



Foto: Mirjam Graf

Interview mit Dr. Tobias Preis

Blasen und Crashes sind fraktaler Natur

Dr. Tobias Preis ist Gründer und Managing Director der Artemis Capital Asset Management GmbH. Gleichzeitig erforscht der gelernte Physiker Finanzmärkte und komplexe Systeme an der Boston University und der ETH Zürich. Wir haben mit ihm über den Zusammenhang zwischen Physik und Finanzmarkt, über Blasen und Crashes sowie über das High Frequency Trading gesprochen. Freuen Sie sich auf ein spannendes Interview.

TRADERS' Herr Dr. Preis, Sie beschäftigen sich mit wissenschaftlicher Forschung im Bereich Econophysics. Können Sie uns mit einfachen Worten erklären, was darunter zu verstehen ist?

Preis: Der Begriff „Econophysics“ bezeichnet ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, das Methoden und Konzepte aus der Physik und angrenzenden Gebieten, insbesondere aber aus der statistischen Physik, verwendet, um Fragestellungen

aus dem Bereich der Ökonomie zu analysieren und zu modellieren. Dieser international vorangetriebene, interdisziplinär ausgerichtete Wissenschaftszweig ist in einen anderen, parallel dazu entstandenen Forschungszweig eingebettet, der sich wiederum mit der Analyse und der Modellierung komplexer Systeme beschäftigt. Beispiele reichen von sozialen, ökonomischen und technologischen Netzwerken verschiedenster Art bis hin zu Finanzmärkten im Speziellen.

TRADERS': Was verstehen Sie unter komplexen Systemen?

Preis: Komplexe Systeme zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass ihre Eigenschaften und ihre Verhaltensweisen nicht allein auf die Eigenschaften der beteiligten Komponenten beziehungsweise Individuen zurückgeführt werden können. Der „Stau aus dem Nichts“ entsteht durch die Wechselwirkung, die Interaktion einzelner Verkehrsteilnehmer. An Finanzmärkten entstehen Blasen und Crashes durch eine zunehmend unausgewogene Balance zwischen Angebot und Nachfrage unter den Finanzmarktteilnehmern. Die Physik liefert Modelle und Methoden, um diese komplexen Interaktionen zu verstehen.

TRADERS': Sie haben Ihre Doktorarbeit zu einem Thema der theoretischen Physik geschrieben. Wie sind Sie auf die Idee gekommen, Ihre Kenntnisse auf Finanzmarktdaten anzuwenden?

Preis: Der Finanzmarkt ist ein Paradebeispiel für ein komplexes System. Für kein anderes System ist eine solche Fülle von Daten verfügbar. Daher lag es nahe, im Rahmen meiner Dissertation meine beiden Interessensgebiete – die Physik und den Finanzmarkt – miteinander zu verbinden. Dank der Etablierung elektronischer Handelsplätze und der immensen Anzahl an abgeschlossenen Transaktionen, die in den vergangenen beiden Jahrzehnten stetig zugenommen hat, liegt heute ein Datenschatz vor, der systematisches Data Mining ermöglicht, um die dem System „Finanzmarkt“ zugrunde liegenden empirischen Gesetzmäßigkeiten systematisch zu erkunden. Sicherlich haben zu diesen Idealbedingungen

der algorithmische Handel und insbesondere das High Frequency Trading beigetragen, das zu Datenbeständen geführt hat, deren zeitliche Auflösung mit wenigen Millisekunden weit unter der menschlichen Reaktionszeit liegt.

TRADERS': Die klassische Finanzwirtschaftslehre geht von einer Gaußschen Normalverteilung der Renditen aus, was in der Praxis als Random Walk-Theorie bekannt ist. Diese Annahme ist inzwischen umstritten. Können Sie uns bitte die Kritikpunkte erläutern?

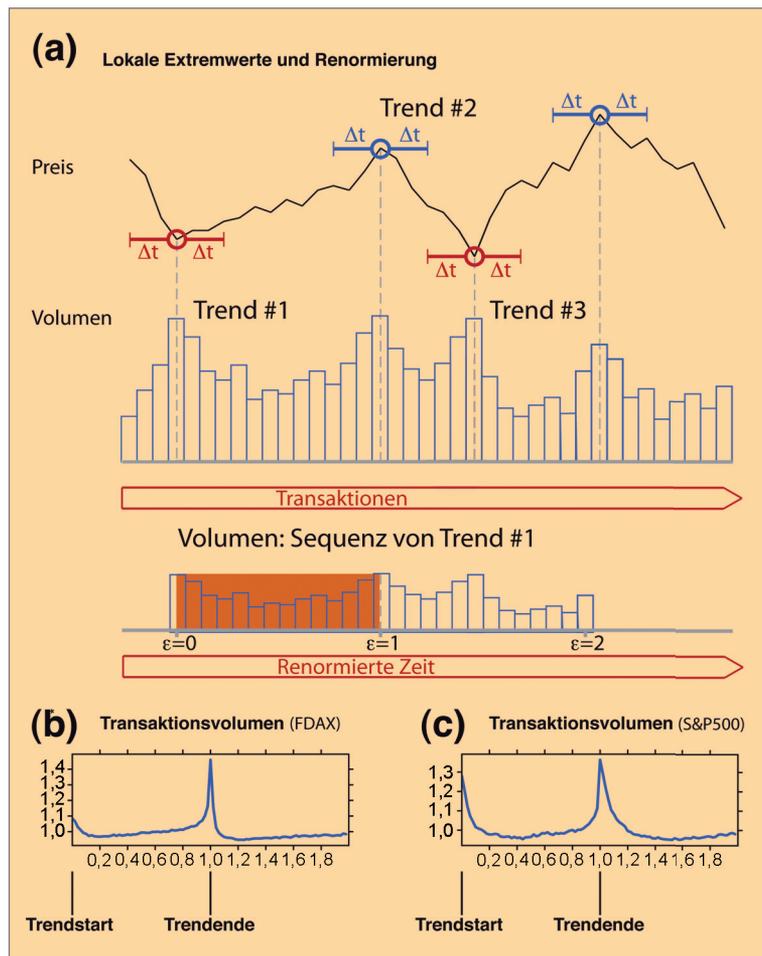
Preis: Physiker waren natürlich nicht die ersten, die sich mit Finanzmärkten befassten. Die Beschreibung durch einen Random Walk geht auf Louis Bachelier zurück, der im Jahr 1900 seine Dissertation vorlegte, in der er für ein Histogramm der Preisveränderungen eine Gaußverteilung vorschlug, die die Grundlage der klassischen Finanzwirtschaftslehre bildet. Die Verteilung der Renditen ist ein gutes Beispiel für die unterschiedlichen Herangehensweisen in der Ökonomie und der Physik.

In der Ökonomie liegt der Fokus auf der Modellbildung, basierend auf plausiblen Annahmen. Die Validierung solcher Modelle steht meist am Ende. Datenpunkte, die nicht ins Gesamtbild passen, werden als „Ausreißer“ vernachlässigt. Die Herangehensweise im Bereich Econophysics ist das genaue Gegenteil: Zuerst werden wie in einem physikalischen Experiment so viele Datenpunkte wie möglich gesammelt, um dann die zugrunde liegenden empirischen Gesetzmäßigkeiten zu finden. Für die Verteilung der Renditen wurde dies sorgfältig von meinem Kollegen Prof. H. Eugene Stanley an der Boston University und seinen Mitarbeitern Ende der 1990er Jahre durchgeführt. Sie fanden, dass die Gaußverteilung die Wahrscheinlichkeit für große Preisveränderungen, sogenannte „Fat Tail-Events“, dramatisch unterschätzt und dass ein Potenzgesetz die beste Beschreibung für die Datenpunkte bereitstellt.

TRADERS': Was bedeutet der Begriff „Potenzgesetz“?

Preis: Im Detail lassen sich die Ränder der Renditeverteilung mit einem sogenannten „inversen biquadratischen

B1) Wie ändert sich das TAV, wenn sich ein Trend bildet?



(a) Lokale Maxima und Minima werden zur Extraktion von Trendsequenzen verwendet. Jedem Trendbeginn wird auf einer normierten Skala der Wert null zugeordnet. Jedes Trendende erhält den Wert eins.
 (b) Durchschnittliches TAV des FDAX in Abhängigkeit des Fortschritts eines Intraday-Trends. Das Trendende geht mit einer sehr ausgeprägten Spitze beim TAV einher.
 (c) Qualitativ identische Resultate findet man für tägliche Trends, die von den Komponenten des S&P 500 extrahiert wurden.

Quelle: Artemis Capital Asset Management

Potenzgesetz“ beschreiben. Beobachten wir also eine Preisveränderung von fünf Euro mit der Wahrscheinlichkeit p , ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer doppelt so großen Preisveränderung durch $p/2^4$ gegeben. Damit ist die Wahrscheinlichkeit für eine Änderung um zehn Euro also 16-mal kleiner als die Wahrscheinlichkeit für eine Änderung um fünf Euro.

TRADERS': Sie haben das Verhalten der Märkte an den Punkten untersucht, an denen es zu Trendwechseln kommt (Switching Points). Welche Eigenschaften haben Sie an diesen Punkten beobachtet?

Preis: Wir sind mit unseren Analysen einen bedeutenden Schritt weiter gegangen. Bei der Erstellung eines Histogramms von Preisveränderungen geht jede Information über die zeitliche Ordnung der Transaktionsdaten in der Zeitreihe verloren. Es ist irrelevant, welche Preisänderung einer

Preisänderung gegebener Stärke folgt. Wir haben uns dagegen die Frage gestellt, in welcher Weise sich Beobachtungen am Finanzmarkt – Transaktionsvolumen (TAV) und Zeitintervalle zwischen einzelnen Transaktionen – im Laufe eines sich aufbauenden positiven oder negativen Trends ändern.

Dazu haben wir historische Transaktionsdaten des DAX-Future untersucht. Im ersten Schritt werden dabei Trendsequenzen extrahiert, indem man lokale Maxima und Minima in der Preiszeitreihe identifiziert. Dann folgt eine Normierung der Länge dieser Trendsequenzen, sodass Start- und Endpunkte der Trends deckungsgleich übereinander liegen. Dies ermöglicht es, über das Volumen und die Zeitintervalle zwischen Transaktionen zu mitteln, abhängig davon, wie weit der Trend fortgeschritten ist. Unsere Analyse zeigt deutlich, dass das Volumen im Laufe eines Trends immer stärker zunimmt und das Preismaximum oder Preisminimum (= das Ende des Trends) mit der Volumenspitze einhergeht. Umgekehrt nehmen die Zeitintervalle zwischen den Transaktionen immer weiter zu und erreicht ebenfalls ihr Maximum am Ende des Trends (Bild 1). Nach dem Trendende setzt eine symmetrische Umkehr des Transaktionsvolumens und der Handelsfrequenz ein. Diese beiden Phänomene sind qualitativ nicht überraschend und können sicherlich von jeder mit Finanzmarktthandel vertrauten Person bestätigt werden. Allerdings können wir dieses Phänomen auch quantifizieren und mit dem Potenzgesetz eine mathematische Formel angeben, mit der sich beide Beobachtungen verändern.

TRADERS': Sind diese Effekte groß und stabil genug, um damit nach Kosten einen Vorteil beim Trading zu erzielen? Wie können Trader die Erkenntnisse in der Praxis nutzen?

Preis: Erkenntnisse aus diesen und ähnlichen Analysen kommen bei der Artemis Capital Asset Management GmbH zum Einsatz – einem Unternehmen, das ich im Jahr 2007 gegründet habe. Das Unternehmen ist im Bereich High Frequency Trading aktiv und hat sich auf die komplexe Verarbeitung von Ereignissen in Finanzmarktzeitreihen spezialisiert. Die verwendeten Algorithmen machen die Nutzung von High Performance Computing notwendig. Die zuvor erwähnte Studie, die in den Proceedings der National Academy of Sciences veröffentlicht wurde (T. Preis, J. J. Schneider, H. E. Stanley, PNAS 108, 7674-7678, 2011, abrufbar auf www.tobiaspreis.de), ermöglicht es unter Involvierung verschiedener Zeitskalen und zusätzlicher Beobachtungen, Wahrscheinlichkeiten dafür anzugeben, dass das Trendende näher rückt – dies ist eine wesentliche Komponente unserer Handelslogik.

TRADERS': Welche Märkte haben Sie untersucht, und lässt sich der Zusammenhang auch auf andere Märkte und Anlageklassen übertragen?

Preis: Neben Equity Index Futures, FDAX und FESX haben wir den amerikanischen Aktienmarkt untersucht und für die Komponenten des S&P 500 über mehrere Jahrzehnte ein identisches Verhalten festgestellt.

TRADERS': Die wohl überraschendste Erkenntnis Ihrer Studie ist, dass Blasen und Crashes an den Finanzmärkten fraktaler

Natur sind. Können Sie uns dieses Phänomen genauer erklären?

Preis: Das quantitative Verhalten ist auf allen beobachteten Zeitskalen identisch. Trends, die nur für wenige Sekunden bestehen, weisen die gleiche Charakteristik auf wie Trends, die sich auf Zeitskalen von Minuten, Stunden oder Tagen aufbauen. Das untermauert die Universalität dieses Phänomens.

TRADERS': Wenn es diese Extreme auf allen Zeitebenen immer wieder gibt, wäre es dann nicht eine ziemlich profitable Idee, einfach auf eine besonders starke Bewegung auf einer mittleren Zeitebene zu warten und den entsprechenden Titel in die Gegenrichtung (antizyklisch) zu traden?

Preis: So einfach ist es nicht, da mit jeder höheren Zeitebene das Volumen am Trend Switching Point deutlich zunimmt. Aber unter Einbezug mehrerer Zeitskalen lassen sich potenzielle Trend Switching Points aufspüren.

TRADERS': An einigen Börsen macht das High Frequency Trading inzwischen rund zwei Drittel der Umsätze aus. Können Sie einschätzen, ob sich die Blasen und Crashes auf den sehr kleinen Zeitebenen durch diese strukturelle Veränderung verstärkt haben?

Preis: Unsere Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass auf allen Zeitskalen identische Prozesse stattfinden, die positive

und negative Trends entstehen lassen. Auf sehr kleinen Zeitskalen, auf denen das High Frequency Trading den größten Einfluss hat, kann man davon ausgehen, dass Algorithmen versuchen, menschliche Trader zu „imitieren“, die in Panik geraten und dem Herdentrieb folgend kollektiv zur Bildung des nächsten Preismaximums oder Preisminimums beitragen. Insofern trägt das High Frequency Trading zur Bildung immer effizienterer Märkte bei – und das auf allen Zeitskalen.

TRADERS': Angenommen, Blasen und Crashes könnten tatsächlich mit hoher Sicherheit rechtzeitig erkannt werden – könnte man dann tatsächlich dagegen ankämpfen? Schließlich nimmt das hinter der Bewegung stehende Handelsvolumen mit jeder höheren Zeitebene deutlich zu.

Preis: Wenn man Blasen an Märkten rechtzeitig erkennen könnte und dieses Wissen allen Marktteilnehmern zur Verfügung stehen würde, wäre es möglich, kleinere Finanzmarktblasen platzen zu lassen, bevor sie so groß werden, dass der darauf folgende Crash zu nachhaltigen Beschädigungen des Gesamtsystems führt, wie wir sie in der Finanzmarktkrise und ihrer kaskadenartigen Ausbreitung gesehen haben. Sie sehen also, unsere Studie stellt einen wichtigen Meilenstein dar, um eine verbesserte Krisenprävention an den Finanzmärkten zu erreichen. ■

TÄGLICH VOR HANDELSERÖFFNUNG



TRADERS'
briefing

www.traders-briefing.com