

# Millionengewinne in Millisekunden

Rund um die Uhr laufen blitzschnelle Computerprogramme mit automatischen Algorithmen auf Hochtouren und beobachten die Finanzmärkte. Ihr Ziel: in wenigen Millisekunden ein paar Cent Gewinn machen. Analyse einer umstrittenen und kaum bekannten Praxis: das High-Frequency-Trading.

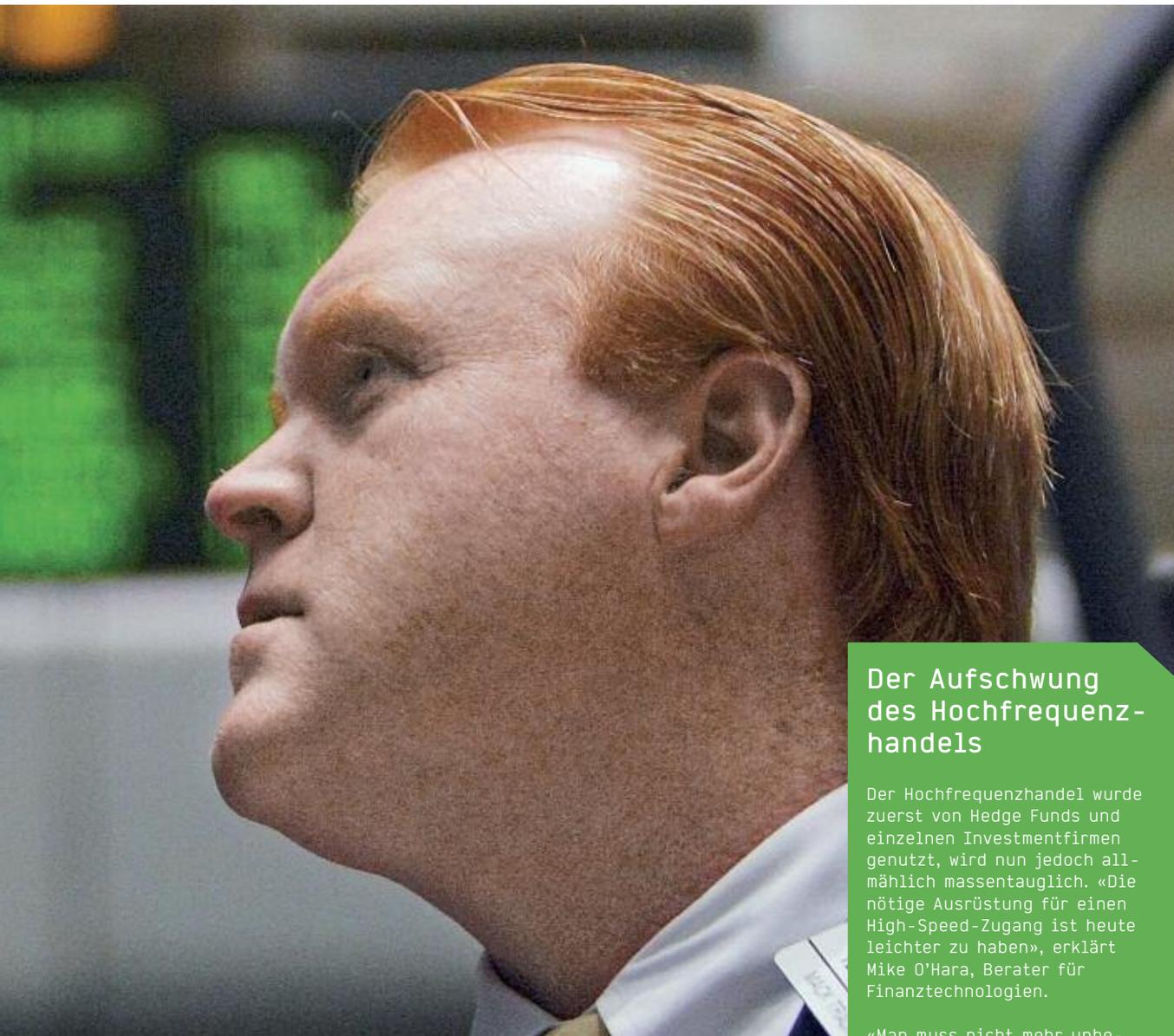
Daniel Saraga

An der Börse sind inzwischen die Computer die Chefs. Mit Höchstleistungsprozessoren und High-Speed-Verbindungen arbeiten automatische Algorithmen 24 Stunden am Tag Sekunde für Sekunde im Dienste von Hedge Funds und Investmentbanken. Auf den Finanzmärkten vollzieht sich im Verborgenen eine bahnbrechende Revolution. Diese heute bereits in der internationalen Finanzlandschaft vorherrschende

Praxis nennt sich High-Frequency-Trading, unter Insidern kurz HFT. Für den Normalbürger ist sie ein Mysterium, für die Kontrollinstanzen ein Problem mehr.

Schneller zu sein als alle anderen: Darum geht es in diesem Krieg. Die HFT-Anhänger sorgen dafür, dass ihre Informatikrüstung so nah wie möglich an den elektronischen Finanzmärkten steht. Eine Entfernung von

**Schneller  
zu sein als  
alle anderen,  
darum geht  
es in diesem  
Krieg.**



MARTO TAMM/GETTY IMAGES NEWS/GETTY IMAGES

Ein Trader an der New Yorker Börse (7. August 2007).

100 Kilometern würde die Transaktion um eine Millisekunde verlängern – viel zu viel in einer Welt, in der die Uhren im Mikrosekundentakt ticken. Seit Kurzem vermieten die Börsen auch Computer in der Nähe ihrer Räumlichkeiten, in denen sich konkurrierende Computerprogramme nebeneinander in aller Ruhe einen verbissenen Kampf liefern. «Da sie jede Sekunde aufs Neue reagieren, kann man auf diesen

Märkten heute in einer Minute so viel Gewinn machen wie früher in einer Woche», erklärt Dietmar Maringer, Professor für Computational Finance an der Universität Basel.

#### **DOLLAR UND DISKUSSIONEN**

Die automatischen Programme – auch «Bots» (abgeleitet von «Robots») oder «Algos» genannt – beobachten die laufenden Transaktionen, wittern ein gutes Geschäft und wickeln es in

## Der Aufschwung des Hochfrequenzhandels

Der Hochfrequenzhandel wurde zuerst von Hedge Funds und einzelnen Investmentfirmen genutzt, wird nun jedoch allmählich massentauglich. «Die nötige Ausrüstung für einen High-Speed-Zugang ist heute leichter zu haben», erklärt Mike O'Hara, Berater für Finanztechnologien.

«Man muss nicht mehr unbedingt der Schnellste sein, sondern vielmehr der Schlauste; man braucht Algorithmen, die intelligenter sind als die der Konkurrenz.» Am Anfang sind erhebliche Investitionen erforderlich, aber dann arbeiten die Algorithmen Tag und Nacht. Beim HFT wird nicht viel Kapital bewegt, da immer nahezu zeitgleich gekauft und wieder verkauft wird. «Die Positionen sind nach weniger als einer Sekunde wieder geschlossen und tauchen in den Quartalsabrechnungen nicht auf», erläutert Christian Ewerhart von der Universität Zürich.

wenigen Millisekunden ab. Die erzielten Margen sind zwar minimal – manchmal nur einige Cent pro Transaktion – aber sie summieren sich: Mehr als 50 Prozent der Transaktionen an der amerikanischen Börse werden in diesem Jahr über High-Frequency-Trading laufen, so die Einschätzung der Tab Group. Ursprünglich konzentrierte sich das HFT lediglich auf Aktien, inzwischen greift es auch auf andere Produkte über,

beispielsweise auf Optionen (mit einem Anteil von 38 Prozent) und Rohstoffe.

«Im HFT-Bereich läuft vieles im Verborgenen ab, und es ist schwierig, die Dinge wirklich zu ergründen», verrät Dietmar Maringer. «Die Akteure haben keinen Grund, darüber zu reden. Weder wenn ihre Methoden funktionieren, noch wenn sie nicht funktionieren.» Vor allem muss man sich

diskret verhalten, damit man seinen Ruf nicht gefährdet. Denn diese Praxis bringt zwar viel ein, doch ist ihr Image mehr als schlecht. Besonders in den Medien werden die Verfahren, bei denen keine eigene sichtbare Dienstleistung erkennbar ist, als moralisch zweifelhaft angeprangert.

### DIE KUNST DER GOLDENEN TRANSAKTIONEN

Die umstrittenste HFT-Technik nennt sich «Liquidity Detection» und besteht darin, sich zwischen den Käufer und den Verkäufer zu schieben, um von der Transaktion ganz nebenbei ein paar Cent abzuschöpfen (s. Kasten). Die hohe Geschwindigkeit der Computerprogramme bewirkt, dass man durch Liquidity Detection von Transaktionen profitieren kann, die in jedem Fall stattfinden – anders als bei einem Market Maker, der eine reale Dienstleistung erbringt, indem er Käufer und Verkäufer zusammenführt. Eine «absolut unethische» Praxis, meint Richard Olsen, Gründer eines gleichnamigen Zürcher Finanzunternehmens: «Diese Methoden nutzen das völlig ungeeignete Design moderner Börsen aus, bei denen die Teilnehmer die Möglichkeit haben, nur einen Preis anzuzeigen – den Kauf- oder den Verkaufspreis. Durch diese Lücke werden die Transaktionen verschleiert. Man kann seine Strategie geheim halten und seinen Preis in Sekundenschnelle an den Markt anpassen.» Als kritischer Akteur in der Börsenwelt kämpft Richard Olsen für eine Rückkehr zu den Regulierungsmechanismen der 70er-Jahre, die Teilnehmer dazu verpflichteten, stets beide Preise bekannt zu geben. «Marktmanipulationen (wenn z. B. ein Trader Aufträge verteilt, um ein grosses Geschäft zu simulieren und die Preise künstlich in die Höhe zu treiben, Anm. d. R.) sind illegal und werden es auch bleiben», betont

## CHRONOLOGIE Der Flash Crash von 2010

Am 6. Mai 2010 um genau 14 Uhr 47 und 54 Sekunden fällt die Aktie von Accenture auf einen Cent, zeitgleich stürzen sieben weitere Aktien innerhalb weniger Minuten um 100 Prozent in die Tiefe. Andere, wie Apple und Hewlett-Packard, schiessen nach oben und übersteigen die 100'000-Dollar-Marke. Der Dow Jones fällt in weniger als fünf Minuten um mehr als 500 Punkte (5 Prozent). Eine Viertelstunde später hat sich die Börse wieder gefangen.

Ende September 2010 wird in einem Bericht der Securities and Exchange Commission (SEC) und der Commodity Futures Trading Commission eine offizielle Erklärung geliefert: Am 6. Mai herrschte an der Börse eine nervöse Stimmung, besonders wegen der europäischen Wirtschaftslage, die durch die Probleme Griechenlands angespannt war. Als Auslöser für den Flash Crash wird der Verkauf von 75'000 «E-Mini»-Kontrakten einer Fondsgesellschaft für einen Gesamtwert von mehr als 4 Mrd. Dollar angesehen. Die Order wurde durch einen automatischen Verkaufsalgorithmus ausgeführt, der den Preis und den Termin der Ausführung nicht ausreichend berücksichtigte. Anstatt sich über mehrere Stunden auszudehnen, wurde der Auftrag in rund 20 Minuten abgewickelt, was den Markt destabilisierte.

Die automatischen Programme der High-Frequency-Trader (HFT) nahmen einen Teil der E-Mini-Kon-

trakte auf. Dies brachte den Verkaufsalgorithmus dazu, seine Geschwindigkeit weiter zu erhöhen, obwohl sich für die ersten Verkäufe noch keine längerfristigen Käufer gefunden hatten. Der Preis fiel in 4 Minuten um 3 Prozent, und die HFT-Programme fingen an, sich die E-Minis gegenseitig zu verkaufen. Diese extrem schnelle Preisentwicklung schreckte die längerfristig orientierten Käufer ab: Sie verschwanden und lieferten nur noch einen Hundertstel der Nachfrage, die zu Beginn des Tages bestanden hatte. Um 14 Uhr 45 betätigte die Chicago Mercantile Exchange den Sicherungsschalter und verhängte über die E-Minis eine Pause von fünf Sekunden. Der Verkaufsdruck liess nach. Der Preis stabilisierte sich.

Doch die Krise setzte sich fort: Als Reaktion auf den Preissturz bei den E-Minis gerieten andere automatische Transaktionsprogramme ins Stocken. Einige zogen sich aus Angst vor einem Börsencrash vom Markt zurück, andere wendeten sich öffentlichen Börsen zu und setzten dort die verfügbare Liquidität unter Druck. Daraufhin stürzten einige Aktien im Bruchteil einer Sekunde auf einen Cent ab, andere schnellten auf 100'000 Dollar hoch. Die Teilnehmer überprüften ihre Daten, es wurden wieder strengere Preismechanismen eingeführt, und die Preise erreichten wieder ein normales Niveau, das den Marktkonsens widerspiegelte. Um 15 Uhr war der Flash Crash vom 6. Mai 2010 vorbei.

Miranda Mizen, Senior Analyst bei der Tab Group.

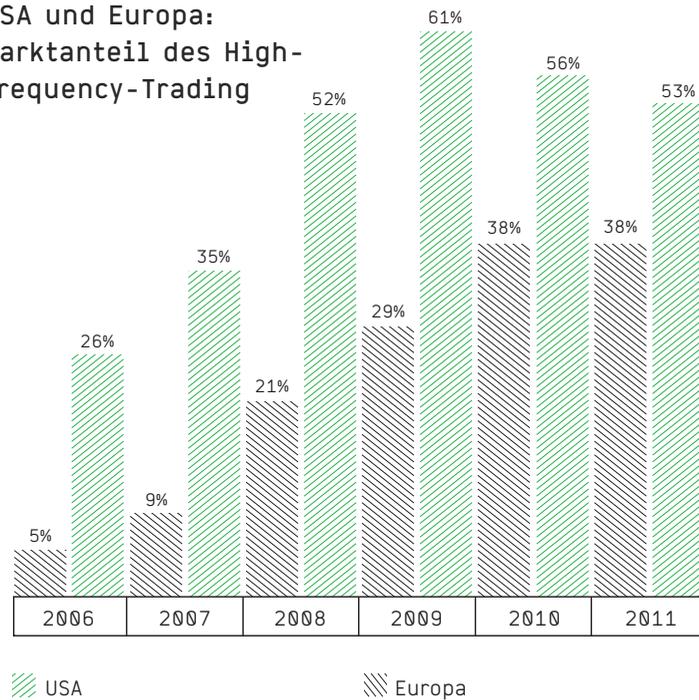
### EINE APOKALYPTISCHE VISION

Das High-Frequency-Trading hat sich aus dem sogenannten Algo-Trading entwickelt, das bereits in den 1980er-Jahren aufkam, als erstmals Informatikprogramme automatisch Transaktionen ausführten. Damals waren die Regeln noch einfach und starr, doch mit der Zeit sind die Bots immer raffinierter geworden: Einige sind in der Lage, ihre eigene Performance zu beobachten, um daraus zu lernen, sich anzupassen und ihre Rendite zu erhöhen. Die vorherrschende Rolle, die diese Algorithmen heute spielen, ruft bei vielen ein diffuses Unbehagen hervor oder lässt gar die apokalyptische Vision einer völlig verrückt gewordenen Finanzmatrix entstehen. Während des Flash Crashes vom 6. Mai 2010 konnte man die verheerenden Auswirkungen eines Börsensystems sehen, das mehrheitlich Maschinen überlassen wird (s. Seite 70).

### Krieg der «Bots»

Eine grosse Anzahl von Aktien kann man heute nur noch über einen Verkaufsalgorithmus verkaufen, da die Preise an Hochfrequenzmärkten extrem schnell auf Aufträge reagieren. Der Algorithmus zerteilt die Wertpapiere in mehrere Blöcke, verteilt sie über einen bestimmten Zeitraum und verkauft sie auf verschiedenen Handelsplätzen. Sein Ziel: zu verhindern, dass die Käufer den Umfang der Order erkennen, da sie sonst Druck ausüben und ihren Kaufpreis senken könnten. Das Computerprogramm des Verkäufers muss also gerissener sein als die feindlichen Bots der Käufer und der Zwischenhändler, die sich in das Geschäft einklinken wollen. So kann der Verkaufsalgorithmus beispielsweise Kauforders platzieren, nur um Verwirrung zu stiften.

### USA und Europa: Marktanteil des High-Frequency-Trading



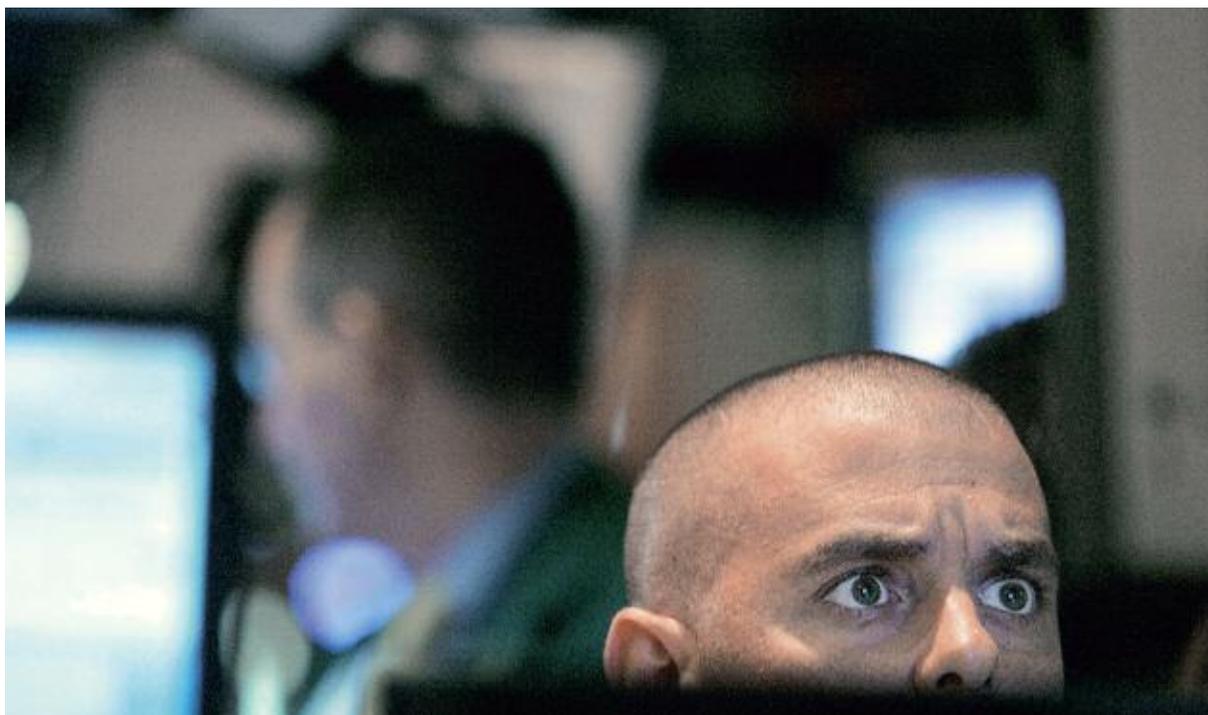
«Die Risiken hängen immer von der Wahrnehmung ab», relativiert Dietmar Maringer. «Im Fall des Flash Crashes hat sich der Markt wieder erholt. Das Ganze ist gar nicht zu sehen, wenn man den Markt in Abständen von 15 Minuten betrachtet. Man spricht von einem Crash, obwohl es gar keine realen Verluste gab.»

Seit es Ende der 90er-Jahre zu den ersten Blitzcrashes kam, werden die Algorithmen vor ihrer Markteinführung immer gründlicher getestet. Man kann jedoch nur schwer im Voraus abschätzen, welche Effekte sich aus dem wechselseitigen Einfluss der Computerprogramme ergeben, besonders wenn sie in der Lage sind, sich anzupassen. Das Problem lässt sich mit dem «Cocktail-Effekt» bei Medikamenten vergleichen: Substanzen, die für sich genommen unschädlich sind, können in Kombination aber gefährlich werden.

### DIE ANGST VOR DER ALGO-PANIK

Die grösste bestehende Gefahr ist eine Kettenreaktion, die eintreten kann, wenn eine gewisse Zahl von Algorithmen exakt dieselben Regeln befolgt (beispielsweise einen «stop-loss», der darin besteht zu verkaufen, sobald die Preise unter eine Marke fallen). Dann würden alle Bots zeitgleich verkaufen, was zu einem Preissturz führen würde, der wiederum andere Algorithmen zum Verkauf anstossen und somit eine Abwärtsspirale in Gang setzen würde. «Dasselbe kann natürlich auch bei menschlichen Tradern passieren», merkt Dietmar Maringer an, «doch es gibt einen Unterschied: Die Algorithmen arbeiten extrem schnell und sehr rigide. Sie sind nicht leicht zu stoppen.»

Um die Risiken eines Börsencrashes durch panische Bots zu senken, haben die Börsen Abschaltmechanismen (bzw. «Sicherungen»)



## Die Subtilität des High-Frequency-Trading

Mit dem Begriff High-Frequency-Trading (HFT) werden extrem schnelle Transaktionen bezeichnet, die automatisch in wenigen Sekunden von Computern ausgeführt werden. Die Trader profitieren von leichten Ungleichgewichten auf den Märkten und schliessen ihre Positionen in kürzester Zeit (verkaufen, sobald man gekauft hat; kaufen, sobald man verkauft hat).

### Liquidity Detection

Die übelste, aber nicht unbedingt gängigste Praxis: Um den Markt auszukundschaften, werden Kauforders platziert. Sie sollen herausfinden, wo es einen Anleger gibt, der einen Titel in grossen Mengen verkaufen will, und einschätzen, welchen Mindestverkaufspreis er akzeptieren würde.

In wenigen Millisekunden versucht der Algorithmus dann, vor ihm Käufer zu finden, die bereit sind, einen höheren Preis zu zahlen. Gelingt das, wird er ihnen die Wertpapiere als Leerverkauf anbieten, dem Verkäufer abkaufen – und die Differenz einsacken.

### Arbitrage

Diese Strategie besteht darin, miteinander verbundene Wertpapiere unablässig zu beobachten und von einem zeitweiligen

Ungleichgewicht zwischen den verschiedenen Märkten zu profitieren, um über eine Reihe von Transaktionen einen Gewinn zu erzielen. Im einfachsten Fall kann eine Diskrepanz auf dem Devisenmarkt z. B. genutzt werden, um 100 Schweizer Franken in Dollar zu tauschen, diese dann in Euro, um sie später gegen 101 Schweizer Franken zurückzutauschen. «Solche Situationen gibt es immer, aber die Margen sind minimal, da sich so viele Algorithmen darauf stürzen», so Dietmar Maringer.

Eine weiterentwickelte Variante der Arbitrage vergleicht die garantierten Einnahmen aus einer Staatsanleihe in ausländischer Währung mit denen aus einer Anleihe in der Landeswährung in Kombination mit einem Devisentermingeschäft. Beide müssten denselben Gewinn bringen – wenn

nicht, kann man aus der Situation Profit schlagen. Im «Pairs Trading» vergleicht das Computerprogramm ständig Wertpapiere, die sich normalerweise parallel entwickeln (z. B. Coca-Cola und Pepsi). Sobald sie auseinanderlaufen, verkauft er die steigenden und kauft die fallenden – und macht das Gegenteil, wenn die Entwicklung wieder normal verläuft.

In der Praxis ist diese Methode um einiges komplexer. Sie kann sowohl im Hochfrequenzhandel als auch langfristig angewendet werden.

### Market Making

Grossbanken stehen inzwischen in einem Konkurrenzverhältnis zu Börsenplätzen, weil sie als direkte Vermittler zwischen den Käufern und Verkäufern in ihrem Kundenkreis agieren. Ihr Einkommen ergibt sich aus dem Spread (der Differenz zwischen An- und Verkaufskurs). Für dieses Verfahren ist es erforderlich, Hochleistungsplattformen zu entwickeln, um die Bedürfnisse der HFT-begeisterten Kunden zu befriedigen.

eingeführt: Für fünf Sekunden werden alle Transaktionen gestoppt, wenn der Markt zu turbulent wird und Werte in weniger als fünf Minuten um mehr als 10 Prozent fallen oder steigen. Durch dieses quasi göttliche Eingreifen (es wird von der Börsenaufsicht beschlossen) können die Algorithmen effizient beruhigt werden. In der Zeit können die Programme ihre Daten überprüfen, oder sie werden ausgeschaltet. Beim Flash Crash im Mai 2010 hat die Sicherung funktioniert, und die Kurse haben sich nach und nach normalisiert. Obwohl die Finanzindustrie der viel gerühmten unsichtbaren Hand huldigt (durch die angeblich automatisch der wahre Wert des Markts widerspiegelt wird), hat sie das künstliche Eingreifen recht gut akzeptiert.

### DIE REGULATOREN REAGIEREN

«Derzeit lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob das HFT die Märkte wirklich instabiler macht», meint Christian Ewerhart, Professor für Wirtschaft an der Universität Zürich. «Man muss beobachten, ob die Zahl der Crashes deutlich zunimmt. Über den Hochfrequenzhandel ist immer noch wenig bekannt, und ich habe den Eindruck, dass die Regulatoren, wie so oft, versuchen, auf dem neusten Stand zu bleiben, ohne jedoch genau zu wissen, was eigentlich passiert.»

Dennoch werden derzeit bereits neue Regeln eingeführt. Die EU-Normen MiFID II befassen sich mit dem HFT, und auch die britische Regierung untersucht die Auswirkungen des Hochfrequenzhandels auf die Liquidität der Märkte.

«Nach der Weltwirtschaftskrise und dem Flash Crash müssen wir unbedingt das Vertrauen wiederherstellen», meint Miranda Mizen von der Tabb Group.

Richard Olsen gibt sich pessimistischer und prophezeit eine Katastrophe: «Der Flash Crash von 2010 war schnell wieder vorbei, aber das war ein Glücksfall, von dem wir uns nicht blenden lassen sollten. Mit diesen unsagbar schnellen Instrumenten ist die Finanzwelt sehr instabil geworden. Sie befindet sich kurz vor dem Zusammenbruch.» Aber das High-Frequency-Trading zu verbieten, wie es einige vorschlagen, ist laut Dietmar Maringer vollkommen unrealistisch: «Die Algorithmen denken inzwischen nur noch auf Hochfrequenz. Eine Kehrtwende ist nicht möglich.»