

Märkte im Labor

Wirtschaftswissenschaftler überprüfen ihre Theorien immer häufiger im Experiment. Hauptergebnis dieses neuen Ansatzes: Die Märkte, auf denen Güter gehandelt werden, folgen erkennbaren Regeln – nur für die Finanzmärkte gilt das nicht.

Von Bernard Ruffieux

Wäre es möglich, in den Wirtschaftswissenschaften kontrollierte Experimente durchzuführen, könnte man auf diesem Weg Gesetze oder Theoreme aufstellen. Leider lassen sich in der Ökonomie die zahlreichen relevanten Faktoren nicht so beherrschen wie in der Chemie oder Biologie. Wirtschaftsforscher müssen sich also genau wie Astrophysiker oder Meteorologen mit reinen Beobachtungen begnügen.

So schrieb Paul Samuelson, der 1970 den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften erhielt, in einem 1985 veröffentlichten Standardwerk. Doch seine Weisheit veraltete schnell. Siebzehn Jahre später, im Jahr 2002, ging derselbe Preis an Vernon Smith von der George-Mason-Universität in Arlington (Virginia) und Daniel Kahneman von der Universität Princeton (New Jersey), und zwar genau für solche experimentellen Arbeiten, die Samuelson für unmöglich erklärt hatte (Spektrum der Wissenschaft 12/2002, S. 22).

Seitdem fühlen sich die Ökonomen veranlasst, Theorien zu bilden, die das Verhalten des Menschen vorhersagen, und zwar des alltäglichen *Homo sapiens* und nicht nur des Kunstwesens *Homo oeconomicus*, den sie eigens für ihre theoretischen Modelle geschaffen haben. Heute pflegt man in der Wirtschaftsfor-

schung genau wie in den klassischen experimentellen Wissenschaften jedes Modell so weit wie möglich durch Versuche zu überprüfen. Der neue Ansatz wirkt bis in die Theoriebildung hinein, denn die Forderung, jedes neue Modell im Labor zu überprüfen, setzt sich mehr und mehr durch. Was ist dabei herausgekommen?

Vor allem eine Reihe überraschender Erkenntnisse über die »Effizienz« von Märkten. Dieser Begriff beschreibt, ähnlich dem Wirkungsgrad in der Technik, in welchem Ausmaß ein Markt eine potenziell erzielbare Wertschöpfung realisiert. Alle bisherigen Ergebnisse zeigen, dass zwischen der Effizienz von Gütermärkten und Finanzmärkten ein krasser Unterschied besteht.

In modernen Volkswirtschaften sind Märkte allgegenwärtig: Arbeitsmärkte, Märkte für den Handel unter Unternehmen, Märkte für Endverbraucher, Kapitalmärkte und Geldmärkte, um nur einige zu nennen. Ihre Bedeutung wächst gegenwärtig dadurch, dass bislang regulierte Sektoren der Wirtschaft dem Wettbewerb geöffnet werden und dass im Rahmen der Globalisierung Waren ebenso wie Kapital zunehmend über Landesgrenzen hinweg bewegt werden.

Bei aller Verschiedenheit im Einzelnen haben Märkte gemeinsame Funktionen, die sich zu zwei großen Gruppen zusammenfassen lassen. Zum einen koordinieren sie Entscheidungen: Allein durch die Handelsaktivitäten schaffen sie

Man fülle eine hinreichende Anzahl Wirtschaftssubjekte in einen geschlossenen Raum, gebe ein Regelwerk (die »Institutionen«) sowie eine Grundausstattung an Kaufkraft hinzu und lasse die Mischung über mehrere Handelsphasen reagieren. Das Ergebnis verblüfft: In der Simulation eines Aktienmarkts regiert die Unvernunft, und kein Regelwerk kann das verhindern.

Transparenz in komplexen modernen Gesellschaften, wo jedem Menschen nur ein winziger Teil der globalen Information zugänglich ist. Zum anderen schaffen sie Wettbewerb – die Voraussetzung dafür, dass die durch Eigeninteresse angetriebenen Wirtschaftssubjekte im Sinne des Gemeinwohls handeln. So soll beispielsweise der Arbeitsmarkt sicherstellen, dass die verfügbaren Fähigkeiten auf die bestmögliche Weise den zu erledigenden Aufgaben zugeordnet werden. Zugleich soll er die Lohnempfänger zu guten Leistungen motivieren.

Herkömmliche Theorien zu den verschiedenen Markttypen verkünden zunächst eine frohe Botschaft: Indem jeder Teilnehmer seine eigenen Interessen verfolgt, dient er, ohne es überhaupt zu merken, in bestmöglicher Weise der gesamten Gesellschaft. Jeder überhaupt denkbare volkswirtschaftliche Nutzen kann durch einen Markt mit Wettbewerb realisiert werden. Darüber hinaus kommt dieser Mechanismus mit wenig Information aus. Es genügt, wenn jeder Beteiligte seine eigenen Präferenzen kennt, also der Käufer den maximalen Betrag, den er für die Güter des Marktes zu zahlen bereit ist, und der Verkäufer seine Selbstkosten und damit den Betrag, unterhalb dessen er seine Güter nicht verkaufen oder gar nicht erst produzieren würde. Dann kann jeder allein auf Grundlage des Preises, den der Markt ihm ansagt, die für ihn besten Entscheidungen treffen. Die »unsichtbare Hand« des Marktes, wie Adam Smith (1723–1790), der »Vater der Ökonomie«, es nannte, erledigt den Rest.

Die unsichtbare Hand in Fesseln

Die Standardtheorie hält jedoch auch schlechte Nachrichten bereit. So müssen gewisse Bedingungen erfüllt sein, damit ein freier Markt reibungslos funktionieren kann. Unter anderem darf es keine Monopole und keinen Protektionismus geben, beispielsweise von Seiten großer Konzerne oder mächtiger Gewerkschaften, die den Preis einer Ware oder der Arbeit dem Gesetz von Angebot und Nachfrage entziehen können.

Seit einem Jahrhundert versucht man, alle notwendigen Voraussetzungen für das Funktionieren eines Marktes zusammenzutragen, aber die Liste nimmt kein Ende. In der Realität sind niemals alle Bedingungen gleichzeitig erfüllt, und einige sind miteinander unvereinbar. In letzterem Fall ist ein Kompromiss nötig, und man weiß noch kaum, wie dieser sich auf die Effizienz der betreffenden Märkte auswirkt.

Die zweite schlechte Nachricht: Selbst wenn man weiß, dass in einem Markt ein Gleichgewichtszustand existiert, bleibt unbekannt, über welchen Mechanismus er zu Stande kommt. Insbesondere ist unklar, ob und wie eine aus der Balance geratene Volkswirtschaft zum Gleichgewicht zurückkehren kann. Nun verändern sich ständig Produkte, Präferenzen der Konsumenten und Kosten der Unternehmen, und man erwar-



Die Funktion des Kapitalmarktes besteht darin, das verfügbare Kapital – unter Berücksichtigung der Risiken – den rentabelsten Vorhaben zuzuleiten und die Unternehmenslenker zu weisen Entscheidungen zu veranlassen. So genannte Business-to-Business-Märkte sollen den Einsatz von Rohstoffen und Halbfertigwaren optimieren, indem sie den Lieferanten einen Anreiz bieten, qualitativ hochwertige Produkte zum gewünschten Termin und zum günstigsten Preis zur Verfügung zu stellen. Ohne die Fähigkeit der Märkte, ihre Teilnehmer zu koordi-

nieren und zu motivieren, würden die westlichen Volkswirtschaften nicht funktionieren.

Gewiss unterliegen Märkte heute zahlreichen Regeln und Schutzvorschriften wie Kartellrecht, Arbeitsrecht und Vorschriften zu Normung, Produktzertifizierung und Rechnungslegung. Dreh- und Angelpunkt freier Wirtschaftssysteme bleibt jedoch der ungehinderte Austausch von Gütern, denn der Wettbewerb garantiert, dass persönliche Leistungsfähigkeit in volkswirtschaftliche Gesamtleistung umgesetzt wird.

▷ tet von einem Markt in unserem Wirtschaftssystem vor allem, dass der Anpassungsvorgang von einem Gleichgewicht zum nächsten effizient verläuft.

Drittens haben die meisten realen Märkte nur wenig mit denen der Theorie gemein, und man ist weit davon entfernt, alle Abweichungen zu kennen. Viertens schließlich muss jedes theoretische Modell, aus dem Vorhersagen ableitbar sein sollen, Hypothesen zum Verhalten des Einzelnen umfassen. Aber das rational, egoistisch und opportunistisch handelnde Individuum, von dem die Theorie in der Regel ausgeht, kommt in der Wirklichkeit kaum vor.

Bleiben die Voraussagen der Theorie zum Gesamtverhalten eines Marktes auch dann richtig, wenn die genannten Annahmen zum menschlichen Verhalten nicht zutreffen? Genau um diese Frage geht es den »Laborökonom«en. Sie entwerfen Modellmärkte, die sie einfach kontrollieren und beobachten können und mit denen sich Versuche beliebig wiederholen lassen. Um eine bestimmte

Theorie zu testen, schaffen sie einen Markt, der dem der Theorie möglichst ähnlich ist. Anstatt ihn jedoch mit Exemplaren des realitätsfernen *Homo oeconomicus* zu bevölkern, bitten sie Menschen aus Fleisch und Blut in ihre Labors. Diese werden den durch die Theorie beschriebenen Bedingungen ausgesetzt und dann ihr Einzel- und Gruppenverhalten beobachtet.

Wertschöpfung beim Tauschgeschäft

Wie ist nun die »Effizienz« eines Marktes zahlenmäßig zu bestimmen? Nehmen wir zunächst den einfachsten denkbaren Markt: Es gibt nur einen Käufer und einen Verkäufer, zum Beispiel zwei Studierende (Bild rechts). Der eine kommt ins zweite Semester und braucht sein bisheriges Lehrbuch nicht mehr. Der andere beginnt gerade mit seinem Studium und will genau dieses Werk kaufen. Nehmen wir weiter an, dass der Verkäufer für seinen Besitz mindestens zwei Euro haben will und das Buch dem Käufer zehn Euro wert ist. Wenn das Buch beispielsweise für sieben Euro den Besitzer wechselt, kann sich der Käufer um drei Euro reicher schätzen und der Verkäufer um fünf. Der Handel schafft also einen Vorteil von insgesamt acht Euro, der als die »Wertschöpfung« oder »ökonomische Rente« des Tauschgeschäfts bezeichnet wird.

Für die Wertschöpfung spielt der Preis keine Rolle, solange er sich in dem gegebenen Rahmen hält – hier von zwei bis zehn Euro. Er bestimmt nur, wie sich der geschaffene Wert auf beide Parteien aufteilt. Wenn die Transaktion erfolgt, sagt man, der Markt sei effizient. Andernfalls ist die Effizienz null.

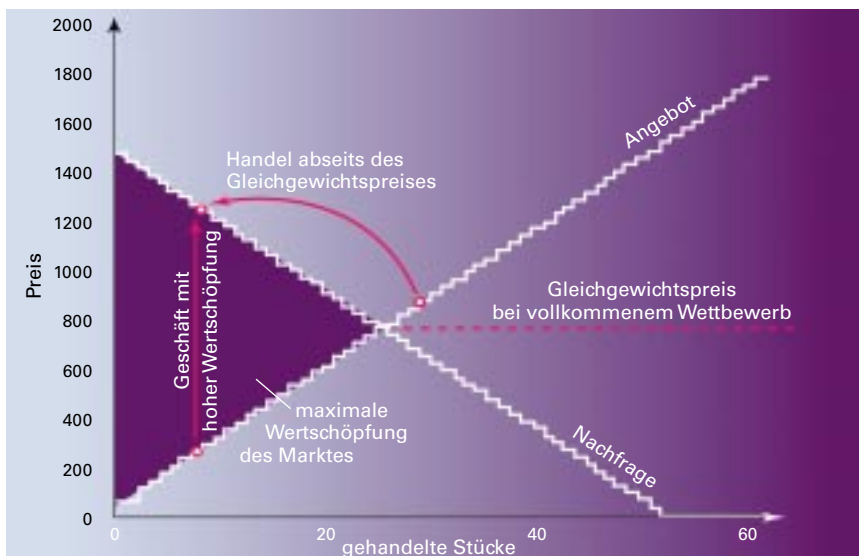
Bei einer größeren Zahl von Käufern und Verkäufern wird die Situation komplizierter. Nehmen wir an, auf dem Markt treffen sich Verkäufer, die jeder genau ein Stück von einer bestimmten Ware anzubieten haben, sagen wir Äpfel, und Käufer, die jeder genau ein Stück dieser Ware haben wollen. Alle Äpfel sind gleich. Wenn sämtliche individuellen Präferenzen – sprich für jeden Käufer der maximale und für jeden Verkäufer der minimale akzeptable Preis – gegeben sind, dann lässt sich eine maximal mögliche Wertschöpfung errechnen. Sie kommt – zum Beispiel – dann zu Stande, wenn der zahlungsfreudigste Käufer mit dem billigsten Verkäufer handelseinig wird, die beiden daraufhin vom Markt verschwinden, auf dem so reduzierten Markt wieder der Zahlungsfreudigste seinen Apfel beim Billigsten kauft und so weiter, bis wegen unvereinbarer Preisvorstellungen kein Geschäft mehr zu Stande kommt.

In der Praxis wird die theoretisch mögliche Wertschöpfung meistens nicht erreicht. Ich finde auf einem Flohmarkt einen Gegenstand, dessen Preis meinen Vorstellungen entspricht, und kaufe ihn, ohne zu merken, dass ein anderer Verkäufer denselben Artikel mit einem niedrigeren Minimalpreis anbietet. Der bleibt auf seiner Ware sitzen; wenn ich bei ihm gekauft hätte, wäre die Gesamtwertschöpfung größer gewesen.

Die Effizienz eines Marktes ist definiert als das Verhältnis aus der realisierten und der maximal möglichen Wertschöpfung. Je höher dieser Quotient ausfällt, desto »wertschöpfungseffizienter« ist ein Handelsplatz. Man kann ferner nachweisen, dass ein Markt dann wertschöpfungseffizient ist, wenn er preiseffizient ist, das heißt, wenn die Transaktionen ungefähr zum »Gleichgewichtspreis bei vollkommenem Wettbewerb« abgewickelt werden.

Was hat man unter diesem Gleichgewichtspreis zu verstehen? Angenommen, man kennt den Selbstkostenpreis jedes Anbieters und den maximalen Preis jedes Interessenten. Dann kann man die entsprechenden Angebote jeweils von günstig nach ungünstig sortieren, also von billig nach teuer für die Verkaufsangebote und von hoch nach niedrig für die Kaufofferten. Auf diese Weise erhält man die (steigende) Angebotskurve und die (fallende) Nachfragekurve. Der Schnittpunkt der beiden Kurven legt den Gleichgewichtspreis fest (Bild links).

▼ Die Angebotskurve ergibt sich, wenn man die Angebote der Verkäufer nach aufsteigenden Selbstkostenpreisen sortiert. Die Nachfragekurve besteht dementsprechend aus den für die Käufer maximal akzeptablen Preisen, beginnend mit den höchsten Werten. Die maximal mögliche Wertschöpfung entspricht der dunklen Dreiecksfläche links vom Schnittpunkt der zwei Kurven. Dieser bestimmt den Gleichgewichtspreis (gestrichelte Linie).





Ein Handel macht beide Partner glücklich, denn der Verkäufer hat für das Anfängerlehrbuch keine Verwendung mehr und misst ihm daher wenig Wert bei, während der Käufer es dringend benötigt. Die Differenz der beiden Bewertungen – hier 8 Euro – ist die potenzielle Wertschöpfung; sie wird realisiert, wenn das Geschäft stattfindet. Von den 8 Euro gehen 5 an den Verkäufer und 3 an den Käufer.

Wenn dieser Preis von Anfang an bekannt und vorgeschrieben ist und jeder ausschließlich nach seinem eigenen Vorteil strebt, dann finden alle Transaktionen statt, die zur Gesamteffizienz des Marktes beitragen, und nur diese. Aber das Schöne ist: Der Preis muss gar nicht angesagt werden! In der Realität kennt jeder von allen Preisvorstellungen nur seine eigene, und trotzdem setzt sich der Gleichgewichtspreis durch: Wegen des Wettbewerbs kommen zu teure Anbieter oder zu geizige Kaufinteressenten nicht zum Zug. Die Verkäufer müssen also ihre Forderungen mäßigen, während die Angebote der Käufer in die Höhe klettern. Vorausgesetzt, niemand akzeptiert Mondpreise oder verkauft unter Wert, treffen sich die Preisvorstellungen auf einem bestimmten Niveau. Das ist der Gleichgewichtspreis: eine öffentliche Information, die durch den Marktprozess bereitgestellt wird und ihrerseits auf privaten Informationen beruht, das heißt solchen, die jeder Marktteilnehmer geheim halten will.

So zumindest sieht die klassische Theorie aus: Ein Gütermarkt konvergiert durch den Wettbewerb gegen den Gleichgewichtspreis. Er ist also preiseffizient und, da jeder Teilnehmer allein seinem eigenen Interesse folgt, auch wertschöpfungseffizient in dem Sinne, dass

mit keinem anderen Verlauf des Handels eine höhere Gesamtwertschöpfung zu Stande gekommen wäre. Es kann zwar ein einzelner Marktteilnehmer – zum Beispiel durch geschicktes Verhandeln – ein für ihn günstigeres Geschäft machen, aber nur auf Kosten eines anderen. Wenn die Regeln des Marktes keinen einheitlichen Preis verlangen – wie in den meisten echten Märkten und in allen Experimenten, die wir beschreiben werden –, dann ist Preiseffizienz eine hinreichende, aber nicht notwendige Bedingung für Wertschöpfungseffizienz. Aus diesem Grund werden wir weiterhin beide Kriterien verwenden.

Marktmodelle auf dem Prüfstand

Ein wirtschaftswissenschaftliches Experiment ist so etwas wie ein Spiel mit mehreren Personen, dessen Regeln die Hypothesen des zu untersuchenden Marktmodells wiedergeben. In den Fällen, die uns interessieren, gehören diese Annahmen in drei Kategorien: Umwelt, Institutionen des Marktes und Verhalten der Marktteilnehmer. Mit »Umwelt« ist die Struktur der Volkswirtschaft gemeint, in der ein Markt angesiedelt ist, insbesondere die Anzahl der Wirtschaftssubjekte, aber auch die Ressourcenausstattung und die Produktionsmethoden der Anbieter, denn diese bestimmen den Wert, den die Hersteller ihren Gütern beimessen. Ein drittes Merkmal der Umwelt ist der Nutzen, den jeder Käufer den Produkten beimisst, mit anderen Worten: der maximale Preis, den er dafür zu zahlen bereit ist. Aus diesen Daten lassen sich – siehe oben – bereits die Bedingungen für Preis- und Wertschöpfungseffizienz ableiten, insbesondere der Gleichgewichtspreis; es ist aber noch nichts darüber gesagt, wie der Markt dieses Gleichgewicht erreicht.

Die »Institutionen« legen fest, wie die Marktteilnehmer interagieren. Hierher gehören die Vorschriften für die Kommunikation und die Abwicklung des Handels, die in der Realität von Markt zu Markt häufig sehr unterschiedlich sind. So sind die Verbraucher westlicher Länder gewöhnt, dass die Produkte eine Preisauszeichnung tragen. In anderen Wirtschaftsräumen pflegt man jeden Preis einzeln auszuhandeln. Im Experiment arbeitet man meistens mit einem von zwei – der Realität abgeschauten – Markttypen. Einer ist der so genannte Posted-Offfer-Markt, ein Markt mit veröffentlichten, nicht verhandelbaren Verkaufsangeboten wie im Supermarkt. Der Kunde kann die jeweilige Produkt-Preis-Kombination nur annehmen oder ablehnen – eine Entscheidungssituation, die Wirtschaftsforscher als Ultimatum bezeichnen und die jedem vom Wochenendeinkauf geläufig ist.

Der andere Markttyp ist die »Doppelauktion« (*double oral auction* oder eben der »Apfelmarkt«). Hier dürfen die Kaufinteressenten mitreden: Sie können jederzeit ein Kaufangebot unterbreiten, indem sie einen Preis und eine maximale Abnahmemenge nennen. Das aktuell beste Angebot – also dasjenige mit dem höchsten Preis – wird an alle anderen Versuchsteilnehmer weitergeleitet und erscheint zeitgleich auf ihren Computerbildschirmen. Die Verkäufer können dieses Angebot wahrnehmen und zu dem entsprechenden Preis die gesamte oder einen Teil der nachgefragten Menge verkaufen. Ebenso kann zu jeder Zeit ein anderer, konkurrierender Käufer den aktuellen Nachfragepreis überbieten. Dann ersetzt sein Kaufgesuch das vorhergehende. Man bezeichnet diese Organisationsform des Marktes deshalb als Doppelauktion, weil parallel zu den Käufern auch die Verkäufer Angebote abgeben dürfen.

Auch diese können durch die Gegenseite angenommen oder aber von einem konkurrierenden Verkäufer durch ein vorteilhafteres Gebot ersetzt werden, in diesem Fall mit niedrigerem Verkaufspreis. Der Wettbewerb führt dazu, dass die geforderten Preise in dieser Hälfte der Auktion sinken. Dagegen lässt die Konkurrenz unter den Käufern deren Angebotspreise nach oben klettern. Wird auf beiden Seiten eifrig geboten, streben die zwei Auktionen schließlich auf denselben Preis zu. Die Doppelauktion ist ▷

▷ eine vereinfachte Version des Verfahrens, nach dem die meisten Wertpapier- und Rohstoffbörsen funktionieren.

Der dritte Einflussfaktor, der die Eigenschaften eines Marktes bestimmt, ist das Verhalten der einzelnen Teilnehmer. Der Wert, den sie den gehandelten Gütern beimessen, und die Institution des Marktes sind vorgegeben; was werden sie tun? Die klassische theoretische Antwort auf diese Frage ist ein Kunstwesen namens *Homo oeconomicus*. Im einfachsten Fall handelt es sich um ein vollkommen rational handelndes, gegenüber anderen Menschen gleichgültiges Geschöpf, das darauf aus ist, seinen Nutzen zu optimieren und nichts sonst. Der echte *Homo sapiens* ist da anders: Er ist nur begrenzt rational, gibt sich oft mit einem Gewinn zufrieden, den er für »ausreichend« hält, und kümmert sich in gewissem Grad auch um andere. Insbesondere legt er Wert auf Fairness (Spektrum der Wissenschaft 3/2002, S. 52).

Jede Markttheorie gründet sich auf eine präzise und vollständige Beschreibung der Umwelt, der Institution und des menschlichen Verhaltens. Eine solche Theorie sagt das Gesamtverhalten des Marktes voraus, insbesondere in den beschriebenen Fällen seine Preis- und Wertschöpfungseffizienz. Ein Experiment soll Umwelt und Institutionen möglichst genau der Theorie nachbilden; nur der *Homo oeconomicus* mit seinem hypothetischen Verhalten wird durch echte Menschen ersetzt. Man beobachtet dann, ob die Voraussagen der Theorie immer noch zutreffen. Falls nicht, dann setzt das aus den Naturwissenschaften geläufige Wechselspiel ein: Auf Grund der Abweichungen zwischen Theorie und Realität modifizieren die Ökonomen die Theorie, überprüfen sie mit dem Experiment, und so weiter.

Der Versuchsleiter schreibt den Appetit auf die Äpfel vor

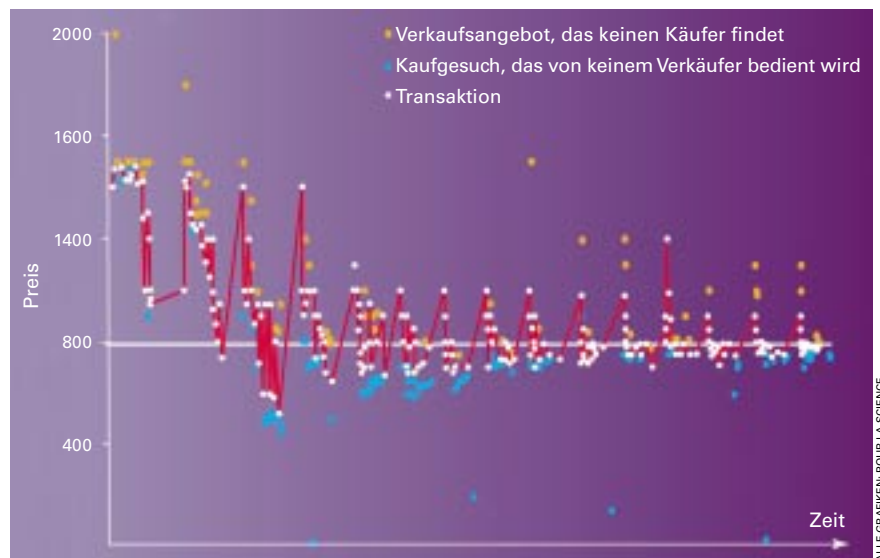
Wie bildet man im Experiment die Eigenschaften eines Marktes nach? Mit der Institution ist das relativ einfach: Durch Einsatz miteinander vernetzter Computer kann man die Spielregeln bestimmen und den Austausch von Informationen und Waren genau kontrollieren.

Die Umwelt wirft schon größere Schwierigkeiten auf. Man muss eine Situation schaffen, in der die Anbieter und Nachfrager den zu handelnden Gütern einen Wert beimessen; das ist noch nicht

schwer. Aber der Versuchsleiter muss diesen Wert kennen und beeinflussen können. Wenn es bei den Transaktionen beispielsweise um Essbares geht: Woher soll er wissen, wie viel einem teilnehmenden Studenten ein Keks wert ist? Das müsste er aber wissen, um die Wertschöpfung und auf diesem Weg die Effizienz des Marktes berechnen zu können.

Man löst dieses Problem mit einem Verfahren von Vernon Smith, der »Methode des induzierten Wertes« (*induced value*). Man führt ein fiktives Gut ein, das beispielsweise durch identische Spielmarken dargestellt wird. Nach Marktschluss können die Käufer die erworbenen Marken gegen Geld einlösen, und die Verkäufer müssen nachträglich für die von ihnen veräußerten Exemplare bezahlen. Jeder Teilnehmer wird vorab informiert, wie viel er für eine Marke bekommt beziehungsweise bezahlen muss. Diese Werte sind für jeden Teilnehmer verschieden und von diesen geheim zu halten. Außerdem bringt beziehungsweise kostet die zweite Marke einen anderen Betrag als die erste, die dritte wieder einen anderen und so weiter. Auf diese

Wie dieses Experiment mit einem Warenmarkt zeigt, verhalten sich Marktteilnehmer aus Fleisch und Blut – hier Studierende aus Grenoble, die dadurch motiviert sind, dass sie ihre Gewinne nach dem Spiel behalten dürfen – exakt so, wie es ökonomische Modelle vorhersagen: Die Preise der Transaktionen (rote Linie) konvergieren gegen den Gleichgewichtspreis (weißer Strich).

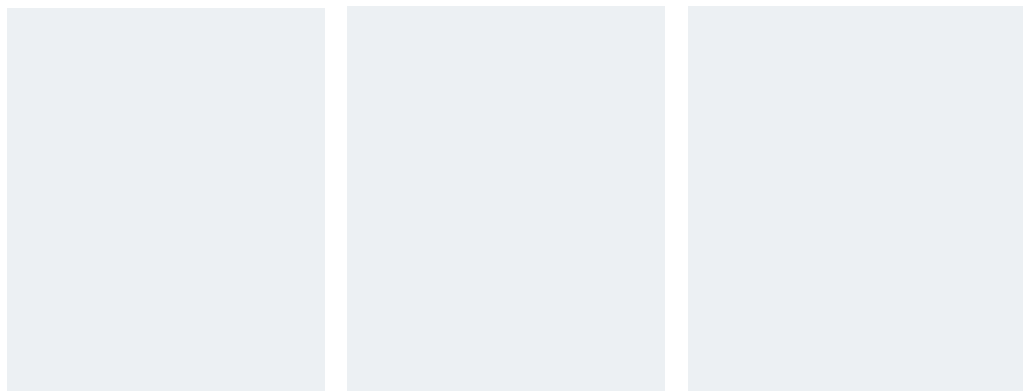


ALLE GRAFIKEN: POUR LA SCIENCE

Weise können die Forscher eine Angebots- und eine Nachfragekurve und damit die maximal erreichbare Wertschöpfung nach Belieben festlegen. Sie können beobachten, ob die Teilnehmer wirklich nur rational, das heißt auf ihren eigenen Vorteil bedacht, handeln und am Ende die Gesamteffizienz des Marktes errechnen.

Wichtig: Ein wirtschaftswissenschaftliches Experiment ist kein reines Spiel. Es geht um echtes Geld. Liegt beispielsweise der Rücknahmewert einer Marke für den Käufer bei 15 Euro und hat er sie im Experiment für 12,50 Euro gekauft, dann bekommt er hinterher seinen Gewinn von 2,50 Euro ausgezahlt. Der Ablauf der Experimente wird bis ins Detail festgelegt, sodass sie jederzeit reproduzierbar sind. Die Versuche finden meist am Computer statt, wobei die Teilnehmer so voneinander abgeschottet sind, dass sie nur auf genau festgelegte Weise kommunizieren oder die Handlungen der anderen beobachten können. Zu Beginn jedes Versuchs trainieren die Probanden zunächst den Umgang mit der jeweiligen Institution. Dann werden sie durch den Versuchsleiter über die Umwelt informiert, also im Wesentlichen über die Rücknahmewerte für die Verkäufer und die Kaufpreise für die Käufer. Hierauf folgt das eigentliche Experiment. Dieses besteht gewöhnlich aus einer Reihe von »Handelsphasen«, in denen jeder Teilnehmer abhängig von seinen Transaktionen Geld verdient. Eine einzelne Phase dauert drei bis zehn Minuten, die gesamte Sitzung ungefähr zwei Stunden. Außer bei Finanzmärkten wird das Modell nach jeder Handelspha-

Der Ökonom Vernon L. Smith (links) und der Psychologe Daniel Kahneman (Mitte) erhielten 2002 den Wirtschaftsnobelpreis für die Etablierung experimenteller Methoden in der Ökonomie. Noch wenige Jahre zuvor hatte der »Vater der modernen Wirtschaftswissenschaft« und Nobelpreisträger von 1970, Paul Samuelson (rechts), genau das für unmöglich erklärt.



se wieder in den Ausgangszustand versetzt, sodass Angebot und Nachfrage in einer gegebenen Periode nicht von den Ereignissen der vorhergehenden Perioden abhängen.

Nach der Theorie des freien Marktes nähern sich Käufer wie Verkäufer, indem sie ihre individuelle Nutzenfunktion zu maximieren versuchen, rasch dem Gleichgewichtspreis. Wie bereits erklärt, ist dies eine hinreichende Voraussetzung dafür, dass der Gesamtmarkt wertschöpfungseffizient arbeitet. Doch überschätzt die Theorie nicht die Rationalität der Marktteilnehmer?

Von Natur aus stabile Märkte

Offensichtlich nicht. Wie sich in den vergangenen Jahren zeigte, geschieht das Wunder der unsichtbaren Hand im Labor genauso wie im theoretischen Modell. Märkte für kurzlebige Güter konvergieren rasch gegen den Gleichgewichtspreis (Bild links) und verharren dort, selbst wenn die Experimentatoren sie zu destabilisieren versuchen.

Plötzliche Veränderungen von Angebot oder Nachfrage kommen in der Realität häufig vor. Auf einem Markt für gebrauchte Bücher erschienen neue Anbieter, die ihre verloren geglaubten Bücher wiedergefunden haben, oder ein Professor erregt neue Nachfrage, indem er ein anderes Lehrbuch empfiehlt. Das bilden die Forscher in ihren Experimenten nach, indem sie von einer Handelsphase zur nächsten die Rücknahme- und Ausgabepreise verändern. Die Umwelt des fiktiven Marktes ist also nicht länger unveränderlich, sondern unterliegt Schwankungen und Zyklen.

Sogar die Auswirkung von Katastrophen lässt sich erforschen, seien sie von außen verursacht wie der Terroranschlag vom 11. September 2001, der die Nachfrage nach Flugreisen einbrechen ließ,

oder durch die Marktteilnehmer selbst herbeigeführt wie die Einführung der Dampfmaschine in die Textilindustrie des 19. Jahrhunderts, wodurch die Nachfrage nach der Arbeitskraft der Weber zusammenbrach.

Arlington Williams von der Universität von Indiana und Vernon Smith untersuchten 1984 einen experimentellen Markt, auf dem sich Angebot und Nachfrage zyklisch so ändern, dass ihnen immer abwechselnd zwei Gleichgewichtspreise entsprachen (Spektrum der Wissenschaft 2/1993, S. 68). In der Realität könnte sich zum Beispiel der Markt für Badekleidung so verhalten, denn da liegen Angebot und Nachfrage im Winter niedrig und im Sommer hoch. Der fiktive Markt passte sich jeder Phase mit bemerkenswerter Effizienz an: Wenn sowohl Angebot als auch Nachfrage zyklisch verlaufen, erreicht die tatsächliche Wertschöpfung rund 99 Prozent des maximal möglichen Wertes.

Zusammen mit Doug Davis von der Virginia Commonwealth University in Richmond und Glenn Harrison, damals an der Universität von South Carolina, ging Williams 1993 noch einen Schritt weiter: Die Forscher wiesen nach, dass die Anpassung auch dann funktioniert, wenn die Zyklen nur das Angebot oder nur die Nachfrage betreffen, sodass abwechselnd Überproduktion und Güterknappheit herrschen. Im Jahre 1997 zeigten Julian Jamison von der Northwestern University und Charles Plott vom California Institute of Technology, dass Märkte unter rein zufälligen exogenen Störungen immer noch eine Effizienz von etwa 98 Prozent erreichen. Schließlich untersuchten wir 2001 zusammen mit Céline Jullien von der Universität Grenoble den Fall eines Marktes, der endogenen Störungen unterworfen ist. So konnten die Verkäufer Geld in günstigere Produktionsmetho-

den investieren, mit der Aussicht, ihre Gewinnspanne zu steigern. Wie sich zeigte, erfolgen die Preisanpassungen langsamer als bei exogenen Störungen, aber die Markteffizienz bleibt sehr hoch: Sie liegt auch nach den Umwälzungen jederzeit über 93 Prozent.

Der Markt unter Druck

Da sich Marktumwelt und Institution im Labor beliebig variieren lassen, kann man Märkte bis an die Grenzen ihres Funktionierens treiben. Man kann zum Beispiel fragen, welche Mindestanzahl von Käufern und Verkäufern erforderlich ist, damit der Wettbewerb funktioniert und der Markt das Gleichgewicht erreicht. Es sind sehr wenige, wie sich sowohl bei Posted-Offer-Märkten als auch bei Doppelauktionen gezeigt hat. Vernon Smith zeigte bereits 1982, dass vier Käufer und vier Verkäufer genügen.

Nun wäre es denkbar, dass die Labormärkte nur deshalb so stabil sind, weil sie – entgegen der Realität – vom Rest der Welt isoliert sind. Daher haben Ökonomen auch Wirtschaftsräume aus mehreren miteinander gekoppelten Märkten simuliert. Eine solche Kopplung kann in einer »Produktionsfunktion« bestehen, die angibt, wie viele Einheiten eines auf einem Markt gehandelten Gutes (Beispiel: Stahl) sich in ein Produkt eines anderen Marktes (ein Auto) verwandeln lassen. Oder die Kopplung verläuft über die Nachfrage nach voneinander abhängigen Gütern: Wer ein Auto gekauft hat, weist dem Benzin einen größeren Wert zu als ein Radfahrer. Bislang gibt es nur wenige solcher Arbeiten; aber sie zeigen sämtlich eine – wenn auch langsamere – Konvergenz gegen den Gleichgewichtspreis, und die Effizienz der gekoppelten Märkte liegt ebenfalls nahe dem Optimum.

Was die mikroökonomische Theorie über die Märkte vorhersagt, lässt sich also ▶

▷ mit gängigen Umwelten und Institutionen im Labor ohne weiteres bestätigen. Dabei ist die Effizienz gegenüber zahlreichen als schädlich geltenden Einflüssen erstaunlich robust. Sie bleibt erhalten bei starker Verkleinerung der Teilnehmerzahl, bei sehr ungleicher Verteilung des Profits, unter starken Schwankungen von Angebot und Nachfrage, exogenen oder endogenen Störungen, finanziellen Hürden für den Markteintritt, Verkoppelung von Märkten und der Einführung von Transaktionskosten wie etwa Steuern.

Es sieht also nicht so aus, als ob Gütermärkte nur unter stark idealisierten und einschränkenden Voraussetzungen effizient wären. Ganz im Gegenteil: Es handelt sich offensichtlich um ein allgemeines Phänomen, das unter sehr vielen Umständen Bestand hat. Selbst wenn die Bedingungen extrem ungünstig wer-

den, entfernt sich ein Nichtfinanzmarkt nie sprunghaft von seinem effizienten Gleichgewicht, sondern nur allmählich.

Schließlich bleibt die Wertschöpfung sogar dann hoch, wenn die Marktteilnehmer sehr unvernünftig handeln, indem sie zu Beginn einer Handelsphase völlig abwegige Preisvorstellungen äußern; denn noch während dieser Handelsphase pflegt der Gleichgewichtspreis sich rasch durchzusetzen. Anscheinend sind die Hypothesen über das rationale Verhalten der Marktteilnehmer entbehrlich: Die Institution des Marktes ist »intelligenter« als seine Teilnehmer und gleicht deren irrationales Verhalten aus. Dass die Gütermärkte hinsichtlich ihrer Effizienz so robust sind, ist obendrein eine gute Nachricht für diejenigen Ökonomen, welche die notwendigen Bedingungen für das reibungslose Funktionie-

ren eines freien Marktes vollständig aufzuzählen versuchen: Wahrscheinlich sind sie gar nicht so restriktiv, wie man lange angenommen hat.

Getrübt wird die Freude jedoch, wenn man statt Märkten für Konsumgüter Finanzmärkte betrachtet. Was unterscheidet diese zwei Typen von Märkten, und was bedeutet dies für entsprechende Laborexperimente?

Die Ineffizienz der Finanzmärkte

Konsumgüter wechseln normalerweise nur einmal den Besitzer. Finanzprodukte dagegen haben eine viel längere Lebensdauer und können beliebig oft gehandelt werden. Auf Gütermärkten sind Angebot und Nachfrage während einer Handelsperiode begrenzt: Man kann nicht beliebig viele Äpfel ernten und vor allem nicht beliebig viele essen. Irgendwann ist also der Markt geräumt, weil alle überhaupt möglichen profitablen Geschäfte stattgefunden haben – zumindest für diese Handelsperiode. Aber da man Aktien nicht essen kann, gibt es für sie keinen Endverbraucher. Auf Wertpapiermärkten hat der Austausch kein natürliches Ende.

Auf Nichtfinanzmärkten steht von Anfang an – noch vor der Preisbildung – fest, wer als Käufer und wer als Verkäufer auftritt. Ein Tomatenzüchter kann nur verkaufen, egal welcher Preis herrscht. An den Wertpapierhandelsplätzen dagegen steht es jedem Teilnehmer frei, je nach Marktlage zu kaufen oder zu verkaufen.

Der letzte, entscheidende Unterschied zwischen den beiden Markttypen: Wer Sachgüter handelt, weiß genau, welchen Nutzen er ihnen zuschreibt. Im Fall von Wertpapieren kennen einige oder gar alle Beteiligten diese Größe nicht. Überdies gibt es auf Finanzmärkten Insider, die über den Wert der Handelsobjekte besser informiert sind als die übrigen Teilnehmer.

Daher kann man die Effizienz eines Wertpapiermarkts nicht an der Wertschöpfung messen. Es gibt nämlich keine! Ein Gut wird gehandelt, weil der Käufer ihm einen höheren Wert – genauer: einen höheren Nutzen – beimisst als der Verkäufer (Bild rechts), und die Differenz ist die Wertschöpfung, wie wir oben definiert haben. Aber der einzige Nutzen eines Wertpapiers besteht in dem Geld, das es einbringt – bei der Dividendenzahlung oder beim Verkauf –, und der ist vielleicht unsicher oder gänzlich unbekannt, aber für alle Marktteil-

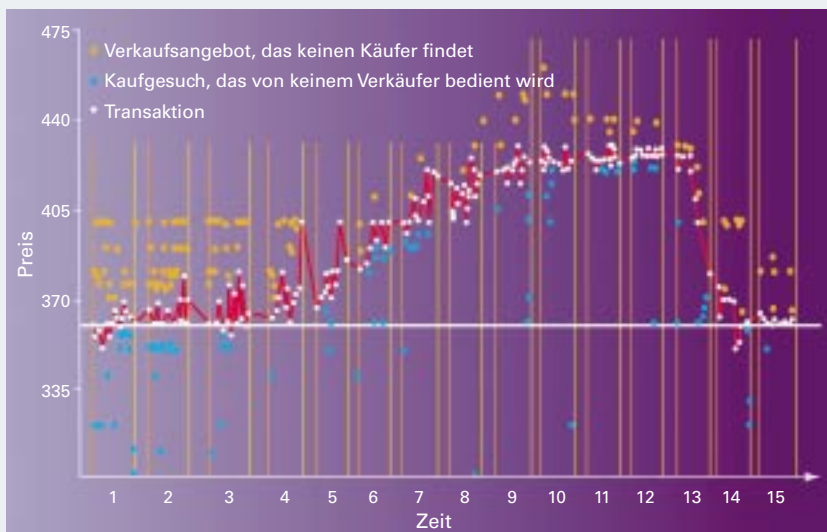
Der Börsenkrach im Labor

Bei Experimenten mit simulierten Finanzmärkten treten regelmäßig und unweigerlich Spekulationsblasen auf. Bei dem dargestellten Versuch sind die Probanden eingeladen, eine Anzahl von Perioden – hier 15 – mit einer fiktiven Aktie zu handeln. Am Ende jeder Handelsperiode wird dem Besitzer jeder Aktie eine Dividende ausbezahlt, die auch negativ ausfallen kann. Sie wird vom Zufall bestimmt und liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von je 25 Prozent bei 36, 4, –24 oder –16. Der Erwartungswert des Ertrages beträgt also null. Am Ende des Experiments wird jedes Papier zu

einem Preis von 360 Einheiten zurückgenommen. Somit liegt der Fundamentalwert des Papiere konstant bei 360 (weißer Strich).

Gleichwohl steigen die Preise (die durch die rote Linie verbundenen weißen Punkte) weit über diesen Wert und stürzen dann (in Periode 13) sehr plötzlich ab.

Der aktuelle Marktpreis eines Wertpapiers gibt dessen »fundamentalen«, den wirtschaftlichen Tatsachen entsprechenden Wert also nur unzureichend wieder. Finanzmärkte scheitern regelmäßig an der Bewertungsaufgabe, die ihnen unsere Volkswirtschaften zuschreiben.



Wertschöpfung bei Finanzgeschäften ist nicht von vornherein ausgeschlossen. Vielleicht kann der Käufer eines Unternehmens mehr damit anfangen als der Verkäufer – wenn er es nicht nur wieder verkaufen will.



nehmer derselbe. Wenn alle über dieselbe Information verfügen, zum Beispiel über den Zustand des Unternehmens, dessen Aktien gehandelt werden, müssten sie eigentlich auch zu derselben Einschätzung über diesen Nutzen kommen.

Warum findet dann an den Finanzmärkten überhaupt ein Austausch statt? Liegt es daran, dass Geldanlagen mit Risiko behaftet sind und die Beteiligten dieses Risiko unterschiedlich bewerten? Wohl kaum, denn man kann sich, wie die Ökonomen gezeigt haben, durch ein geeignet zusammengesetztes Portfolio gegen Risiken absichern. Auch spielt es, wie man belegen kann, keine Rolle, dass manche Marktteilnehmer eine höhere Präferenz für liquide Mittel besitzen, ihr Geld also ungern für längere Zeiträume anlegen. Welche Erklärung bleibt also?

Offenbar besitzen die Marktteilnehmer unterschiedliche Informationen zu den gehandelten Papieren und ziehen daraus auch unterschiedliche Schlüsse. Demnach ist zwar der tatsächliche oder »fundamentale« Wert einer Aktie für alle derselbe, aber da dieser unbekannt ist, bildet sich jeder auf Grundlage der für ihn zugänglichen, bruchstückhaften Informationen ein anderes Urteil.

Als für Finanzmärkte zutreffendes – und wesentliches – Zielkriterium bleibt also, mangels Wertschöpfung, die Preiseffizienz übrig. Letztere bemisst sich danach, wie nahe der Marktpreis am fundamentalen Preis des gehandelten Papiers liegt. Die klassische Finanztheorie behauptet, dass Wertpapiermärkte es tatsächlich schaffen, den Kurs eines Papiers dem wahren Wert anzugleichen.

Diese Funktion ist von entscheidender Bedeutung, und zwar weit über die Sphäre der Finanzwirtschaft hinaus. Indem der Wertpapierhandel den wahren Wert börsennotierter Papiere ans Licht bringt, stellt er die effiziente Verteilung (die »Allokation«) ökonomischer Ressourcen sicher. Der Markt sorgt dafür, dass die Finanzmittel den leistungsfähigsten Unternehmen zufließen – das ist die Koordinationsfunktion – und veran-

lasst Firmenchefs, die richtigen Entscheidungen für ihr Unternehmen zu treffen; das ist die Anreizfunktion. Man spricht von »Unternehmensführung durch die Märkte«.

Die Funktion der Finanzmärkte liegt also nicht in der Wertschöpfung, sondern in der Bündelung und Verbreitung von ansonsten nicht zugänglichen Informationen, in der optimalen Allokation von Ressourcen und der Anreizfunktion für die Unternehmen. Daher schenken die Märkte auch den Daten zur Weltkonjunktur, die täglich von Experten und Medien geliefert werden, so große Aufmerksamkeit.

Spekulationsblasen

Nach der herkömmlichen ökonomischen Theorie würde man also erwarten, dass sich auf einem Finanzmarkt eine lokal verfügbare Information rasch unter allen Handelsteilnehmern verbreitet. Angenommen, einige Insider wissen, dass ein Ölunternehmen gerade auf einem seiner Bohrfelder eine neue Lagerstätte entdeckt hat. Wenn sie nun versuchen, Anteilscheine der Firma zu erwerben, treiben sie allein dadurch den Preis in die Höhe – und die anderen Marktteilnehmer werden darauf aufmerksam, dass sich am Fundamentalwert des Unternehmens etwas geändert hat.

Experimente bestätigen diesen Mechanismus zum Teil. So decken Finanzmärkte tatsächlich relativ zuverlässig Informationen auf, die nur einzelnen Personen zugänglich sind. Gleichzeitig unterliegen sie jedoch spekulativen Einflüssen, die den Preis weit vom Fundamentalwert abweichen lassen.

Ein Markt gilt als effizient, wenn er alle Informationen, die für den Funda-

mentalwert einer Aktie bedeutend sind, zu einer optimalen Schätzung für diesen Fundamentalwert bündelt; optimal heißt, dass es unmöglich ist, aus diesen Informationen eine bessere Schätzung für diesen verborgenen Wert zu gewinnen. Aus dieser Theorie folgt, dass niemand den Fundamentalwert genauer kennt als der Markt selbst! Doch damit ist Letzterer in gewisser Weise Richter und Partei in einem – und wie kann man dann seine Effizienz beurteilen?

Aus dieser Zwickmühle befreien sich die Forscher wieder mit Hilfe von Laborexperimenten. Sie basteln sich ein fiktives Unternehmen, dessen Fundamentalwert sie demzufolge kennen, aber ihren Versuchspersonen nicht verraten, und beobachten, ob der experimentelle Finanzmarkt diesen Preis findet. Ernüchterndes Resultat: Er tut es nicht!

Das Resultat ist noch einigermaßen erfreulich für Märkte, an denen Wertpapiere sehr kurzer Lebensdauer gehandelt werden. Diese arbeiten effizient und bilden Preise in der Nähe des fundamentalen Wertes. Offensichtlich ähneln die kurzfristigen Anlagen leicht verderblichen Gütern wie Erdbeeren: Den Marktteilnehmern fehlt die Zeit für Spekulationen, da die Papiere nur für zwei oder drei Handelsphasen existieren.

Das ändert sich radikal, sobald die Zahl der Handelsphasen im Experiment der Realität näher kommt. Die ersten Versuche dieser Art hat 1988 abermals Vernon Smith durchgeführt; andere haben sie mittlerweile mannigfach und mit vielen Variationen reproduziert und die Ergebnisse im Wesentlichen bestätigt. Typischerweise lässt man die Versuchspersonen fiktive Wertpapiere mit einer Lebensdauer von etwa fünfzehn oder dreißig



▷ Marktphasen handeln. Dabei wirft das jeweilige Papier bei jedem Durchgang eine Dividende ab. Sie ist die einzige Quelle »intrinsischen Wertes«, das heißt, sie bestimmt den Fundamentalwert der Anlage. Jeder Handelsteilnehmer bekommt dieselbe Dividende ausgezahlt, und alle wissen genau, wie diese zu Stande kommt (Bild S. 66).

Wichtigstes Resultat: Anstatt sich dem Fundamentalwert des Papiers zu nähern und dort zu verharren, wächst der Marktpreis den größten Teil der Zeit bis weit über den Fundamentalwert, um dann rasch und heftig abzustürzen. Dies geschieht, obwohl jeder Teilnehmer, anders als in der Realität, den fundamentalen Wert kennt, was eine Überhitzung des Marktes von vornherein ausschließen sollte. Dennoch entstehen die Spekulationsblasen bei den unterschiedlichsten Umweltbedingungen und Marktinstitutionen. Ronald King und seine Kollegen von der Washington-Universität in St. Louis (Missouri) untersuchten 1993, was geschieht, wenn Leerverkäufe – also der Verkauf von Papieren, die man noch gar nicht besitzt – oder der Wertpapiererwerb auf Kredit zulässig sind, wenn alle Marktteilnehmer mit der gleichen Ausstattung starten, wenn man den Umfang der Preisschwankungen beschränkt oder wenn man auf die Transaktionen Steuern erhebt, wie dies James Tobin für die internationalen Kapitalmärkte vorgeschlagen hat. Nichts von alledem konnte die Spekulationsblasen verhindern.

Forscher unter Mark von Boening an der Universität von Mississippi haben die Einführung einer Clearingstelle für Finanzmärkte angeregt: Dort reichen Käufer und Verkäufer für jede Handelsperiode ihre Aufträge ein, versehen mit einem Mindestpreis bei den Verkäufern und einem Höchstpreis bei den Käufern; auf deren Grundlage berechnet die Clearingstelle nach dem klassischen Verfahren (Bild S. 62) den Gleichgewichtspreis

und führt alle Aufträge aus, die zu diesem Preis zulässig sind. Auch diese Institution verhindert nicht das Auftreten von Spekulationsblasen.

Die Doppelauktion ist demnach nicht die einzige Institution, die irrationale Ausschläge begünstigt. Bisher ist nur eine einzige, sehr restriktive Bedingung bekannt, die spekulative Marktausschläge zuverlässig unterdrückt: Man nehme eine Gruppe sehr ähnlicher Personen, die sämtlich zuvor an mindestens zwei Sitzungen teilgenommen haben, auf denen der gleiche Typ Wertpapier gehandelt wurde.

Gemeinsam ins Verderben

Diese Erkenntnisse zeigen deutlich, wie schwierig es für Finanzmärkte ist, Informationen zu sammeln und zu verbreiten. Selbst wenn die Marktteilnehmer genau wissen, dass ein Wertpapier überbewertet ist, hoffen sie auf einen weiteren Marktaufschwung, nach dem Motto: »Solange ich gewinne, spiele ich weiter.« Die Teilnehmer entscheiden also nicht einfach anhand ihres Wissens über den Fundamentalwert der Handelsobjekte – deswegen verbreitet sich dieses Wissen so schlecht –, sondern auf Grund ihrer Annahmen über das Verhalten der anderen Teilnehmer. Sie gehen davon aus, dass diese den Preis weiter nach oben treiben, und kaufen heute eine Aktie für 100 Euro, die gestern 99 Euro gekostet hat – in der Hoffnung, morgen 101 Euro dafür zu Erlösen. Mit im Markt vorhandenen Informationen hat dies nichts mehr zu tun.

Jeder glaubt, dass er immer noch leicht verkaufen kann, wenn die Hausse nachlässt – eine Überzeugung, die durch die bisherige Erfahrung bestätigt wird, jedoch den Masseneffekt verkennt: Wenn alle sich zeitgleich ebenso verhalten wie er selbst, kann der Markt das Angebot nicht mehr aufnehmen, und die Kurse stürzen ab. Doch auch diejenigen, die diese Gefahr erkennen, spielen das Spiel oft mit, weil sie darauf vertrauen, dass sie rechtzeitig aussteigen können. Auf einem Finanzmarkt geht es also ähnlich zu wie im Straßenverkehr: 80 Prozent gehen am Steuer Risiken ein, weil sie sich zu den besten zwanzig Prozent der Autofahrer zählen.

Das Ergebnis ist bedrückend: Es ist zweifelhaft, ob die Finanzmärkte die Funktionen erfüllen, die unsere Gesellschaft ihnen zuweist und die keine ande-

re Institution erfüllen kann. Das Problem besteht darin, dass der Marktpreis die Akteure über den Wert der gehandelten Papiere informieren soll; aber die Akteure steuern den Preis durch ihr Verhalten selbst. Dieser geschlossene Kreis führt dazu, dass der Markt sich selbst täuschen kann: Wenn alle kaufen, steigen die Preise, was einen Anreiz zum Kaufen bietet, und so weiter.

Es wäre übertrieben zu behaupten, dass die Laborexperimente zur Effizienz oder Ineffizienz von Märkten bereits endgültige Antworten geliefert hätten. So weiß man nicht, ob Gütermärkte auch dann noch stabil sind, wenn, wie in der Realität, Millionen von Menschen daran teilnehmen. Immerhin weiß man, wie man unter günstigen Umständen die Institution eines Gütermarktes so gestaltet, dass er effizient arbeitet. Das sollte man nicht unterschätzen.

Dagegen sind Finanzmärkte viel anfälliger für Störungen. Noch ist es niemandem gelungen, auch nur einen einzigen fiktiven Finanzmarkt zum effektiven Funktionieren zu bringen. Das heißt nicht, dass dies unmöglich ist – aber nobelpreisverdächtig wäre eine solche Leistung allemal. ◁



Bernard Ruffieux ist Professor für Volkswirtschaftslehre an der École nationale supérieure de génie industriel (ENSGI) in Grenoble. Er leitet das dem Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) angehörige Labor für angewandte Wirtschaftswissenschaften in Grenoble (GAEL).

Un enseignement majeur de l'économie expérimentale des marchés: marchés non financiers et marchés financiers s'opposent en matière d'efficacité. Von C. Nouisair, S. Robin und B. Ruffieux in: *Revue économique*, Bd. 53, S. 1051-74, 2002

Paving Wall Street. Experimental economics and the quest for the perfect market. Von Ross Miller. John Wiley, New York 2002

Price bubbles in laboratory asset markets with constant fundamental values. Von C. Nouisair, S. Robin und B. Ruffieux in: *Experimental Economics*, Bd. 4, S. 87-105, 2001

The handbook of experimental economics. Von John H. Kagel und Alvin E. Roth (Hg.). Princeton University Press, 1995

Experimental economics. Von Douglas D. Davis und Charles A. Holt. Princeton University Press, 1993

Weblinks zu diesem Thema finden Sie bei www.spektrum.de unter »Inhaltsverzeichnis«.