



# Geld rast um die Welt

## Der Wertpapierhandel im 21. Jahrhundert

Kaum eine andere Industrie wurde in den vergangenen beiden Jahrzehnten so massiv durch den Einzug der Informationstechnologie geprägt wie der Wertpapierhandel. Traditionelle Geschäftsmodelle haben sich grundlegend verändert. Das klassische Börsenparkett ist nahezu vollständig elektronischen Handelsplattformen gewichen.

von  
**Peter Gomber,**  
**Tim Uhle,**  
**Kai Zimmermann**

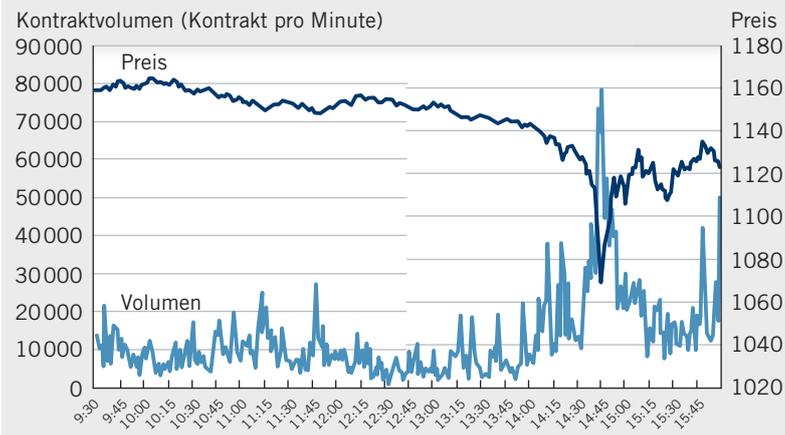
Auf elektronischen Plattformen können Kauf- und Verkaufsaufträge aus der ganzen Welt gesammelt und gegeneinander ausgeführt werden, ohne dass Händler am jeweiligen Marktplatz physisch präsent sein müssen. Aber nicht nur der Marktplatz selbst ist vollständig elektronisiert, auch die Generierung von Handelsaufträgen bei den Marktteilnehmern und Investoren wird zunehmend auf Computer und Software-Algorithmen übertragen. Diese Algorithmen agieren im Handel nach vordefinierten Regeln und Programmen, aber ohne unmittelbares menschliches Eingreifen. Damit verbunden ist auch ein Wettbewerb um höhere Handelsgeschwindig-

keiten, der sich in der ständig steigenden Nachfrage nach immer geringeren »Latenzen«, das heißt schnelleren Übermittlungszeiten von Aufträgen und damit kürzeren Übertragungswegen, widerspiegelt. Mittlerweile werden Kauf- und Verkaufsaufträge innerhalb von Millisekunden abgewickelt – scheinbar dies für den Menschen unmöglich direkt zu verfolgen.

Im Kontext dieser Entwicklungen wird diskutiert, inwiefern die heutigen Märkte noch mit den Märkten von gestern vergleichbar sind, oder ob sie sich völlig von den Fundamentaldaten der Realwirtschaft gelöst haben. Ein Anhänger für diese Diskussion war nicht zuletzt der weltweit aufse-

hektik auf dem klassischen Börsenparkett: Händler werfen sich ins Geschehen. An der elektronischen Börse geht es heute zwar ruhiger zu, dafür entscheiden Bruchteile von Sekunden über Gewinn und Verlust.

henerregende Kursauschlag am 6. Mai 2010 in den USA, bekannt als der »Flash Crash« : Gegen 14:32 Uhr wurde an der Chicago Mercantile Exchange (CME) ein computergesteuerter Verkaufsalgorithmus gestartet, der 75 000 Kontrakte (circa 4,1 Milliarden US-Dollar) zeitlich verteilt am Markt handeln sollte. Da die Handelseigenschaften des Algorithmus unzureichend festgelegt wurden, schloss dieser den Auftrag bereits nach 20 Minuten ab und erzeugte dadurch massiven Verkaufsdruck. In den folgenden Minuten fiel der Preis um bis zu 5 Prozent, bevor die automatische Handelsunterbrechung der CME den Handel anhalten konnte. Dieser Preisrutsch brei-



1 Preise und Kontraktvolumen des E-mini S&P 500 Aktienindex Futures, gehandelt an der Chicago Mercantile Exchange am Tag des Flash Crash (6. Mai 2010). [Quelle: CFTC-SEC 2010]

tete sich sehr schnell auch auf die Aktienmärkte in den USA aus und führte zu extremen Kursausschlägen bei Einzelaktien. Die Kurse erholten sich aber danach wieder relativ schnell, was den Namen »Flash Crash« prägte.

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen ist insbesondere zu beantworten, ob die Märkte weiterhin ihre substantielle Funktion, das effiziente Zusammenführen von Angebot und Nachfrage zu einem fairen Preis, erfüllen können. Aus Sicht der Forschung im Bereich e-Finance stellt sich darüber hinaus die Frage, wie neue Technologien und regulatorische Eingriffe den Handel und die Handelsstrategien verändern und welche gesamtwirtschaftlichen Effekte diese Veränderungen bewirken. Im Vordergrund stehen dabei die Folgen von Geschwindigkeit, Automatisierung und erhöhter Markt-

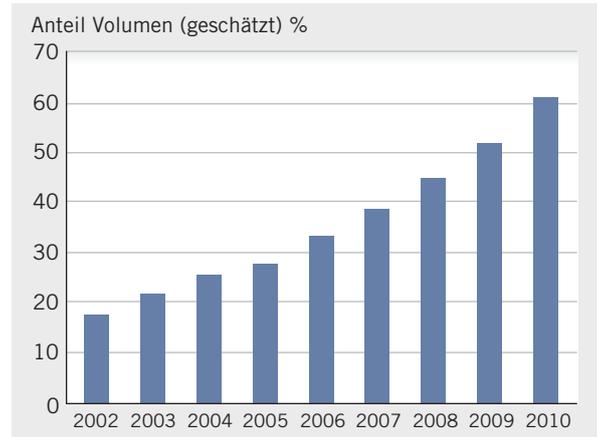
fragmentierung sowie die Nutzenpotenziale der elektronisierten Informationsverarbeitung.

**Geschwindigkeit und Automatisierung**

Auf traditionellen Märkten im ursprünglichen Sinne war für den einzelnen Händler eine gute Straßenanbindung ein entscheidender Vorteil. So konnte er mehr Waren schneller zum Markt transportieren als seine Konkurrenten. Auch für den Handel mit Wertpapieren war es vor der vollständigen Elektronisierung wichtig, möglichst nahe an der Maklerschranke auf dem Parkett zu stehen, um schnell und laut bei Transaktionswünschen reagieren zu können. Heute ist die örtliche Nähe weiterhin ein entscheidender Vorteil – mit dem Unterschied, dass es nun darum geht, die Rechner des Händlers möglichst nahe bei den Handels-

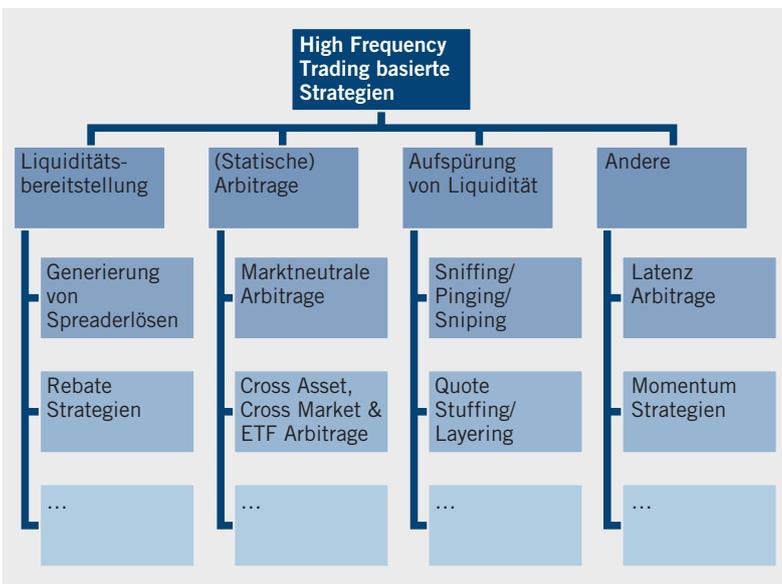
computern der Marktplätze zu platzieren, im Fachjargon wird dies als Co-Location bezeichnet. Was früher der kürzere Straßenweg war, ist heute die kürzere Leitung.

Der Anteil dieser Technologien, speziell des algorithmischen Handels (»Algorithmic Trading«), am Handel auf internationalen Märkten wächst kontinuierlich und stellt mittlerweile einen wesentlichen Anteil der Handelsaktivität dar 2. Dabei steht der sogenannte Hochfrequenzhandel (»High Frequency Trading« – HFT) als speziel-



2 Anteil des algorithmischen Handels am internationalen Handelsgeschehen. [Quelle: NYSE Euronext, NASDAQ, BATS Exchange, Direct Edge, Aite Group]

le Form des Algorithmic Trading im Mittelpunkt. Hier werden automatisiert und ohne menschlichen Eingriff hohe Transaktionsvolumina mit geringen Margen pro Transaktion gehandelt. Analysen zeigen, dass HFT sehr differenziert und auf Basis der jeweiligen Einzelstrategien 3 zu betrachten ist. Viele Strategien wie etwa Liquiditätsbereitstellung und das Ausnutzen von Kursunterschieden an verschiedenen Börsen (Arbitrage) leisten einen positiven Beitrag zur Marktqualität beziehungsweise Marktliquidität. Trotzdem existieren aber auch missbräuchliche Strategien, die versuchen, über das Aufspüren von Liquidität bei anderen Marktteilnehmern und/oder durch Vorspiegelung eines falschen Bildes der Angebots- und Nachfra-



3 Kategorisierung von Handelsstrategien, die auf »High Frequency Trading« basieren (Gomber et al. 2011). Dabei bietet das »High Frequency Trading« die Möglichkeit, mit neuen Technologien diese zum Teil seit Langem bekannten Strategien mit sehr hoher Geschwindigkeit umzusetzen.

Möglichst nahe an der Maklerschranke: So konnten die Händler ihre Transaktionswünsche auf dem klassischen Parkett schnell und lautstark übermitteln. Heute geht es darum, seinen Rechner über eine möglichst kurze Leitung mit dem Handelscomputer zu verbinden.



gesituation («Quote Stuffing» oder »Layering») den eigenen Profit zu maximieren.<sup>11</sup>

### Ein Markt oder viele Märkte?

Die Analyse der Nutzenpotenziale, aber auch der Gefahren dieser zunehmenden Automatisierung und Beschleunigung für die Qualität der Märkte ist ein Forschungsschwerpunkt des Lehrstuhls für e-Finance der Goethe-Universität. Neue Technologien spielen eine wichtige Rolle, wenn Investoren und Händler auf mehreren, alternativen und räumlich verteilten (also fragmentierten) Marktplätzen schnell agieren wollen. Von regulatorischer Seite wurde diese Fragmentierung in Europa durch die Wertpapier-Dienstleistungsrichtlinie («Markets in Financial Instruments Directive – MiFID») im Jahr 2007 ermöglicht. MiFID hat ein harmonisiertes Regelwerk für den europäischen Wertpapierhandel geschaffen, das einen Wettbewerb unter den Handelsplattformen ermöglichen soll. Durch neue Handelskategorien wie multilaterale Handelsplattformen und die dadurch aufflammende Konkurrenz sollten die expliziten Transaktionskosten, also Gebühren und Provisionen der Marktplätze, sinken.

Dieses System nebeneinander existierender Märkte regte die Nachfrage nach Unterstützungsoftware für die Marktteilnehmer

an: automatisierte Handelsalgorithmen, die durch Arbitrage kurzzeitig existierende Preisunterschiede zwischen verschiedenen Märkten ausgleichen und so die effiziente Preisfindung sicherstellen. Diese Wechselwirkung zwischen technischer Entwicklung und dem wirtschaftlichen sowie aufsichtsrechtlichen Umfeld ist ebenso ein Forschungsthema der Professur für e-Finance. Studien konnten eine positive Wirkung der neuen europäischen Marktfragmentierung seit Ende 2007 auf Transaktionskosten und Marktqualität nachweisen.<sup>12</sup>

### Informationsverarbeitung früher und heute

Um in fragmentierten Märkten schnell reagieren zu können, ist es neben der Geschwindigkeit der Systeme auch erforderlich, über alle entscheidungsrelevanten Informationen zu verfügen und sie kontinuierlich zu analysieren. In den vergangenen Jahren sind die Anzahl digitaler Kommunikationswege und somit auch die Menge der potenziell entscheidungsrelevanten Informationen deutlich gestiegen. Moderne Technologien eröffnen grundlegend neue Möglichkeiten, wie diese Informationsflut effizient aggregiert, verarbeitet und interpretiert werden kann. So bietet das Konzept des »Text Mining« computergestützte Analyseverfahren zur automati-

sierten Erkennung und Extraktion entscheidungsrelevanter Inhalte auch aus unstrukturierten Textdaten wie Nachrichten oder Unternehmensmeldungen. Die »Sentimentanalyse« berücksichtigt (positive oder negative) Einschätzungen oder Stimmungen der entsprechenden Quelle. Statistische Methoden dienen in beiden Verfahren dazu, Kerninhalte oder Stimmungslage einer Nachricht maschinell zu verarbeiten und einzuordnen.

Auf diese Weise wird die Dauer der Interpretation von Informationen im Vergleich zur menschlichen Informationsverarbeitung drastisch verkürzt. Dies verschafft Nutzern dieser Techniken potenzielle Profitmöglichkeiten, gewährleistet aber gleichzeitig auch eine hohe Informationseffizienz der Märkte und damit faire Marktpreise. Eine ergänzende Analyse unstrukturierter Datenquellen wie zum Beispiel Blogs oder Tweets macht auch weitere Anwendungen möglich, etwa das Aufdecken und die Prävention von Marktmissbrauch oder die Unterstützung der Risikoanalyse. Die Professur für e-Finance ist Partner im EU-geförderten Forschungsprojekt FIRST<sup>13</sup>, in dessen Mittelpunkt die Entwicklung von Methoden und Systemen für diese automatisierte Verarbeitung unstrukturierter Informationen in den genannten Anwendungsfällen steht.



Das Börsengeschehen heute: Ein Wettstreit um höhere Handelsgeschwindigkeiten. Kauf- und Verkaufsaufträge werden innerhalb von Millisekunden abgewickelt. Wie verändert dies die Marktqualität und Stabilität?

### Revolution oder Evolution?

Im Zuge des technischen Fortschritts sowie der politischen Prozesse der europäischen Integration hat der Wertpapierhandel in den vergangenen Jahren grundlegende strukturelle Änderungen erfahren. Wir erleben heute eine Transformation von traditionellen Geschäftsprozessen sowie permanente Innovationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette des Wertpapierhandels. Die vor dem Hintergrund der aktuellen Finanzkrise in den Fokus der Öffentlichkeit gerückte Diskussion um Algorithmic oder High Frequency Trading suggeriert bei vielen Betrachtern eine plötzliche Veränderung der Welt des Wertpapierhandels. Tatsächlich haben sich die Märkte seit ihrem Entstehen in ei-

nem kontinuierlichen Prozess fortentwickelt, der durch neue Technologien derzeit nur beschleunigt wird. Diese Technologien sind allerdings maßgeblich daran beteiligt, dass die Märkte im heutigen fragmentierten und hochtechnolo-

gisierten Umfeld ihre traditionelle Funktion weiterhin erfüllen können: die effiziente Zusammenführung von Angebot und Nachfrage zu möglichst geringen Transaktionskosten. ◆

### Anmerkungen

<sup>11/</sup> Gomber, Peter; Arndt, Björn; Lutat, Marco; Uhle, Tim (2011) *High Frequency Trading; Study Report* Die Studie ist verfügbar unter [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1858626](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1858626).

<sup>12/</sup> Gomber, Peter; Gsell, Markus; Lutat, Marco (2011) *Competition among electronic markets and market quality* 14th Conference of the Swiss Society for Financial Market Research (SGF); Zurich, Switzerland.

<sup>13/</sup> <http://project-first.eu/>.

## Die Autoren



**Prof. Dr. Peter Gomber**, 45, leitet seit Dezember 2004 die Professur für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere e-Finance, am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Goethe-Universität. Er ist Co-Chair und Mitglied des Vorstands des E-Finance Lab, einer Kooperation der Universitäten Frankfurt und Darmstadt sowie eines Netzwerks von Industriepartnern aus der Finanzwirtschaft. Im E-Finance Lab leitet er den Forschungslayer »Electronic Financial Markets and Market Infrastructures«.

**Diplom-Mathematiker Tim Uhle**, 33, begann seine Promotion im Oktober 2008 im Rahmen des Graduiertenkollegs »Finance and Monetary Economics« der Goethe-Universität und ist seit 1. August 2009 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Professur für e-Finance (Prof. Peter Gomber). Zu den Forschungsinteressen gehören Algorithmic Trading, IT-Architekturen im Handel sowie Finanzmarktregulierung.



**Diplom-Volkswirt Kai Zimmermann**, 28, ist seit Mai 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Professur für e-Finance (Prof. Peter Gomber) und im Layer 2 des E-Finance Lab. Im Rahmen seiner Promotion beschäftigt sich Zimmermann mit den Themen Finanzmarktregulierung, Marktqualität und Handelstransparenz.

[gomber@wiwi.uni-frankfurt.de](mailto:gomber@wiwi.uni-frankfurt.de) [tuhle@wiwi.uni-frankfurt.de](mailto:tuhle@wiwi.uni-frankfurt.de)  
[kzimmermann@wiwi.uni-frankfurt.de](mailto:kzimmermann@wiwi.uni-frankfurt.de)