



Volkswirtschaftslehre

Auf der Suche...

...nach einem besseren Verständnis ökonomischen Verhaltens – Reinhard Seltens wissenschaftlicher Werdegang

Wissenshunger und ein unbändiger Forschergeist zeichnen den bis dato einzigen deutschen Wirtschaftsnobelpreisträger aus. Reinhard Selten wurde 1994 gemeinsam mit den US-amerikanischen Forschern John F. Nash Jr. und John C. Harsanyi für die grundlegende Analyse des Gleichgewichts in der nicht-kooperativen Spieltheorie ausgezeichnet. Eine Göttinger Professorin skizziert den wissenschaftlichen Werdegang des deutschen Preisträgers, der eng mit der Entwicklung der Spieltheorie im 20. Jahrhundert verbunden ist.

Von Professor Dr. Claudia Keser, Universität Göttingen mit Unterstützung von Professor Dr. Reinhard Selten

Die Welt der Mathematik faszinierte Selten bereits im Alter von 15 Jahren. Die Schulmathematik eignete er sich in dieser Zeit in rund einem Jahr autodidaktisch an. Er spielte mit dem Gedanken, Mathematiker zu werden. Doch auch andere Wissensgebiete faszinierten den gebürtigen Breslauer – unter anderem die Ökonomie und Psychologie. Aus diesem Grund dachte er kurzzeitig auch darüber nach, Wissenschaftsjournalist zu werden. Er erkannte allerdings schnell, dass der Journalismus für ihn zu schnelllebig ist. Schnelllebigkeit liegt Selten als Denker und Forscher überhaupt nicht. Er liebt es, über knifflige Probleme nachzudenken. Dafür nimmt er sich Zeit, durchaus auch zwanzig Jahre.

So entschied er sich für ein Mathematikstudium in Frankfurt am Main. Als Student las er aus purem Interesse das fundamentale Spieltheoriebuch von John von Neumann und Oskar Morgenstern.^[1] Damals entdeckte er auch die Vorlesungsankündigungen für ein Seminar mit dem viel versprechenden Titel „Spieltheorie für Wirtschaftswissenschaftler“, das von Ewald Burger angeboten wurde. Da dieses Seminar Seltens Interesse an der Spieltheorie weiter steigerte, schrieb er später bei Ewald Burger ebenfalls seine Diplomarbeit über ein Thema aus der kooperativen Spieltheorie.

Rationales Handeln gibt es nicht

Selten behauptet von sich, dass er bis zu seinem Diplom ein naiver Rationalist gewesen sei. Dieser ist davon überzeugt, dass bis auf unwesentliche Abweichungen alle Wirtschaftssubjekte stets vollständig rational handeln. Mit dieser Überzeugung stand Selten nicht allein. Wirtschaftswissenschaftler haben lange Zeit ihr Verständnis daran ausgerichtet und den so genannten Homo oeconomicus zum Standardparadigma ihrer Disziplin erkoren: Auch wenn einzelne Individuen durchaus Fehler machen, in der Masse ist das durchschnittliche Verhalten nach ihrer Meinung rational. Diese Annahme war und ist vielleicht auch heute noch für viele Ökonomen ein wichtiges Credo.

Nach dem Diplom bekam Selten eine Stelle bei Heinz Sauermaun an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt am Main. Dort arbeitete er an dem Forschungsprojekt „Anwendungen der Entscheidungstheorie auf die Theorie der Unternehmung“ mit. Im Rahmen dieser Tätigkeit wurde ihm klar, dass „es mit der Rationalität nicht so ganz klappt“. Die Arbeiten von Herbert Simon,[\[2\]](#) [\[3\]](#) der das Konzept der eingeschränkten Rationalität in die Wissenschaft erstmals einführte, las er damals sehr interessiert. Simons Arbeiten überzeugten ihn auch davon, dass von einem rein rationalen ökonomischen Verhalten bei Individuen oder Wirtschaftssubjekten nicht ausgegangen werden kann.

Professor Selten, was muss man tun, um den Nobelpreis zu bekommen?

„... Wenn Sie diese Frage stellen, sind Sie schon auf dem falschen Dampfer.“

Lernen von der Psychologie

Selten, dem die experimentelle Technik aus der Psychologie durchaus bekannt war, führte im Jahr 1958 mit Sauermaun sein erstes ökonomisches Experiment durch, das im darauf folgenden Jahr auch veröffentlicht wurde.[\[4\]](#) Untersuchungsgegenstand war ein erweitertes Cournotsches Oligopol-Modell. Das Experiment diente in erster Linie dazu, die bekannte Oligopoltheorie zu testen.

Von 1958 bis 1968 entstand eine Gruppe von Mitarbeitern um Sauermaun und Selten, die sich sehr intensiv mit experimenteller Forschungen beschäftigten – eine der ersten wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsgruppen weltweit. Anders bei den Psychologen: Veröffentlichungen zu diesem Thema gab es

bereits Anfang der 1930er Jahre, beginnend mit einer Arbeit von Louis Leon Thurstone, in der er Indifferenzkurven und Nutzenfunktionen experimentell untersuchte.[\[5\]](#)



Anzeige

Gernot Sieg
Spieltheorie
 2., überarbeitete Auflage 2005, 140 Seiten,
 gebunden, € 29,80
 ISBN 978-3-486-27526-1

Moderne Spieltheorie in Theorie und Praxis.

Selten und seine Gruppe vertraten eine andere Auffassung von experimenteller Wirtschaftsforschung als in den USA üblich: Dort hatte Vernon Smith die Institution der doppelten Auktion als Marktmechanismus eingeführt und in Experimenten getestet.[\[6\]](#) Als sein jüngerer Kollege Charlie Plott ans California Institute of Technology kam, wo er den technischen Kollegen Vorträge über mathematische Ökonomie hielt, fragten diese ihn nicht nur einmal „where are your data?“. Da erinnerte sich Plott an die Experimente von Vernon Smith und führte solche selbst durch. Sein Ziel: Er wollte demonstrieren, dass die Konkurrenzmarkttheorie gute Vorhersagen erlaubt. Das ist bei der doppelten mündlichen Auktion auch tatsächlich der Fall, bei manchen Typen der Marktorganisation allerdings nicht. Im Gegensatz dazu versuchten Selten und seine Kollegen in Frankfurt zu verstehen, wie man in der Ökonomie vom Homo oeconomicus abwenden könnte, hin zu einer realistischeren Betrachtungsweise.

Der lieb gewonnene Homo oeconomicus

Für Selten war die ideale Rationalität in der Spieltheorie durchaus ein philosophisches Problem. Was sollte rational sein, wenn wir rational sein könnten? Der Mensch ist nicht in der Lage, in letzter Konsequenz rational zu handeln. Das vorherrschende Bild der Rationalität ist der Bayesianismus. Dieser geht davon aus, dass der Entscheider nicht nur über eine konsistente Wahrscheinlichkeitsverteilung in Bezug auf die Zustände der Welt verfügt, sondern auch über konsistente Präferenzen. Doch genau das überfordert den Menschen. Die Evidenz gegen die vollständige Rationalität verstärkte sich im Laufe der Zeit mehr und mehr. Dennoch wollen sich nur die wenigsten Ökonomen von dem lieb gewonnenen und durchschaubaren Homo oeconomicus trennen.

Sauermann und Selten entwickelten Anfang der 1960er Jahre die Anspruchsanpassungstheorie als eine Theorie eingeschränkt rationalen

Verhaltens.[\[7\]](#) Sie basiert nicht mehr auf dem Prinzip der Gewinnmaximierung. Sie geht vielmehr davon aus, dass das Individuum bestrebt ist, mehrere Ansprüche an verschiedene Zielgrößen gleichzeitig zu erreichen. Diese Ansprüche bilden sich aufgrund von Erfahrungen, die man in der Vergangenheit mit ähnlichen Problemen gemacht hat. Das Anspruchsniveau liegt nicht starr fest. Es wird nach oben angepasst, wenn gute Lösungen leicht zu finden sind, oder gesenkt, wenn die Erfüllung auf Schwierigkeiten stößt. Erst kürzlich ist es gelungen einige wichtige Grundhypothesen der Anpassungstheorie durch ein komplexes Experiment überzeugend zu bestätigen.[\[8\]](#)

Handeln verstehen durch Experimente

Experimentelle Forschung beschäftigt sich im Wesentlichen mit drei Fragestellungen: Der Motivation, dem Lernen und der Kognition. In den vergangenen Jahren konzentrierte sich die Forschung stark auf die Frage der Motivation. Menschen sind offensichtlich nicht rein egoistisch motiviert. Auch die Lerntheorien sind durchaus hoffähig geworden. Obwohl Selten auf allen drei Gebieten arbeitete, lag sein Fokus mehr auf dem Gebiet der Kognition. Er beschäftigt sich folglich damit, wie Menschen nachdenken und Probleme lösen.

In den 1970er und 1980er Jahren nahm Selten dann die kooperative Spieltheorie ins Visier. Er untersuchte das Verhalten in Koalitionsspielen. Im Rahmen dessen entwickelte er die Theorie der Gleichanteilsschranken. Die kooperative Theorie lag und liegt allerdings derzeit nicht im Blickpunkt der meisten Ökonomen. Vorherrschend ist vielmehr die nicht-kooperative Theorie. Auch mit dieser beschäftigte sich Selten. Für seine Beiträge zur nicht-kooperativen Spieltheorie erhielt er im Jahr 1994 zusammen mit John F. Nash Jr. und John C. Harsanyi den Nobelpreis. Selten kam jedoch zu der Überzeugung, dass die Art und Weise, wie der Mensch Spielsituationen untersucht, eher mit der kooperativen Spieltheorie verwandt ist.

Die Frage nach dem Gleichgewicht

Die Spieltheorie geht meist von zirkulären Konzepten aus. Ein Gleichgewicht ist eine Kombination von Strategien, die jeweils beste Antworten aufeinander sind. Das heißt also, man muss wissen, was die anderen tun, um herauszufinden, was man selbst tun muss. Darin besteht die Zirkularität des Gleichgewichts. Auch in der kooperativen Spieltheorie gibt es zirkuläre Konzepte. Die von Selten entwickelte und durch Experimente bestätigte Theorie der Gleichanteilsschranken ist nicht zirkulär, sondern algorithmisch. Sie geht von einfachen Prinzipien aus, wie beispielsweise, dass in einer Koalition ein stärkerer Spieler nicht weniger bekommen darf als ein schwächerer.

Durch solche Prinzipien kommt man zu natürlichen Untergrenzen für die Auszahlungen. Versuchspersonen in ökonomischen Experimenten berücksichtigen diese Gesichtspunkte. Sicherlich, die Theorie der Gleichanteilsschranken erfasst nur einen begrenzten Bereich. Sie ist keine umfassende Theorie für alle Koalitionsspiele, aber sie ist experimentell sehr gut bestätigt.

Mit der experimentellen Methode müssen zunächst Theorien von begrenzter Reichweite entwickelt werden. Mehrere Theorien dieser Art können später zu einer übergeordneten Theorie zusammengefasst werden. Das heisst also, dass der Aufbau einer Theorie von unten nach oben stattfindet.

Im Gegensatz dazu ist die ideale Rationalität von oben nach unten entwickelbar. Sie benötigt ja keine empirische Evidenz – und genau darin liegt allzu oft das Problem.

Erst Empirie dann Theorie

Diese Idee des Aufbaus von unten nach oben ist nichts Neues. Sie fand bereits in der so genannten „Historischen Schule“ der Ökonomie Anwendung. Auch diese Schule, die zwischen 1850 und 1950 seine Vertreter findet, schlug vor, sich in einem ersten Schritt stets die Empirie anzuschauen und durch Verallgemeinerung Theorien zu formulieren. Der historischen Schule gelang es jedoch nicht, Theorien von unten her aufzubauen. Der einfache Grund: Ihr fehlte der heutige theoretische Wissensstand und letztendlich auch die experimentelle Methode. Selten war einer der Pioniere, die die experimentelle Methode in den Wirtschaftswissenschaften für den Aufbau der Theorie von unten nach oben fruchtbar machten.

Steckbrief

Professor Reinhard Selten wurde 1930 in Breslau geboren. Nach dem Studium der Mathematik und der Promotion 1961 in Frankfurt am Main wurde er 1968 ebenfalls in Frankfurt für das Fach Volkswirtschaftslehre habilitiert. Von 1957 bis 1967 war er Assistent von Professor Heinz Saueremann.

Nach einer Gastprofessur in Berkeley lehrte er von 1969 bis 1972 an der Freien Universität Berlin und von 1972 bis 1984 an der Universität Bielefeld. Anschließend nahm er einen Ruf an die Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität zu Bonn an. Dort baute er das Laboratorium für experimentelle Wirtschaftsforschung auf, in dem er bis heute tätig ist.

Im Jahre 1994 erhielt er zusammen mit John F. Nash Jr. und John C. Harsanyi den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften für seine Leistungen auf dem Gebiet der nicht-kooperativen Spieltheorie.

Forschen in Berkeley

In der Mitte seines Forscherlebens arbeitete Selten häufig an der Universität von Kalifornien in Berkeley. Gemeinsam mit Harsanyi entwickelte er eine Theorie der Verhandlung unter unvollständiger Information.[\[9\]](#) Außerdem arbeitete er mit ihm an einer Gleichgewichtsauswahltheorie, die ein Schlüsselproblem der ideal-rationalen Theorie zum Gegenstand hat. In rund 18 Jahren Zusammenarbeit, in denen sie durchaus auch viel stritten und daraus immer neue Ideen entwickelten, entwarfen sie drei Theorien zur Gleichgewichtsauswahl. Die letzte dieser drei Theorien wurde in ihrem gemeinsamen Buch 1988 veröffentlicht.[\[10\]](#) Das Problem der Gleichgewichtsauswahl besteht darin, dass Spiele mehr als ein Gleichgewicht haben können und dass eines von ihnen als Grundlage einer konsistenten rationalen Empfehlung ausgesucht werden muss.

Neben Harsanyi arbeitete Selten in Berkeley auch lange Zeit mit Thomas Marschak zusammen. Ihr gemeinsames Buchprojekt zum Thema allgemeines Gleichgewicht mit preissetzenden Unternehmen hat sieben Jahre in Anspruch genommen und wurde 1974 veröffentlicht.[\[11\]](#) Das darin thematisierte Problem ist aber noch nicht endgültig gelöst. In diesem Buch wird unter anderem eine Theorie dargestellt, wie Wirtschaftssubjekte, aus ihrer unvollständigen Kenntnis der Umwelt, Modelle entwickeln. Mit Hilfe dieser Modelle bestimmen sie schließlich ihr Verhalten. Jemand, der in einem Unternehmen Entscheidungen zu fällen hat, muss erst ein Modell seines Unternehmens und der Umwelt bilden. In anderen Worten untersuchten Marschak und Selten darin die Modellierung der Modellierung. Eben diese Modellierung der Entscheidungsfindung ist ein Thema, welches auch heute in der Wirtschaftstheorie noch kaum erforscht ist.

Die Spieltheorie in der Biologie

Selten publizierte auch Arbeiten über die biologische Spieltheorie. Zwei seiner Schüler sind theoretische Biologen: Peter Hammerstein und Franjo Weissing. Außerdem arbeitete er mit dem Botaniker Avi Shmida zusammen. Im Rahmen dieser Arbeiten untersuchen sie beispielsweise die Bestäubung von Blumen durch Insekten. Ironischerweise ist die Anwendung der Spieltheorie in der Biologie erfolgreicher als in den Wirtschaftswissenschaften.

Interessant ist, dass tierisches Verhalten in interaktiven Entscheidungssituationen oft gut mit der Spieltheorie erklärt werden kann. Die Evolution hat eine Tendenz zur Optimierung. Falls ein stabiler Zustand erreicht wird, muss es sich um ein spieltheoretisches Gleichgewicht handeln. Die Evolution muss aber nicht unbedingt zu einem stabilen Zustand konvergieren. Es ist wichtig, dass die evolutionäre Theorie nichts mit dem Erhalt oder der Wohlfahrt der Arten zu tun hat. Sie beschäftigt sich vielmehr mit dem Wettbewerb von Individuen der gleichen Art und den Gleichgewichten, die sich daraus ergeben.

Denken in Kausalketten

Selten hat bereits bei der Auswertung eines seiner ersten Experimente die Argumentation von Versuchspersonen in Kausaldiagrammen dargestellt. Versuchspersonen denken seiner Meinung nach in Kausalketten. Ein Beispiel: Wenn der Absatz steigt, dann steigt der Gewinn. Eine andere Kausalkette besagt: Wenn der Absatz steigt, dann sinkt der Preis und in der Konsequenz der Stückgewinn sowie letztendlich der Gewinn.

Diese Beispiele zeigen, dass sich oft widersprüchliche Schlussfolgerungen aus unterschiedlichen Kausalketten ergeben. Dieses Problem lässt sich nach seiner Meinung dadurch lösen, dass bestimmte Kausalbeziehungen als für weniger wichtig erklärt werden. Auf dieser Basis können Entscheidungen auf rein qualitative Überlegungen gestützt werden. Das Ergebnis ist eine qualitativ-komparative Statik.

Im Jahre 1988 fand Selten in einer Buchhandlung in Chicago das Buch mit dem Titel „Qualitative Reasoning about Physical Systems“.[\[12\]](#) Die dort ausgearbeitete Idee des qualitativen dynamischen Schließens kann auch auf die Ökonomie angewandt werden. In dieser Theorie hat jede Variable eine Tendenz, nämlich „fallend“, „gleichbleibend“ oder „steigend“. Besonders wichtige Variable können ausserdem mehrere Werte wie „niedrig“, „hoch“ oder „obere Grenze“ annehmen. Ein Zustand des Systems legt die Variablenwerte und die Tendenzen fest. Die Dynamik wird durch „Konfluenzen“ genannte Beziehungen zwischen Tendenzen und Variablen beschrieben. Es gibt nur endlich viele Systemzustände.

Economics today

is full of play.

Whatever you name,

you find there a game.

Nash and the core

no surprise anymore.

They even tell you

of solution and value.

We feel enlightened

and a little frightened,

but we hope till the end

for descriptive content.

R. Selten

(Juni 1983, „Frontiers of Economics" Tagung in Sannäs, Finnland)

Die Theorie formalisiert Gedankengänge, wie sie für die alte (vormathematische) Konjunkturtheorie bestimmend waren. In diesen Konjunkturtheorien waren Aufschwung und Abschwung durch kumulative Prozesse gekennzeichnet Zustände des Systems. Das eigentliche Problem bestand in der Erklärung der oberen und unteren Umkehrpunkte. Als Samuelson sein Multiplikator– Akzelerator–Modell entwickelte war das für viele wie Zauberei. Umkehrpunkte mussten nicht mehr erklärt werden. Der als System von Differenzgleichungen modellierte Prozess kehrt einfach automatisch um.

Selten präsentierte seine Theorie des „qualitative reasoning" für die Ökonomie zum ersten Mal beim Econometric Society Meeting in Barcelona 1989. Die Theorie hat die Form eines Algorithmus. Eine Mitarbeiterin von Selten, Sabine Pittnauer, hat ein Computerprogramm für diesen Algorithmus geschrieben. In das Programm können die qualitativen Annahmen eingetippt und die Ergebnisse abgerufen werden. Das war möglich, da es in qualitativen dynamischen Systemen nur endlich viele Zustände gibt. Es war jedoch schwierig, nachzuweisen, dass der Algorithmus in endlich vielen Schritten, ein von der Reihenfolge gleichartiger Schritte unabhängiges eindeutiges Ergebnis für den Übergang von einem Zustand zum nächsten liefert.

Das Buch zu dieser Theorie wird derzeit noch geschrieben, sollte aber in weniger als zwei Jahren fertig sein; denn dann hat sich Reinhard Selten einmal mehr rund 20 Jahre mit diesem Problem beschäftigt.

Autorin

Dr. habil. Claudia Keser war Mitarbeiterin am DIW Berlin (German Institute for Economic Research) und hat seit diesem Jahr die Professur für Mikroökonomik an der Universität Göttingen inne.

Anmerkung

Dieser Beitrag entstand aus einem Vortrag, den Professor Reinhard Selten beim DIW Berlin Lunchtime Meeting „Mein wissenschaftlicher Weg: Auf der Suche nach einem besseren Verständnis ökonomischen Verhaltens“ im Januar 2008 hielt.

[1] Von Neumann, J. und Morgenstern, O. (1944), *Theory of Games and Economic Behavior*, first edition,

Princeton: Princeton University Press.

[2] Simon, H. A. (1957), *Models of Man*, New York: John Wiley & Sons.

[3] Simon, H. A. (1959), Theories of Decision Making in Economics and Behavioral Science, *American Economic Review* 49, 253–283.

[4] Sauer mann, H. und R. Selten (1959), Ein Ologopolexperiment, *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft* 115, 427–471.

[5] Thurstone, L. L. (1931), The Indifference Function, *Journal of Social Psychology* 2, 139–167.

[6] Smith, V. L. (1962), An Experimental Study of Competitive market Behavior, *Journal of Political Economy* 70, 111–137

[7] Sauer mann, H. und R. Selten (1962), Anspruchsanpassungstheorie der Unternehmung, *Zeitschrift für die*

Gesamte Staatswissenschaft 118, 577–597.

[8] Selten, R., Pittnauer, S. und Hohnisch, M. (2008), Experimental Results on the Process of Goal Formation and Aspiration Adaptation, Discussion Paper, Bonn Econ Lab.

[9] Harsanyi, J. C. und R. Selten (1972), A Generalized Nash Solution for Two-person Bargaining Games with Incomplete Information, *Management Science* 18, 80–106.

[10] Harsanyi, J. C. und R. Selten (1988), *A General Theory of Equilibrium Selection in Games*, Cambridge, MA: MIT Press.

[11] Marschak, T. und R. Selten (1974), *General Equilibrium with Price-Making Firms*, Lecture Notes in

Economics and mathematical systems, Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag.

[12] Bobrow. D. G. (1985), *Qualitative Reasoning about Physical Systems*, Cambridge, Mass: MIT Press.