

## Begrenzte Rationalität

Ich werde nun eine kurze Einführung in unsere Arbeiten über begrenzte Rationalität geben und insbesondere über eine alternative Vision von Rationalität sprechen, die den vielen herrschenden Vorstellungen gegenübersteht und die wir auf gut Deutsch als *fast & frugal heuristics* bezeichnen. Ich werde hierbei im Wesentlichen Situationen untersuchen, die nicht im Experiment entstehen, sondern der wirklichen Welt entnommen sind. Ich werde auf jede Mathematik verzichten und stattdessen versuchen, Ihnen anhand einiger Beispiele bestimmte Konzepte zu erklären. Wenn Sie ein Lehrbuch über Denken, Urteilen und Entscheiden zur Hand nehmen, dann können Sie diesem wahrscheinlich folgende Botschaft entnehmen: „Gutes Denken, gute Entscheidungen folgen den Gesetzen der Logik, den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitstheorie oder der Maximierung des erwarteten Nutzens.“ Nun, das sind wunderschöne Prinzipien, aber Menschen, wirkliche Menschen verhalten sich meistens anders, selbst jene, die diese Lehrbücher schreiben. Ein Professor der Columbia University hatte einmal ein Angebot von Harvard und wusste nicht, ob er es annehmen sollte oder nicht. Ein Kollege nahm ihn beiseite und sagte: „Was ist dein Problem? Maximiere doch ganz einfach den erwarteten Nutzen. Das ist es doch, was du deinen Studenten immer sagst.“ Erschöpft antwortete der Professor: „Come on, this is serious.“

Anhand einiger Beispiele werde ich Ihnen zeigen, wie wirkliche Menschen unserer Meinung nach Entscheidungen treffen, meistens ohne – und jetzt sage ich etwas Radikales, gerade für unsere Ökonomen – meistens ohne Nutzen und Wahrscheinlichkeiten zu berechnen. Ich demonstriere dieses Forschungsprogramm in drei Teilen.

Wir fragen erstens: Was ist in der sogenannten *adaptive toolbox*, also in der „adaptiven Werkzeugkiste“? Wir gehen also davon aus, dass es keinen universalen *calculus* gibt wie die Maximierung des erwarteten Nutzens oder die Logik, sondern eine bestimmte Anzahl von Heuristiken. Diese bestehen aus Bausteinen, die man neu kombinieren kann und die auf den menschlichen Fähigkeiten beruhen, welche die Evolution uns zur Verfügung gestellt hat, etwa das Rekognitions-Gedächtnis.

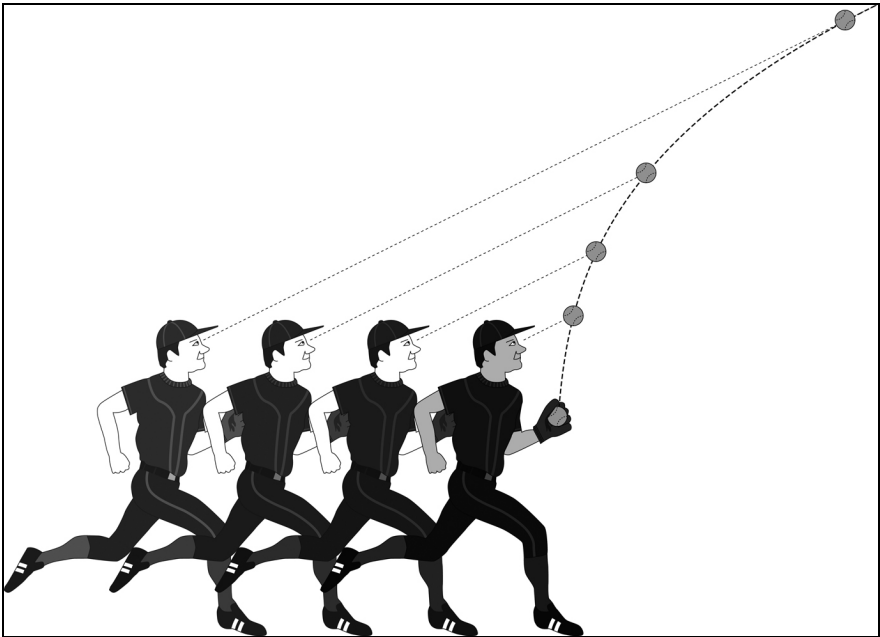
Die zweite Frage lautet: Wo funktionieren diese Heuristiken und wo funktionieren sie nicht? Das nennen wir die Frage der ökologischen Rationalität, aber es hat nicht die Kon-

notation von „grün“. Vielmehr handelt es sich um einen Rationalitätsbegriff, der nicht auf Konsistenz pocht, sondern darauf „wie es in der wirklichen Welt funktioniert“.

Und das Dritte ist: Wir benutzen die Prinzipien, die wir mit Hilfe von Experimenten, mit Mathematik und Computersimulation entwickeln, um Experten bessere Entscheidungen treffen zu lassen, beispielsweise in der Medizin. Damit knüpfen wir an Arbeiten von Herbert Simon und Reinhard Selten an. Zunächst zeige ich an einem Beispiel wie wichtig es ist, eine Theorie über den Prozess zu haben und nicht nur eine Als-ob-Theorie. Die Ökonomie baut ja im Wesentlichen auf Als-ob-Theorien.

Das erste Beispiel ist ein Sportler-Problem, nämlich: wie fängt ein Baseballspieler – oder ein Kricketspieler oder ein Fußballtorwart – einen Ball, und zwar einen hoch hereinkommenden Ball. Eine Theorie besagt, dass sich die Person so verhält, *als ob* sie die Flugbahn berechnen würde, also eine Reihe von Differenzial-Gleichungen aufstellt und löst; so beschreibt es Ronald Dawkins in seinem bekannten Buch *The Selfish Game*. Er formuliert „als ob“, das entspricht vielen biologischen und ökonomischen Theorien. Natürlich nimmt man nicht an, dass ein Sportler die Flugbahn wirklich berechnen kann. Man stelle sich einmal vor, was man da alles berechnen und vor allen Dingen schätzen müsste: die Flugbahn, die Windrichtung an jedem Punkt und den *spin* ... kein Computerprogramm oder Roboter kann so etwas. Aber für eine Als-ob-Theorie macht dies keinen Unterschied. Nun stellt sich die alternative Frage: Haben wir ein gutes Prozessmodell darüber, was wirklich passiert? Es gibt eine Reihe von Experimenten, die zeigen, dass erfahrene Spieler eine Reihe von Heuristiken verwenden. Eine Heuristik ist ein Lösungsprozess, der Informationen ignoriert. Und ich betone: dadurch wird das Verhalten nicht schlechter, sondern oft besser. Die einfachste dieser Heuristiken funktioniert dann, wenn der Ball bereits hoch in der Luft ist. Sie hat drei Stufen: Fixiere mit deinen Augen den Ball, beginne zu laufen und adjustiere die Laufgeschwindigkeit so, dass der Blickwinkel konstant bleibt. Wenn der Spieler dieser Heuristik folgt, dann wird sie ihn dorthin bringen, wo der Ball herunterkommt (s. Abb.). Der wichtige Punkt ist, dass diese Heuristik alle kausalen Variablen ignorieren kann, die man braucht, um die Flugbahn zu berechnen – also die ursprünglich Distanz, den Winkel, die Geschwindigkeit, den Luftwiderstand, Wind usw. –, und anstelle dessen nur eine einzige Variable benutzt, nämlich den Blickwinkel.

Diese Blick-Heuristik illustriert ein Prozessmodell im Gegensatz zu einem Als-ob-Modell. Wozu kann man ein solches Prozessmodell brauchen? Man kann damit Vorhersagen machen, die ein Als-ob-Modell nicht machen kann. Letzteres unterstellt, dass der Spieler zuerst berechnet, wo der Ball herunterkommt, und dann dort hinläuft, adjustiert und ihn fängt. Nun, die Heuristik trifft eine andere Vorhersage: Der Spieler wird den Ball



fangen, während er sich bewegt. Er muss sich ständig bewegen, um den Blickwinkel konstant zu halten. Man kann weiterhin ableiten, dass der Spieler in bestimmten Situationen in einem leichten Bogen läuft, und genau das findet man nicht nur bei Baseball-Spielern, sondern auch bei Hunden, die Frisbees auffangen. Gute Prozessmodelle lassen ganz andere Vorhersagen zu als Als-ob-Modelle. Diese Blick-Heuristik funktioniert natürlich nur, da sie die evolvierten Kapazitäten des Gehirns benutzt, etwa dass man sein Auge auf einen Ball gerichtet halten kann. Wir haben heute keinen Roboter, der das so gut kann wie der Mensch. Und durch diese evolvierten Fähigkeiten kommt man zu anderen als rein mathematischen Lösungen, die von unserem Gehirn abstrahieren. Es gibt viele Situationen, in denen Tiere und Menschen verschiedene Formen dieser Blick-Heuristik verwenden. Wenn beispielsweise ein Kind Sprache erlernt, geht das wahrscheinlich ohne diese *gaze tracking*-Heuristiken sehr schwer. Also wenn die Mutter sagt: „Das ist ein Computer“, und das kleine Kind schaut auf das Aquarium, dann meint es nicht, dass der Goldfisch nun Computer heißt, sondern es schaut dann dorthin, wohin die Mutter schaut, und dadurch lernt es Sprache.

Jetzt bringe ich ein zweites Beispiel für eine Heuristik aus der „adaptive toolbox“. Es geht um ein Problem, das wir in Deutschland haben und das kürzlich im Niederländischen

Fernsehen in der *big organ show* zu einem Skandal führte. Das Problem besteht darin, dass in Deutschland etwa 1.000 Menschen jedes Jahr sterben, weil sie vergebens auf einen Organspender warten. Wir haben in Deutschland nur 12 % potenzielle Spender, obwohl die meisten sagen, dass Organspenden etwas Gutes sei. Warum so wenige? Warum hat Frankreich 99,9 % potenzielle Organspender und wir nur 12 %? Nun, man kann versuchen, dies mit Theorien von Präferenzen zu erklären; das wäre der ökonomische Ansatz. Aber diese Erklärung reicht nicht hin. Hätte man eine Präferenz für Organspende, dann würde man – und das ist heute so einfach wie noch nie – ins Internet gehen und unterschreiben. Andere denken, es handle sich um mangelndes Wissen, das zum Beispiel zu dieser TV-Show in den Niederlanden führte, aber die Fakten sprechen auch nicht für diese Erklärung. In den Niederlanden hat man 12 Millionen Briefe an die Bevölkerung geschickt, um sie über Organspenden zu informieren: Der Effekt war gleich Null. Dieses Verhalten ist nicht mit Wissen oder Präferenzen zu erklären, sondern mit Heuristiken. Und in dem Fall ist es eine ganz einfache Heuristik, nämlich: Wenn es einen *default* gibt, mach nichts! In Deutschland ist der *default* – und zwar als gesetzliche Vorgabe – „niemand ist ein Organspender“, und die meisten Leute halten sich daran, außer den erwähnten 12 %. In Frankreich ist es per Gesetz umgekehrt, da ist jeder ein Organspender und 0,1 % verhalten sich nicht nach dieser Heuristik. Wenn man möchte, dass es viele potenzielle Organspender gibt, dann sollte man hier nicht auf Wissen oder auf Präferenzen setzen, sondern auf eine Heuristik. Die Organspende illustriert, dass Menschen mit denselben heuristischen Strategien zu ganz anderen Ergebnissen kommen können, je nachdem, wie die gesetzliche Umwelt geschaffen ist. Heuristiken interagieren mit der Umwelt, sie sind nicht-internalistische Erklärungen.

Mein drittes Beispiel soll jetzt etwas anderes illustrieren. Viele Menschen glauben, dass Heuristiken immer zweitklassig sind. Aber das ist ebenfalls ein Vorurteil, das insbesondere in der Psychologie und Teilen von *behavioral economics* von der Gruppe um Kahneman & Tversky verbreitet worden ist. Es gibt Situationen, in denen Heuristiken besser sind als Optimierungsmethoden, und ich führe nur eine hier an. Harry Markowitz hat 1990 für eine optimale Investitionsstrategie, das sogenannte *mean-variance model*, den Nobelpreis bekommen. Es geht hier um eine Situation, in der viele von Ihnen sind, die zuviel Geld haben: Sie müssen ihr Geld irgendwie investieren. Nehmen wir an, Sie haben  $N$  Optionen und wollen nicht alles in einen Topf stecken, sondern Sie wollen diversifizieren, aber wie? Wie machen Sie das? Markowitz hat bewiesen, dass es eine optimale Lösung gibt, die den Mittelwert, also den Gewinn maximiert und die Varianz, das Risiko minimiert. Als Harry Markowitz nun für seine Zeit nach der Pensionierung seine eigenen Investitionen

gemacht hat, würde man annehmen, dass er sein nobelpreisgekröntes Modell verwendet hat. Nein, er hat eine einfache Heuristik verwendet, die wir  $1/N$  nennen. Das heißt: „Verteile gleichmäßig.“ Wenn man zwei Optionen hat, also fifty-fifty, usw. Nun, es gibt eine Literatur zu *behavioral finance* und *behavioral economics*, die macht sich lustig über „ $1/N$ “, denn man stellte fest, dass etwa die Hälfte der Menschen von dieser Intuition geleitet ist und ihr Geld gleichmäßig verteilt. Genauso wie viele Eltern sich bemühen, ihre Liebe gleichmäßig auf die Kinder zu verteilen. Aber es kann nicht zufrieden stellen,  $1/N$  *a priori* als gut oder schlecht hinzustellen, sondern man muss untersuchen, wie gut  $1/N$  tatsächlich ist. Eine Studie hat Folgendes gemacht: Man hat Markowitz' optimales Modell und noch ein Dutzend andere Optimierungsmodelle – bayesianische und nicht-bayesianische – mit dieser einfachen Heuristik an sieben Allokationsproblemen getestet. Ein solches Problem bestand darin, Geld in 10 amerikanische Industriefonds zu investieren (hier war  $N=10$ ). Nun erfordern Optimierungsmethoden eine große Lernstichprobe, um die Parameter zu schätzen. Deshalb gab man ihnen zehn Jahre an Daten und die Aufgabe war, den Wert des Fonds für den folgenden Monat vorherzusagen. Dann verschob man das Ganze um einen Monat, hatte wieder zehn Jahre Daten und machte eine Vorhersage für den nächsten Monat usw., bis man keine Daten mehr hatte. Was war das Ergebnis? Keine von den dutzend Optimierungsmethoden war besser als „ $1/N$ “, das nach verschiedenen Maßen wie *Sharpe Ratio* typischerweise besser war. Wie kann es sein, dass eine einfache Heuristik besser ist als eine Optimierungsmethode? Nun, zuerst einmal muss man unterscheiden zwischen dem Prozess der Optimierung und dem Ergebnis. Eine Optimierungsmethode garantiert kein optimales Ergebnis; das ist eine typische Verwechslung. Eine Optimierungsmethode kann gut oder schlecht sein, und eine Heuristik kann gut oder schlecht sein. Die Frage lautet: Können wir die Umweltstrukturen spezifizieren, unter denen diese Heuristik im Vergleich zu Optimierung besser oder schlechter ist? Das Programm der *ecological rationality* untersucht genau diese Art von Fragen. Im vorliegenden Fall lassen sich drei Strukturen der Umwelt identifizieren, die die relativen Vorteile einer Heuristik bestimmen. Die erste stellt die Unsicherheit in der Vorhersage dar; und diese ist in unserem Beispiel sehr hoch. Es handelt sich hier zwar nicht um einzelne Aktien, sondern um Fonds, also um Gruppen von Aktien, aber auch die sind immer noch schwer vorherzusagen. Und wenn diese Vorhersagbarkeit niedrig ist, dann ist man besser beraten, die  $1/N$ -Heuristik zu verwenden. Zweitens: wenn das  $N$  groß ist, dann spricht das auch für die Heuristik, denn bei der Optimierungsmethode steigt in diesem Fall die Anzahl der Parameterschätzungen und damit der Fehler. Wenn  $N$  dagegen klein ist, dann spricht das für die Optimierungsmethode. Und zuletzt, wenn die Lernstichprobe relativ klein ist,

wenn man wenig Daten hat, dann ist man mit heuristischen Methoden im Allgemeinen besser dran als mit der Optimierungsmethode. Aufgrund dieser Prinzipien kann man sich die Frage stellen: Wenn man fünfzig Alternativen hat, wie viele Jahre an Aktiendaten benötigt man, damit die Optimierungsmethoden besser werden als die einfache Heuristik, die Markowitz verwendet hat? Die Antwort kann man mittels Computersimulation bestimmen: Man braucht fünfhundert Jahre an Aktiendaten.

Ich habe heute mittels einiger Beispiele ein Programm skizziert, von dem wir meinen, dass es eine Alternative zu vielen Rationalitätsvorstellungen darstellt. Es versucht, Rationalität in der wirklichen Welt zu untersuchen, statt nur in den „logischen“ Problemen, die viele Psychologen und Ökonomen sich selber schnitzen, um das Wesen der Rationalität aufzuspüren.

Unser Programm befasst sich mit drei Fragen: Was ist in der adaptiven Werkzeugkiste? Das heißt, welche Heuristiken verwenden Menschen, aus welchen Bausteinen bestehen sie und welche evolvierten Fähigkeiten verwenden sie? Die zweite Frage lautet: In welchen Strukturen der Umwelt ist eine gegebene Heuristik erfolgreich, und wo nicht? Dies ist die Frage nach der ökologischen Rationalität einer Heuristik. Und schließlich: Wie kann man die Antworten auf die ersten beiden Fragen dazu verwenden, um Entscheidungen in der Praxis zu verbessern? Wie können wir zum Beispiel bessere diagnostische Methoden für Herzinfarktvorhersagen entwickeln? Hier haben wir zum Beispiel Prinzipien entwickelt, die helfen, Urteile schnell, richtig und transparent zu fällen, so dass die Ärzte die diagnostischen Strategien auch verstehen und deshalb willens sind, sie zu benutzen. Vielen Dank fürs Zuhören.

**Ortwin Renn:** Vielen herzliche Dank, Herr Gigerenzer. Wir werden diesen Vortrag aus Zeitgründen leider nicht weiter diskutieren können, aber es sollte uns noch einmal verdeutlichen, dass sich die Grenzziehung zwischen Rationalität und Nicht-Rationalität schwieriger gestaltet, als dies auf den ersten Blick zu erkennen ist. Alle heutigen Vorträge haben diese Trennungslinie in gewissem Maße aufgegriffen. Die objektiven Schäden, die mit Risiken einhergehen, sollten uns Mahnung sein, nicht in einen relativierenden Subjektivismus zu verfallen; gleichzeitig haben wir aber heute auch viele gute Argumente gehört, die auf eine begrenzte Reichweite von rationalen Urteilen sowohl aus der Perspektive der Ethik als auch der Psychologie hinweisen. Ich würde mich sehr freuen, wenn das Thema Risiko die Akademie weiter beschäftigen würde, da es die Grundfragen von Rationalität, Objektivität und Planbarkeit berührt und gleichzeitig so unmittelbare praktische Auswir-

kungen hat. Zu diesem Themenkomplex können alle Wissenschaftsdisziplinen viel beitragen, und gerade deshalb ist dies auch ein spannendes interdisziplinäres Thema. Damit möchte ich den heutigen Nachmittag, den akademischen Teil, beenden und gebe zurück an den Präsidenten.

**Günter Stock** dankt den Referenten und Diskutanten.