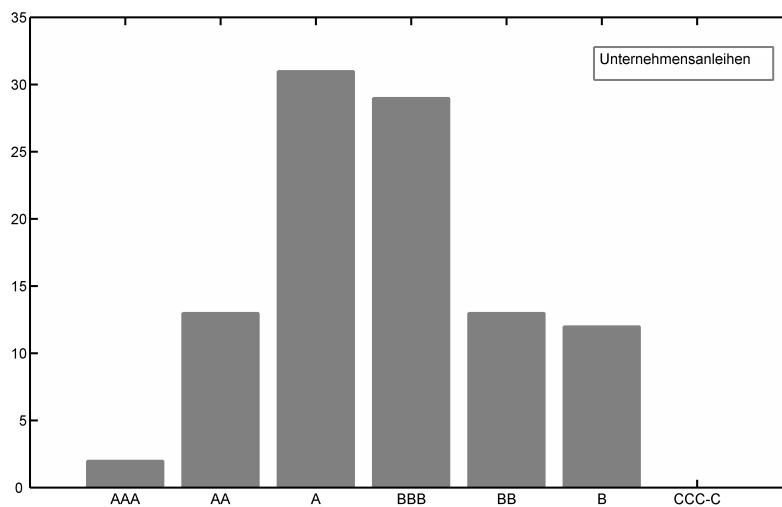


Abbildung 2.9
Bonitätsrating-Verteilung für Unternehmensanleihen

²³Vgl. Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 17. Januar 2008, Seite 21.

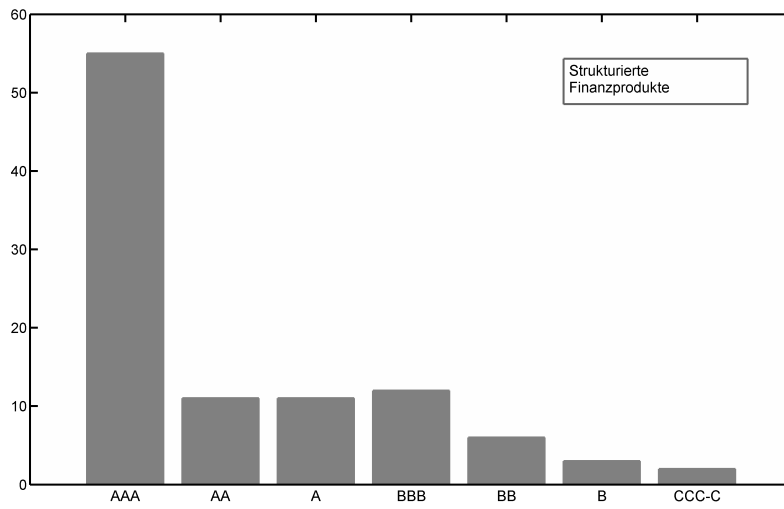


Abbildung 2.10
Bonitätsrating-Verteilung für Strukturierte Finanzprodukte

3 Extended Risk Rating (ERR)

Das Risiko einer Asset- oder Subassetklasse wird im ERR auf Indexebene angegeben. Einzelinvestments können stark vom Risk Rating des Indexes abweichen. Die Kategorisierung der Anlagen wird gemäss der in Tabelle 3.1 aufgeführten Klassifikation vorgenommen:

Risk Rating	Ausprägung
AAA	Sehr sichere Anlage
AA	Sichere Anlage
A	Ziemlich sichere Anlage
BBB	Normal sichere Anlage
BB	Risikoreiche Anlage
B	Sehr risikoreiche Anlage
C	Höchstrisiko Anlage
D	Spekulative Anlage

Tabelle 3.1
Risikoklassifikation

Die Klassifikation ist in vier Kategorien (sichere, risikoreiche, höchstrisiko und spekulative Anlagen) unterteilt. Die ersten beiden Kategorien sind in je drei Unterkategorien verfeinert. Dadurch ist eine einfache, aber detaillierte Anwendung sichergestellt. Die einzelnen Risikoindikatoren, sowie die statistischen Risiken werden einzeln angegeben. Somit kann eine sehr genaue Aussage zu den spezifischen Risiken einer Asset- oder Subassetklasse gemacht werden.

3.1 ERR der statistischen Risiken

Als Vertreter der statistischen Risiken werden die kumulierten Verluste seltener Ereignisse (KVSE) berechnet. Dabei werden die Ereignisse für Tagesrenditen zwischen -20% und -2% kumuliert, für Wochenrenditen zwischen -30% und -3.5%, für Monatsrenditen zwischen -40% und -5% und für Jahresrenditen zwischen -50% und -10%.¹ Es gibt dabei verschiedene Techniken die Verluste von seltenen, aber grossen Ereignissen zu berech-

¹Dabei wurden die untere Limite so gewählt, dass die statistisch modellierbaren Ereignisse gerade noch berücksichtigt werden können, die obere Limite entspricht ungefähr dem Niveau, wo die Ereignisse gemäss einer Normalverteilung erwartet werden können.

nen.² Für die vorliegende Arbeit werden die kumulierten Verluste seltener Ereignisse verwendet, um den Grenzen der Stochastik zu genügen und um allfällige Fehlinterpretationen zu vermeiden. Die kumulierten Verluste seltener Ereignisse geben nicht über die maximale Verlusthöhe Auskunft, sondern liefern Anhaltspunkte über mögliche zu erwartende Verluste. Die kumulierten Verluste seltener Ereignisse sind folgendermassen definiert:

$$KVSE = \int_{u_{lim}}^{o_{lim}} f(x|\mu, \nu, \sigma) dx,$$

wobei $f(x|\mu, \nu, \sigma)$ die stetige Wahrscheinlichkeitsverteilung (T-Location Scale) der Periodenrendite ist. Die T-Location Scale hat sich für viele verschiedene Periodenrenditen von Asset- und Subassetklassen als eine sehr genaue Approximation erwiesen. Falls die Periodenrenditen einer Assetklasse einer Normalverteilung folgt, konvergiert der Wert ν der T-Location Scale Verteilung gegen unendlich und die beiden Verteilungen erweisen sich als identisch.³

Risk Rating	KVsE (in %)
AAA	0-0.1
AA	0.2-1.5
A	1.6-3.0
BBB	3.1-7.0
BB	7.1-12
B	12.1-18
C	18.1-25
D	25+

Tabelle 3.2

Risikoklassifikation Statistischer Risiken

Die aufgeführten Wertebereiche des Risk Ratings von den kumulierten Verluste seltener Ereignisse sind auf Grund der Analyse verschiedener Asset- und Subassetklassen gemässe Tabelle 3.2 definiert. Die Wertebereiche sind unabhängig von der Frequenz der Periodenrenditen.

3.2 ERR der Risikoindikatoren

Nachfolgend werden die unter Kapitel 2.2 beschriebenen Risikoindikatoren, welche in das ERR einfließen, mathematisch definiert.

²Vgl. Balland (2002), Christoffersen u. a. (1998), Giesecke u. L. (2004), Lehnert u. Wolff (2004), Mansini u. a. (2003), Malevergne u. Sornette (2003), Malevergne u. Sornette (2006), Michel-Kerjan u. Morlaye (2007), Michalski u. Wisniowski (2007), Sanders (2003) und Unger (2002).

³Vgl. Matlab Statistics Toolbox.

Bubbleing Indikator (BI) Beim Bubbleing wird die durchschnittliche absolute Abweichung der Assetpreis-Entwicklung gegenüber dem theoretischen exponentiellen Wachstum gestellt. Die Berechnung erfolgt dabei wie nachfolgend definiert:

$$BI = \min \left(\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left| \left[\frac{P(1)(1+p)^t - P(t)}{P(1)(1+p)^t} \right] \right|, 1 \right)$$

Kumulierter Maximalverlust (KM) Der kumulierte Maximalverlust ist folgendermaßen definiert:

$$KM = \max(\max(P(t_{max})) - \min(P(t|t > t_{max})))$$

Abweichung zur Normalität (AN) Die Abweichung zur Normalität entspricht dem durch die zeitinvariante Standardabweichung gewichteten Durchschnitt des Verhältnis der Renditen zur zeitvarianten Standardabweichung der Preisentwicklung einer Asset- oder Subassetklasse.

$$AN = \sigma_R(T) \sqrt{\Delta T} \frac{1}{\tilde{T}} \sum_{t=1}^T \frac{|R(t)|}{\sigma_R(t)}, \forall \frac{|R(t)|}{\sigma_R(t)} > 2$$

wobei

$$\sigma_R(t) = \sqrt{\frac{1}{\Delta T - 2} \sum_{i=t-\Delta T}^{t-1} (R(i) - \bar{R})^2} \text{ und } \tilde{T} = \sum_{t=1}^T 1, \forall \frac{|R(t)|}{\sigma_R(t)} > 2 \text{ ist.}$$

Erholungspotenzial (EP) Das Erholungspotenzial ist wie folgt definiert:

$$EP = \min \left(\frac{\max(t_{max} - t | t_{max} > t)}{\min(T, 10 \text{ Jahre})}, 1 \right)$$

Das ERR der Risikoindikatoren ergibt sich aus der Auflistung der einzelnen Indikatoren. Ein konsolidiertes Rating würde den Informationsgehalt der Indikatoren erheblich schmälern und wird deshalb nicht ausgewiesen. Tabelle 3.3 gibt Aufschluss über die Anwendung des Risk Ratings für die vier Risikoindikatoren:

Risk Rating	BI	KM	AN	EP
AAA	6.3	6.3	15	15
AA	10	10	30	30
A	16	16	45	45
BBB	25	25	60	60
BB	40	40	75	75
B	63	63	100	100
C	100	100	100	100
D	100	100	100	100

Tabelle 3.3

Risikoklassifikation Risikoindikatoren

Die Wertebereiche der Ratings der Risikoindikatoren sind auf Grund der Analysen der Asset- und Subassetklassen definiert. Dabei folgen der Bubbleing Indikator sowie die Kumulierten Maximalverluste einer logarithmischen Skala, um die Auflösung im unteren Bereich zu vergrößern. Für das Erholungspotenzial und die Abweichung zur Normalität ist diese Auflösung nicht notwendig; eine lineare Skala ergibt die adäquate Risk Rating Kategorie. Bei den indikativen Risiken wird das Spekulations-Rating D nur zusammen mit den Höchstisiko-Rating C vergeben.

4 Beurteilung verschiedener Asset- und Subassetklassen

Jede der in der Tabelle 4.1 aufgeführten Asset- respektive Subassetklassen wird anhand der ERR Methodologie analysiert und bewertet.¹ Für die Messung der Rendite wird der CAGR verwendet.²

Assetklasse	Index
Anleihen	SBI Domestic Government Bonds
Unternehmen	Swiss Market Index SMI Swiss Performance Index SPI Berner Börse Index OTC 124 Index SXI Bio + Medtech SXI Life Sciences
Listed Private Equity	LPX Europe LPX Venture
Real Estate	SWX Immobilienfonds Index Rüd Blass Index
Rohstoffe und Edelmetall	CRB Rohstoff Index Goldpreis Crude Oil
Diverse	Clariden Leu Cat Bond Fund Wine Index VSMI - Volatilitäts Index
Hedge Fund	Swiss FoFH Index Tremont Hedge Fund Index

Tabelle 4.1

Analysierte Asset- und Subassetklassen

Die Berechnungen der im ERR enthaltenen Risikomasse führen zu folgenden in Tabelle 4.2 ausgewiesenen Resultaten und erlauben nachstehende Interpretationen:

¹Ein guter Überblick zu den verschiedenen Assetklassen ist in der Literatur zu finden, vgl. beispielsweise Bürkler (2006), Guizot (2007), Heinzl u. Läder (2007), Ineichen (2007) und King (2007).

²CAGR: Compounded Annual Growth Rate, vgl. Bürkler u. Hunziker (2008).

	CAGR	KVSE	Anorm	Epot	Bubble	MaxDD
Catbonds	6.16%	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA
Swiss FoHF	3.79%	AAA	AAA	AA	AAA	AAA
SBI	0.12%	AAA	AAA	A	AAA	A
Tremont HF	11.62%	AA	AA	AAA	AA	A
Rüd Blass	5.64%	AA	AA	AA	AAA	AA
SWX Immo	0.65%	AA	AAA	A	AAA	A
Wine	15.51%	A	A	BBB	BBB	AA
OTC 124	15.00%	AAA	AA	AAA	AA	AAA
SMI	9.25%	BB	A	BBB	BB	B
SPI	9.22%	BB	A	BBB	BB	B
Berner Börse	7.47%	BB	BBB	BBB	A	B
LPX Europe	13.82%	BBB	BBB	BB	BB	B
CRB	8.52%	BB	A	B	BB	B
SXI Life	3.79%	B	BB	BB	BBB	B
SXI Bio	4.19%	C	BB	BB	BBB	C
LPX Venture	8.05%	C	B	B	C	C
Gold	-3.42%	D	C-D	BB	B	C
VSMI Vola	-2.56%	D	C-D	BB	BB	C
Crude Oil	7.81%	D	C-D	BB	B	C

Tabelle 4.2

Extended Risk Rating

Catbonds sind gemäss den statistischen Risiken und den Risikoindikatoren als sehr sicher zu taxieren, jedoch relativieren der kurze Beobachtungszeitraum auf Grund der jungen Assetklasse und das bisherige Ausbleiben einer Krisensituation diese Bewertung massgebend. Catbonds sind eine komplexe Anlageklasse und könnten sich je nach Entwicklung des Marktes als zweite Subprime CDO herausstellen. Bezüglich kurz- und mittelfristigem Anlagehorizont sehen die Autoren jedoch positives Potenzial für diese Anlageklasse.

Funds of Hedge Funds eignen sich in idealer Weise als Absicherungsinvestment auf Grund der guten Werte für jeden der berechneten Indikatoren. Funds of Hedge Funds sind wahrscheinlich die breitdiversifizierte Assetklasse mit vielen verschiedenen Anlagestrategien. Hedge Funds weisen allerdings meistens hohe Systemrisiken auf und sind wie keine andere Assetklasse von den derivativen Märkten abhängig. Die erst kürzlich aufgetretene (Vertrauens-)Krise im Januar und Februar 2008 hat die Performance der Hedge Funds negativ belastet, jedoch waren die meisten Monats-Verluste im einstelligen Prozentbereich gefolgt von rascher Erholung auf das Niveau vor der Krise. Dennoch sind die Systemrisiken und Gegenparteirisiken bei Hedge Funds nicht zu unterschätzen und bei Investitionen sorgfältig abzuschätzen. Der Schweizer Bond Index weist sehr gute Risikowerte auf. Einzig das Erholungspotenzial ist relativ tief. Als Absicherungsinvestment

eignet sich der SBI sehr gut.

Die Immobilienindices SWX Immo und Rüdblast haben sehr ausgeglichene und eher moderate Risiken. Diese Assetklasse eignet sich als Beimischung in einem defensiv ausgerichteten Portfolio oder als Absicherungsinvestment. Die qualitativen Risiken dürfen jedoch gerade im Immobilienbereich nicht vernachlässigt werden. Immobilien durchlaufen sehr lange Zyklen, welche in dieser statistischen und indikativen Analyse nicht genügend berücksichtigt werden. Wine Index präsentiert sich durchaus als interessante Anlageklasse, da die Risiken moderat ausgefallen sind und die Rendite sehr hoch ist.

OTC 124 Index³ hat etwas überraschend gute statistische Risiken und Risikoindikatoren erzielt. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass der Index erst ab der Jahrtausendwende berechnet wird. Die Liquiditätsrisiken sind bei OTC Titel stark erhöht, was aber durch die Tatsache des meist langfristigen Anlagehorizonts sowie lange durchschnittliche Haltdauer pro Titel im Gegensatz zu kotierten Aktien etwas relativiert wird. Dies übt eine stabilisierende Wirkung auf diese Assetklasse aus. Sowohl SMI als auch SPI weisen ein mittleres bis hohes Risiko auf. Insbesondere die Risiken Bubbleing und Kumulierter Maximalverlust sind vorherrschend, deshalb ist der Zeitpunkt der Investments sehr wichtig und sollte im Hinblick auf einen langen Anlagehorizont vorgenommen werden. Der Index der Berner Börse weist ähnliche Eigenschaften wie der SMI und SPI auf. Die gemessenen Risiken sind etwas tiefer.

Die SXI Indices sind mit höheren Risiken als SMI und SPI behaftet, hingegen können die Renditen auch höher ausfallen. Ansonsten gelten für den SXI dieselben Aussagen wie für den SMI und SPI. Die Marktsegmente Bio + Medtech und Life Science haben ein grosses Potenzial, bergen jedoch das Risiko, von den Anlegern auf Grund der nicht zufriedenstellenden Renditen für längere Zeit gemieden zu werden oder durch einen neuen Trend in Vergessenheit zu geraten, wie dies bei den Dotcom Aktienindices der Fall war.⁴ Der LPX ist ein Index für Listed Private Equity und widerspiegelt den Kursverlauf von börsenkotierten Private Equity Fonds. Anlagen in nichtkotierte Private Equity Fonds haben ein ganz anderes Risikoverhalten. Die Analyse bezieht sich daher nicht auf die Assetklasse Private Equity, sondern auf Listed Private Equity. Die LPX Indices verhalten sich ähnlich wie die SXI Indices. Anlagen in LPX sowie in SXI Indices sollten nur als Ergänzung im Portfolio fungieren. CRB hingegen hat die Tendenz zum Bubbleing und ist auch sonst als eine risikoreiche Anlageklasse einzustufen. Die Rohstoffe haben eine grosse Hausse-Phase hinter sich und sind daher als Anlage zur Zeit nicht mehr so interessant wie vor ein paar Jahren.

Gold und Öl weisen die gleichen Eigenschaften auf wie der CRB Index und sind langfristig gesehen noch risikoreichere Anlagen. Der Kumulierte Maximalverlust ist bei beiden

³Im OTC (Over The Counter) Index sind Schweizer Publikumsaktien enthalten, die jedoch nicht börsenkotiert sind, vgl. dazu [Lütolf \(2008\)](#).

⁴Die Berechnung des NEMAX und des SWX New Market Index wurden nach der Internetkrise wieder eingestellt.

Anlageklassen nahe am Totalverlust und das Erholungspotenzial ist überdurchschnittlich gering. In Ausnahmesituationen können mit Öl und Gold sehr hohe Renditen erwirtschaftet werden, jedoch treten diese Gelegenheiten ungefähr alle 30 Jahre auf, und sind daher als langfristige Anlage auf Grund der Risiken ungeeignet. Der Volatilitäts-Index ist wegen dem Risikoverhalten Spekulanten und professionellen Anlegern vorbehalten. Volatilität erzeugt an sich keine Werte (wie dies beispielsweise Firmen aufgrund ihrer Tätigkeit tun) und hat langfristig eine leicht negative Rendite (auf Grund der Kosten des Index).

5 Schlussfolgerungen

Wie im ersten Kapitel dargelegt wurde, eignen sich die traditionellen Risikomasse, welche auf der Volatilität aufbauen, nicht für eine adäquate Risikobewertung oder -analyse. Da die Periodenrenditen in den seltensten Fällen einer Normalverteilung folgen und gewöhnlicherweise eine unendliche Varianz aufweisen, sprechen neben logischen Überlegungen auch mathematische Fakten dafür, die traditionellen Konzepte zu ersetzen. Die realen Gegebenheiten von Finanzmärkten auf die traditionelle Performance- und Risikomessung sind jedoch von den Finanzinstituten noch nicht antizipiert worden. Die häufig verwendeten Risiko- und Performancekennzahlen wie Volatilität, Sharpe Ratio, Alpha und Beta sowie Value at Risk können höchstens als Ergänzung dienen.

Die Performancemessung verschiedener Kapitalanlagen soll nur innerhalb einer homogenen Gruppe mit gleichen Risiken erfolgen. Das heisst, dass nur Kapitalanlagen mit vergleichbaren Risiken miteinander verglichen werden sollen und die jeweils erreichte Rendite in den Kontext des Marktumfelds zu stellen ist. Schlussendlich darf nur die erreichte Rendite nach Abzug aller Kosten beurteilt werden, denn sie ist das Mass welches für die Anleger entscheidend ist.

Die Risikoadjustierte Beurteilung von Kapitalanlagen innerhalb der gleichen Risikokategorie in Abhängigkeit von einem Benchmark, wie sie in den meisten traditionellen Konzepten vorgenommen wird, ist aus logischer Hinsicht nicht sinnvoll. Denn sofern verschiedene Kapitalanlagen den gleichen Benchmark als Grundlage haben, sollte sie auch den gleichen Risiken ausgesetzt sein. Falls dies für eine Kapitalanlage nicht der Fall ist, wurde der Benchmark schlecht gewählt. Ansonsten sind die Kapitalanlagen den gleichen Risiken ausgesetzt und daher genügt der eindimensionale Vergleich (innerhalb derselben Risikokategorie) der Renditen vollkommen.

Beim ERR Ansatz ist auffällig, dass hohe Renditen nicht zwingend mit hohen Risiken erwirtschaftet werden. Langfristig zahlen sich ganz hohe Risiken nicht aus und Anlagen in diesen Kategorien haben tiefe Renditen. Innovative und relativ unbekannte Asset- und Subassetklassen bieten innerhalb einer definierten Risikokategorie die besten Renditechancen.

Der Ansatz des ERR versucht der schwierigen Aufgabe der Risikomessung zu genügen und soll einem Anleger eine Hilfestellung bieten, das Risiko seiner Kapitalanlagen zu erfassen. Sobald sich der Anleger auf das Risiko einer Kapitalanlage eingestellt hat, kann er sich auf das Erwirtschaften von den entsprechenden Renditen fokussieren.

Eine Matlab Toolbox für die Risiko- und Performance Messung kann bei den korrespondierenden Autoren (nicolas.buerkler@hslu.ch; stefan.hunziker@hslu.ch) für nicht-kommerzielle Zwecke erworben werden.

Literaturverzeichnis

- [Amann u. a.] AMANN, Wolfgang ; PÜMPIN, Cuno ; SORNETTE, Didier: *How power laws may shape the face of corporate strategy*. www.er.ethz.ch/teaching/How_power_laws_may_shape_the_face_of_strategy_Final.pdf
- [Andriani u. McKelvey 2006] ANDRIANI, P. ; MCKELVEY, B.: *Beyond Gaussian Averages: Redirecting Management Research Toward Extreme Events and Power Laws*. June 2006. – Durham Business School and The UCLA Anderson School of Management
- [Aparicio u. Estrada 2001] APARICIO, F. ; ESTRADA, J.: Empirical distributions of stock returns: European securities markets, 1990-95. In: *The European Journal of Finance Research Letters* 7 (2001), S. 1–21
- [Balkema u. Embrechts 2007] BALKEMA, G. ; EMBRECHTS, P. ; BOLTHAUSEN, E. (Hrsg.): *High Risk Scenarios and Extremes - A geometric approach*. European Mathematical Society, 2007
- [Balland 2002] BALLAND, P.: Deterministic implied volatility models. In: *Quantitative Finance* 2 (2002), S. 31–44
- [Bodurtha u. Shen 2004] BODURTHA, James N. ; SHEN, Qi: *Optimal Generalized Location-Scale Distribution Investments*. 2004. – McDonough School of Business, Georgetown University
- [Bürkler 2006] BÜRKLER, N.: *Dynamic Investment Strategies Based on Trend Following*, Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich, Diplomarbeit, 2006
- [Bürkler u. Hunziker 2008] BÜRKLER, N. ; HUNZIKER, S.: Risiko, Rendite und Performance - Eine Übersicht / Institute for Financial Services Zug IFZ. Version: 2008. http://www.hs-lu.ch/ifz_workingpaperno3_rendite_risiko_performance-2.pdf, Ab-ruf: 2008-07-01. 2008 (I). – Working Paper
- [Christoffersen u. a. 1998] CHRISTOFFERSEN, P. ; DIEBOLD, F. ; SCHUERMAN, T.: Ho-rizon Problems and Extreme Events in Financial Risk Management. In: *FRBNY Economic Policy Review* - (1998), October, S. 109–118
- [Coronado 2001] CORONADO, M.: *Extrem Value Theory (EVT) For Risk Managers: Pitfalls and Opportunities in the use of EVT in Measureing VaR*. 2001. – Department of Finance, Facultad de Ciencias Economicas y Empresariales

- [Danielsson u. Morimoto 2000] DANIELSSON, J. ; MORIMOTO, Y.: Forecasting Extrem Financial Risk: A Critical Analysis of Practical Methods for the Japanese Market. In: *Monetary and Economics Studies* – (2000), December, S. –
- [Embrechts 2007] EMBRECHTS, P.: VaR-based Risk Management: Sense and (Non-)Sensibility. In: *Swiss Finance Institute, 2nd Annual Meeting* Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich and London School of Economics, 2007
- [Estrada 2007] ESTRADA, J.: *Black Swans and Market Timing: How Not To Generate Alpha*. November 2007. – IESE Business School, Barcelona, Spain
- [Giesecke u. L. 2004] GIESECKE, K. ; L., Goldberg: *Forecasting Extreme Financial Risk*. November 2004. – Forthcoming in *Risk Management: A Modern Perspective*, M. Ong (Ed.), Wiley 2005
- [Guizot 2007] GUIZOT, A.: Technology and System Risk Rating Methodology: Enterprise Risk Management Solutions for Financial, Hedge Funds and All other Industries. In: *Enterprise Risk Management Symposium Society of Actuaries*, 2007
- [Heinzl u. Läber 2007] HEINZL, T. ; LÄBER, I.: Key Trends in Institutional Asset Management. In: *Schroders Asset Management Forum* McKinsey & Company, Zurich, 2007
- [Herzog 2005] HERZOG, Florian: *Strategic Portfolio Management for Long-Term Investments: An Optimal Control Approach*, Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich, Diss., 2005
- [Ineichen 2007] INEICHEN, Alexander M.: *Asymmetric Returns. The Fututre of Active Asset Management*. Hoboken, 2007
- [Jensen 2007] JENSEN, N.: Wagging the Fat Tail. In: *John Mauldin's Outside The Box* 4 (2007), October, Nr. 1, S. E-Letter
- [Johansen u. Sornette] JOHANSEN, A. ; SORNETTE, D.: *2050: The End of the Growth Era?*. – Institute of Geophysics and Planetary Physics and Department of Earth and Space Science
- [Johansen u. Sornette 2007] JOHANSEN, A. ; SORNETTE, D.: *Endogenous versus Exogenous Crashes in Financial Markets*. April 2007. – arXiv
- [Kabasinskas u. a. 2008] KABASINSKAS, A. ; RACHEV, S. T. ; SAKALAIUSKAS, L. ; SUN, W. ; BELOVAS, I.: *Alpha-Stable Paradigm in Financial Markets* / Department of Mathematical Research in Systems, Kaunas University of Technology. 2008. – Forschungsbericht
- [King 2007] KING, D.: Smarter Portfolio Construction. In: *Schroders Asset Management Forum* Head of Investment Risk, Schroders London, 2007

- [Krawiecki u. a. 2002] KRAWIECKI, A. ; HOLYST, J. A. ; HELBING, D.: Volatility Clustering and Scaling for Financial Time Series due to Attractor Bubbling. In: *Physical Review Letters* 89 (2002), October, Nr. 15, S. 158701–1
- [Lehnert u. Wolff 2004] LEHNERT, T. ; WOLFF, C.: Scale-consistent Value-at-Risk. In: *Finance Research Letters* 1 (2004), S. 127–134
- [Lütolf 2008] LÜTOLF, P.: Anlegen im OTC-Markt: Performance und Liquidität. In: *OTC Day: Das Forum für den ausserbörslichen Aktienhandel*, 2008
- [Malevergne u. Sornette 2003] MALEVERGNE, Y. ; SORNETTE, D.: VaR-Efficient Portfolios for a Class of Super- and Sub-Exponentially Decaying Assets Return Distributions. In: *Quantitative Finance* 4 (2003), 17. <http://www.citebase.org/abstract?id=oai:arXiv.org:physics/0301009>
- [Malevergne u. Sornette 2006] MALEVERGNE, Y. ; SORNETTE, D. ; MALEVERGNE, Y. (Hrsg.) ; SORNETTE, D. (Hrsg.): *Extrem Financial Risk - From Dependence to Risk Management*. Springer Verlag, 2006
- [Malik 2006] MALIK, F. ; BUCH, Frankfurter A. (Hrsg.): *Management Das A und O des Handwerks*. F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH, 2006
- [Mandelbrot u. Hudson 2007] MANDELBROT, Benoit B. ; HUDSON, Richard L.: *Fraktale und Finanzen. Märkte zwischen Risiko, Rendite und Ruin*. München, 2007
- [Mansini u. a. 2003] MANSINI, R. ; OGRYCZAK, W. ; SPERANZA, M.: Conditional Value at Risk and Related Linear Programming Models for Portfolio Optimization / Institute of Control and Computation Engineering Warsaw University of Technology. 2003 (03-02). – Forschungsbericht
- [Mauboussin 2008] MAUBOUSSIN, Michael J.: *More than you know. Finding financial wisdom in unconventional places*. New York, Chichester, 2008
- [Michalski u. Wisniowski 2007] MICHALSKI, D. ; WISNIOWSKI, M.: Integration of Financial Risk with Efficiency Measurement: Case of Summer 2006 in Electricity Sales Business in Poland. In: *Enterprise Risk Management Symposium Society of Actuaries*, 2007
- [Michel-Kerjan u. Morlaye 2007] MICHEL-KERJAN, E. ; MORLAYE, F.: *Extrem Events, Global Warming, and Insurance-Linked Securities: How to Trigger the Tipping Point*". September 2007. – Risk Management and Decision Processes Center, The Wharton School of the University of Pennsylvania
- [Pümpin u. Pedernana 2008] PÜMPIN, Cuno ; PEDERGNANA, Maurice: *Strategisches Investment Management - Wie Investoren nachhaltige Wertsteigerung erzielen*. Haupt Verlag, 2008

-
- [Rapp 1999] RAPP, M.: *Grundlagen des Value at Risk-Konzeptes*. Januar 1999. – Version: Januar 1999
- [Rawley 2007] RAWLEY, T.: Risk: Applying a New Portfolio Risk/Return Measurement Methodology Based on Recent Advances in Quantifying Stable Paretian Fat Tailed Distributions and Investor Loss Aversion Preferences. In: *Enterprise Risk Management Symposium Society of Actuaries*, 2007
- [Sanders 2003] SANDERS, D.: *Extrem Events Part 2 Financial Catastrophes - The Overthrow of Modern Financial Theory*. 2003. – General Insurance Convention, 14-17 October 2003 Cardiff
- [Sornette 2003] SORNETTE, Didier: *Why Stock Markets Crash. Critical Events in Complex Finance Systems*. Princeton, Woodstock, 2003
- [Sornette u. Zhou 2006] SORNETTE, Didier ; ZHOU, Wei-Xing: Importance of Positive Feedbacks and Over-confidence in a Self-Fulfilling Ising Model of Financial Markets. In: *PHYSICA A* 370 (2006), S. 704
- [Taleb 2005] TALEB, Nassim N.: *Fooled by Randomness. The Hidden Role of Chance in Life and in the Markets*. New York, 2005
- [Taleb 2007] TALEB, Nassim N.: *The Black Swan. The Impact of the highly Improbable*. New York, 2007
- [Unger 2002] UNGER, G.: *Hedging Strategy and Electricity Contract Engineering*, Swiss Federla Institute of Technology (ETH) Zurich, Diss. ETH No. 14727, 2002
- [Voit 2005] VOIT, Johannes: *The Statistical Mechanics of Financial Markets*. Berlin, Heidelberg, New York, 2005
- [Zhou u. Sornette 2006] ZHOU, Wei-Xing ; SORNETTE, Didier: Is There a Real-Estate Bubble in the US? In: *PHYSICA A* 361 (2006), S. 297