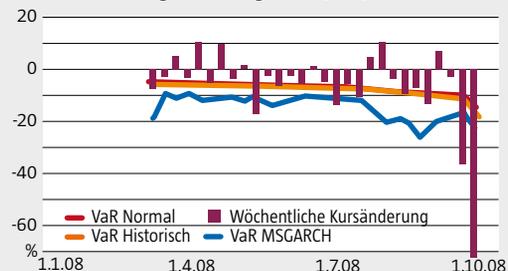


## Investor-Info

## AIG Von der Fed übernommen

Wie die Abbildung zeigt, liefern die historische Simulation (gelbe) und die Normalapproximation (orange) Value-at-Risk-Prognosen, die vom aktuellen Geschehen relativ unbeeindruckt bleiben. Spätestens ab Mitte Juli reagiert die Prognose des MSGARCH-Modells (blau) deutlich sensibler auf das aktuelle Marktgeschehen. Für die dritte Septemberwoche stufte MSGARCH die AIG-Aktie als die riskanteste aller Dow-Jones-Titel ein. Es folgte ein Kurssturz von 70 Prozent. Nachdem der Versicherer bei der Notenbank um eine Milliarden-Liquiditätsspritze bitten musste, wurde er quasi von der Fed übernommen. (jgr)

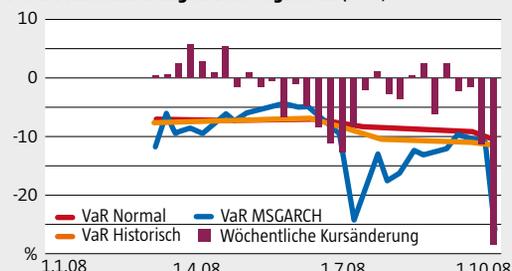
AIG: Kursänderungen vs. Prognosen (in %)



## Fortis Durch drei Länder gerettet

Die größte belgische Bank geriet durch Zukäufe und Abschreibungen – fast drei Milliarden Euro in den vergangenen drei Quartalen – in Schieflage. Sie wurde von Belgien, Luxemburg und den Niederlanden gerettet und teilweise verstaatlicht. Auch bei der Kursentwicklung der Fortis-Aktie offenbaren die konventionellen Prognoseverfahren ihre Schwächen bei Clustering und Fat Tails auf der Verlustseite. MSGARCH weist zwar Prognoseverletzungen auf, dennoch wurde der Kursrutsch in der letzten Septemberwoche klar signalisiert. (jgr)

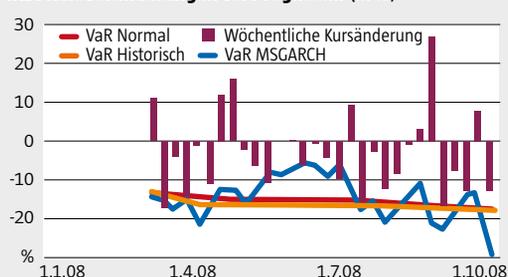
Fortis: Kursänderungen vs. Prognosen (in %)



## IKB Mit Verlust verkauft

Mit erstaunlicher Genauigkeit reagiert das MSGARCH-Modell auf die aktuellen Kursveränderungen bei der Düsseldorfer Mittelstandsbank IKB. Historische Simulation und Normalapproximation verändern sich über den gesamten Zeitraum von sieben Monaten kaum. Die IKB hatte sich in großem Stil an Immobilienkreditspekulationen beteiligt, um die Rendite zu erhöhen. Als sich im Zuge der Immobilienkrise Milliardenlöcher auftaten, mussten Bund und KfW mit insgesamt knapp elf Milliarden Euro einspringen. Die IKB wurde dann für 100 Millionen Euro an den US-Investor Lone Star verkauft. Ursprünglich hatte man einen Erlös von 800 Millionen Euro angestrebt. (jgr)

IKB: Kursveränderungen vs. Prognosen (in %)



# Risikoprognose in

Um das Risiko einer Wertpapieranlage einzuschätzen, haben Finanzexperten neue **Prognosemodelle** entwickelt. Professor Stefan Mittnik beschreibt die Grundzüge.

Wer in der aktuellen Marktphase eine Anlageentscheidung treffen will, muss sich nicht nur fragen: Welche Rendite erwarte ich? Sondern mehr noch: Welches Risiko gehe ich dafür ein? Die Herausforderung bei der Investition in ein Wertpapier besteht darin, für die gedachte Anlagedauer die Rendite sowie das Risiko, diese zu verfehlen, abzuschätzen. Doch das ist leichter gesagt als getan. In den Wirtschaftswissenschaften ist die Annahme verbreitet, dass der Kurs einer Aktie alle relevanten Informationen abbildet. Experten nennen dies Markteffizienzhypothese.

Für die Vorhersage der Kursrichtung einer Aktie heißt das: Man kann eine Münze werfen. Nur Hellseher oder Insider mit vertraulichen Informationen haben demgegenüber Vorteile bei der Prognose. Um ohne über-sinnliche Fähigkeiten oder Insiderwissen Aussagen über das mögliche Kursverhalten zu treffen, verwenden Finanzexperten mathematische Modelle. Profis verlassen sich meist auf das Modell der „Brownschen Bewegung“, das der Idee des Münzwurfs recht nahekommt.

### Brownsche Bewegung

Dieses Modell unterstellt zweierlei: Zum einen folgen Kursschwankungen einer Normalverteilung, also einer symmetrischen Verteilung mit der zukünftigen Rendite als Zufallsvariabler. Zum anderen sind die Schwankungen im Zeitablauf voneinander unabhängig. Letzteres besagt, dass die vergangene Kursent-



### Risiko-Experte

Prof. Stefan Mittnik ist Inhaber des Lehrstuhls für Finanzökonomie an der Ludwig-Maximilians-Universität in München und leitet dort das neu gegründete Center for Quantitative Risk Analysis. Zudem ist er Programm- und Direktor am Center for Financial Studies in Frankfurt und Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats des Instituts für Quantitative Finanzanalyse in Kiel.

wicklung keine Rückschlüsse auf die morgige zulässt, und folgt somit der Markteffizienzhypothese beziehungsweise der Idee des Zufalls.

Eine Weiterentwicklung, die geometrische Brownsche Bewegung mit Drift, ist das am häufigsten verwendete Werkzeug in der heutigen Finanzmarktanalyse. Dabei wird eine konstante Normalverteilung unterstellt, die genau durch die beiden Größen, die erwartete Periodenrendite und das dazugehörige Risiko – auch Standardabweichung oder Volatilität genannt –, charakterisiert ist. Die Anwendung des Modells in der Praxis erfordert eine Messung dieser beiden Größen. Anlagestrategen setzen für die Einzeltitelauswahl viel

Gehirnschmalz und erhebliche Ressourcen ein, um der Effizienzhypothese und der Konkurrenz ein Schnippchen zu schlagen und akkurate Kursziele zu bestimmen.

Doch die Tatsache, dass die große Mehrheit der aktiven Fondsmanager nicht in der Lage ist, ihren Vergleichsindex zu schlagen, lässt den Schluss zu, dass die Effizienzhypothese nicht allzu realitätsfern ist. Bezüglich des Risikos, also der Kursschwankungen, hüllen sich aber Fundamentalanalysten oder Chartisten meist in Schweigen, wenn sie mit ihren Verfahren Kursrisiken prognostizieren sollen.

So populär die Brownsche Bewegung sein mag, empirische Studien zeigen durchweg, dass Finanzmärkte deren Annahmen nicht gehorchen. Drei weitläufig beobachtete Phänomene, die von Experten mit den Begriffen Fat Tails, Schiefe und Volatilitätscluster umschrieben werden, stehen im Widerspruch zu diesem Modell.

### Fat Tails, Schiefe und Clustering

Die Eigenschaft der Fat Tails besagt, dass extreme Kursbewegungen wesentlich häufiger auftreten, als dies durch die Normalverteilung erklärt werden kann. In der Tat sind Fat Tails nicht die Ausnahme, sondern gerade für Aktienkurse eher die Regel. So sind zum Beispiel laut Normalverteilungsannahme Verluste im zweistelligen Prozentbereich praktisch unmöglich, aber sie kamen im Dow Jones in den vergangenen 80 Jahren viermal vor. Obwohl Fat Tails von der

Bild: Jock Ffitch/Bloomberg News, Charts: Institut für Quantitative Finanzanalyse



# turbulenten Märkten

Branche mittlerweile eingestanden werden, bleiben sie bei Anlageentscheidungen weitgehend unberücksichtigt.

Die zweite, mit der Normalverteilungsannahme unverträgliche Beobachtung ist das ungleiche Verhalten von positiven und negativen Kurschwankungen. Negative Ausschläge sind tendenziell größer als positive, das heißt, dass ein Eintages-Crash wesentlich wahrscheinlicher ist als ein Kursfeuerwerk. Statistiker sprechen von einer linksschiefen Verteilung. Aufgrund der bei Aktienrenditen vorherrschenden Linksschiefe neigt die Verwendung der Normalverteilung dazu, das Verlustpotenzial zu unter- und das Gewinnpotenzial zu überschätzen.

Anfang der 60er-Jahre wurde eine dritte problematische Eigenheit in Finanzdaten beobachtet. Während die Brownsche Bewegung besagt, dass das Kursverhalten heute keine Rückschlüsse auf das künftige Verhalten zulässt, stellte man fest, dass die Breite der Schwankungen durch sogenanntes Clustering gekennzeichnet ist: Einem hochvolatilen Handelstag folgt tendenziell wieder ein hochvolatiler Tag, und einem Tag mit niedriger Volatilität eher wieder ein ruhiger Tag. Auch wenn Aktienkurse selbst kaum vorhersagbar sind, so gilt dies durchaus für Volatilität beziehungsweise Risiko.

## Möglichkeiten zur Lösung

Fat Tails und Schiefe begegnet man mit dem Risikomaß Value at Risk (kurz: VaR). Der VaR reflektiert ausschließlich Verlustrisiken und mischt nicht Chancen und Risiken, wie die Standardabweichung der Normalverteilung. Er misst das Verlustpotenzial über einen vorgegebenen Zeit-

raum, das mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird. Beträgt für eine eintägige Anlagedauer der 95-prozentige VaR einer Aktie zum Beispiel vier Prozent, so bedeutet das, dass die Aktie im Mittel an fünf von 100 Tagen um mehr als vier Prozent fällt.

Sind Aktienrenditen annähernd normalverteilt, so kann der VaR von den beiden Parametern der Normalverteilung berechnet werden. Man spricht dann von einer Normalapproximation und verwendet Parameterwerte, die anhand historischer Daten geschätzt wurden. Ist die Normalverteilungsannahme wegen Fat Tails oder Schiefe verletzt, so wird der VaR vorzugsweise direkt aus den vergangenen Daten bestimmt.

Werden bei diesem als historische Simulation bekannten Verfahren zum Beispiel 500 Handelstage – also rund zwei Kalenderjahre – als Zeitfenster festgelegt, so entspricht der 95-prozentige VaR dem geringsten der 25 höchsten Tagesverluste über diese 500 Tage. Beide Methoden ignorieren allerdings das Clustering-Phänomen.

Eine weitere Möglichkeit zur Bestimmung des VaR ist die Anwendung der sogenannten GARCH-Modelle. In seiner einfachsten Form besagt ein GARCH-Modell, dass die morgige Volatilität unter Berücksichtigung des Durchschnitts der jüngsten Schwankungsbreite und der heutigen Tagesrendite prognostiziert werden kann. Ein überdurchschnittlicher Kurssprung heute lässt daher auch für morgen eine überdurchschnittliche Schwankungsbreite erwarten. Das heißt also, dass bei der Risikoprognose auch das aktuelle Marktgeschehen und damit Clustering berücksichtigt wird.

GARCH-Modelle erzeugen dazu mithilfe computergenerierter Szenarien künftige Renditeentwicklungen. Werden zum Beispiel 10 000 künstliche Renditen simuliert, so ist das Maximum der 500 pessimistischsten Szenarien die Prognose des 95-prozentigen VaR. Da der Computer jedoch Renditen mittels einer vorgegebenen Verteilung simuliert – und das ist in der Praxis meist die Normalverteilung –, werden Fat Tails und Schiefe wiederum vernachlässigt.

Eine Weiterentwicklung, die auch gerade bei Prognoseanwendungen überzeugt, ist das Markov-switching GARCH-Modell. Das MSGARCH-Modell unterstellt, dass Finanzmärkte durch unterschiedliche Marktbedingungen gekennzeichnet sind. Tatsächlich ist das Verhalten in Auf- und Abschwungphasen sehr verschieden. Anhand der historischen Kursentwicklung bestimmt ein MSGARCH-Modell für jede Situation die dynamischen und die Verteilungseigenschaften und berücksichtigt daher die drei beobachteten Phänomene an den Finanzmärkten. Dieses Modell ermöglicht somit erheblich akkuratere Risikoprognosen.

## Service für Anleger

Seit März dieses Jahres werden im Kursteil der €uro am Sonntag VaR-Prognosen für mehr als 300 der wichtigsten deutschen, europäischen und US-Aktien veröffentlicht. Diese werden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Quantitative Finanzanalyse in Kiel auf Basis eines MSGARCH-Modells erstellt. Damit ist €uro am Sonntag die erste Zeitschrift, die ihre Leser mit derartigen VaR-Prognosen über die Verlustrisiken einzelner Aktien informiert (siehe Spalte rechts). €

## Investor-Info

### Die Kennzahl Value at Risk Bedeutung für den Anleger

In der Regel verwenden Banken und andere Finanzinstitute das Risikomaß Value at Risk (VaR). Denn sie müssen – so fordert es die **Bankenaufsicht** – ihren Risikopositionen entsprechende Eigenmittel vorweisen, um Liquidität und Zahlungsfähigkeit zu garantieren.

VaR-Prognosen ermöglichen aber auch dem **Kleinanleger** eine Einschätzung des Risikos von Einzeltiteln. Insbesondere beim **Stock-Picking**, also der Investitionsentscheidung für eine Einzelaktie, kann diese Kennzahl Hinweise auf die Volatilität des Wertpapiers geben. Da die Kennzahl VaR für jedes Wertpapier separat berechnet wird, gibt sie Aufschluss über das besondere Aktienkursrisiko. Darunter verstehen Experten die Schwankungen, die speziell das eine Unternehmen betreffen.

Im Allgemeinen gilt, dass eine hohe Volatilität ein **größeres Risiko** birgt, aber auch auf ein **höheres Renditepotenzial** hinweist. Wenn der VaR relativ hoch ist, muss man sich auf höhere Wochenverluste gefasst machen, aber auch die positiven Ausschläge können größer ausfallen.

### €uro am Sonntag – der Kursteil Extra-Service Risikoprognosen

Im Kursteil dieser Zeitschrift können Leser VaR-Prognosen für mehr als 300 Aktien finden. Diese werden in Zusammenarbeit mit dem **Institut für Quantitative Finanzanalyse in Kiel** erstellt, das durch Modell- und Softwareentwicklung sowie Beratung aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse in die Finanzpraxis vermittelt. Schwerpunkte des Instituts sind die Bewertung von Finanzrisiken und Derivaten sowie die Entwicklung von „Post-Markowitz-Verfahren“ zur Portfoliooptimierung.

**So sind die Risikoprognosen zu lesen:** Die in den Kurstabellen von €uro am Sonntag angegebenen Werte prognostizieren den 95-prozentigen VaR für die Folgewoche, also die prozentuale Verlusthöhe, die die Aktie mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent nicht überschreiten wird.

Die seit Einführung gesammelten Erfahrungen zeigen, dass MSGARCH-Modelle **zuverlässigere VaR-Prognosen** generieren, da sie sich der aktuellen Risikosituation schneller anpassen als die konventionellen Verfahren. Statistische Untersuchungen der wöchentlichen Risikoprognosen, die seit März für die über 300 Aktien veröffentlicht wurden, bestätigen, dass MSGARCH-Modelle anstehende Schwankungsbreiten erheblich akkurater prognostizieren. Die Möglichkeit, Phänomene wie Fat Tails und Schiefe explizit zu berücksichtigen, steuert wesentlich zu dieser Verbesserung bei.

Bedeutender ist allerdings, dass das **aktuelle Marktgeschehen** einbezogen wird. Auch bei der Entscheidung, ob man das Haus mit oder ohne Regenschirm verlässt, ist ein aktueller Blick aus dem Fenster meist hilfreicher als das Bestimmen der Regenwahrscheinlichkeit durch eine Berechnung der prozentualen Regenhäufigkeit über die zurückliegenden 365 Tage.

**Absturzgefahr!** Nicht nur bei Finanztiteln ist das Verlustrisiko stark gestiegen. Mithilfe von Prognosemodellen können Anleger Gefahren aus dem Weg gehen

## Kurse & Kennzahlen

■ Aktuelle Kurse 09/00/159 59 68 CompuTel 0,6

Aktie	H/T	ISIN	Schlusskurs Fim Parkeff in €	Marktkap. in Mrd. €	VaR* in %
Aegon		NL0000303709	7,19	11,911	20,85
Air Liquide		FR0000120073	81,15	21,304	5,65
Allianz		DE0008404005	103,20	46,746	12,94
Alstom		FR0010220475	58,93	16,662	12,98
Arcelor Mittal		LU0213134006	38,91	56,193	14,35
AXA		FR0000120628	23,36	48,056	19,32
Banco Bilbao Viz. Arg.		ES0113211835	11,73	44,301	11,13
BASF		DE0005151005	35,20	33,083	6,77
Bayer		DE0005752000	53,62	40,992	7,20
Bco Santander		ES0113900137	10,85	68,397	12,81
BNP Paribas		FR0000131104	68,30	61,823	14,61
Carrefour		FR0000120172	33,87	23,727	9,25
Crédit Agricole		FR000045072	14,17	24,045	20,11
Daimler		DE0007100000	38,66	37,187	8,72
Danone		FR0000120644	48,24	24,609	7,07
Deutsche Bank		DE0005140008	55,11	31,322	13,57
Deutsche Börse		DE0005810055	66,00	12,726	10,99
Deutsche Telekom		DE0005575208	10,77	46,862	8,26
Enel		IT0003128367	6,05	37,329	7,08
ENI		IT0003132476	19,15	77,263	9,67
E.ON		DE000ENAC999	35,28	70,715	7,98
Finlog		BE0003801181	5,16	11,448	25,02
France Telecom		FR0000133308	20,26	52,862	7,07
GDF Suez		FR0010208488	36,78	80,626	9,71
Generali		IT0000062072	23,63	33,319	8,19
Iberdrola		ES0144580Y14	7,55	37,253	7,89