

Analyse der Unsicherheit

Klaus Spremann

Nach einer Klassifikation von Quellen der Unsicherheit (I) und einer Betrachtung von Unsicherheit im wirtschaftlichen Kontext (II) werden vier Arten von Unsicherheiten näher betrachtet: III. Die Datenunsicherheit, verbunden damit das Modellrisiko. IV. Zufall und Risiko: Entscheidungen unter Risiko, das Risikomanagement der Unternehmung und der Zusammenhang zwischen Risiko und Beobachtungskosten. V. Unvollständige Information, das Informationsgleichgewicht und die Signalisierung. VI. Verhaltensunsicherheit. Die Konklusion (VII) argumentiert: Unsicherheit führt auf eine Welt des second-best.

I. Quellen der Unsicherheit

Unsicherheit ist ein Phänomen, daß auf natürliche Weise mit der Zukunft verbunden ist. Entwicklungen und die mit Entscheidungen bewirkten Ergebnisse ebenso wie das Verhalten anderer Menschen sind vielfach um so weniger sicher, je weiter wir voraus blicken. Unsicherheit kann in einer Ungenauigkeit von betrachteten Größen und von Zusammenhängen begründet liegen; in der Folge gibt es dann auch Prognosefehler (weil wir Anfangsbedingungen oder Gesetze nicht genau kennen). Sodann kann die Unsicherheit in unvollständiger Information oder in einer wirklichen Zufälligkeit der Entwicklung begründet sein. Ferner kann die Unsicherheit dem Verhalten von Partnern und Gegenspielern entspringen.

Unsicherheit ist ein vielschichtiges Phänomen. Es wird deshalb versucht, Quellen der Unsicherheit zu unterscheiden. Meistens wird den eben genannten Gründen gefolgt,

es ergeben sich dann vier "Arten" von Unsicherheit.

1. Modellrisiko: Zunächst sind wir einer *Datenunsicherheit* ausgesetzt. Wir kennen die Größen, Parameter, oder auch Zusammenhänge — Basis der von uns gemachten Bilder der Wirklichkeit — nicht immer genau. Das ist eine Fehlerquelle, selbst wenn es keine weiteren Formen von Unsicherheit gibt. Diese Form der Unsicherheit wird gelegentlich als *Modellrisiko* bezeichnet: Wir haben gewisse Vorstellungen über die Zusammenhänge, jedoch könnte unser Modell aufgrund ungenauer Parameter oder aufgrund eines postulierten Zusammenhanges, der in Wahrheit so falsch ist, Schaden anrichten.
2. Risiko und Zufall: Die Unsicherheit kann in einer *Zufälligkeit* der weiteren Entwicklung begründet liegen. Die Entwicklung kann verschiedene Pfade nehmen, in verschiedene Ergebnisse münden, und diesen mög-

lichen Entwicklungen oder Ergebnissen sollen *Wahrscheinlichkeiten* zugeordnet werden können. Situationen, in denen die Entwicklungen oder Ergebnisse zufällig, also *Wahrscheinlichkeiten* gegeben sind, werden auch als *Risiko* angesprochen. Formal werden Zufallsvariable oder stochastische Prozesse für die nähere Beschreibung herangezogen. Wenn das Phänomen mit einem großen Erfahrungsschatz und anhand von Ähnlichkeiten näher beschrieben werden kann, haben die dabei unterstellten *Wahrscheinlichkeiten* *objektiven* Charakter. Ansonsten, wenn nur die Betroffenen bereit sind, den möglichen Entwicklungen und Ergebnissen Zahlen so zu zuordnen und mit diesen so zu arbeiten, als wären es *Wahrscheinlichkeiten*, wird ihnen *subjektiver* Charakter zugesprochen. Ist es dagegen überhaupt nicht möglich, Vergleiche anzustellen oder Analogieschlüsse zu ziehen, können den Entwicklungen und Ergebnissen auch keine *Wahrscheinlichkeiten* zugeordnet werden. Dann spricht man von *Ungewißheit* — und nicht mehr von Zufälligkeit oder von Risiko.

3. Unvollständige Information: Die Datenunsicherheit wie die Zufälligkeit (Risiko) kann den Grund haben, daß wir nicht gut informiert sind. Von *Unvollständiger Information* wird gesprochen, wenn es möglich ist, durch Informationsbeschaffung entweder die Datenunsicherheit zu verringern (etwa durch größere Stichproben) oder die aufgrund der Zufälligkeit nur eingeschränkte Prognose genauer zu gestalten. Letzteres kann ge-

schehen, wenn Information über gewisse Indikatoren eingeholt werden könnte, und bekannt ist, welche Korrelation zwischen den Indikatoren und der zu prognostizierenden Entwicklung bestehen. Die Informationsbeschaffung ist aber nicht notwendigerweise ein Spiel gegen die Natur, vergleichbar mit der Rohstoffgewinnung im Bergbau. Oft ist die Information bereits da, nur verfügen andere Menschen über sie. Dann liegt *Asymmetrischer Information* vor.

4. Verhaltensunsicherheit: Der vierte Grund für die Unsicherheit liegt im unbekannten Verhalten anderer Menschen, seien es nun Partner oder Gegenspieler. Oft ist dieses Verhalten aber nicht unberechenbar. Es können oft rationale und egoistische Motive unterstellt werden, wodurch das Verhalten kalkulierbar wird. Im Rahmen der *Spieltheorie* wird versucht herauszufinden, unter welchen Bedingungen sich bei derartigen Motiven wohl diese oder jene Strategie anbietet. Neuerdings wird für die Erklärung oder Prognose des Verhaltens anderer Menschen auch der *Behaviorismus* herangezogen, so etwa im Rahmen der Behavioral Finance.

II. Ökonomie und Unsicherheit

Die Ökonomie als Wissenschaft versucht zunächst das wirtschaftliche Umfeld zu *beschreiben*, also die Art des Umgangs mit Ressourcen und die bestehenden Formen der Kooperation vor dem Hintergrund der Verwendung von Ressourcen zu erfassen. Die Beschreibung bildet die Grundlage für das Gestaltungs-

ziel der Wirtschaftswissenschaften. Hierzu werden dann untersucht: *Entscheidungen*, also individuelle und kollektive Wahlhandlungen, verbunden damit *Kontrakte*, also den Abschluß von Verträgen, Koordinationsaufgaben, Überwachung und Ausführung, sowie die Schaffung von *Institutionen* für die wiederholte und dauerhafte Kooperation. Die Stichworte also sind 1. Beschreibung, 2. Entscheidung, 3. Kontrakte, 4. Institutionen.

Bei den damit verbundenen Fragen spielt Unsicherheit eigentlich immer hinein. Eine sichere und fehlerfrei prognostizierbare Welt mit vollständiger Information und Berechenbarkeit des Verhaltens aller Parteien wäre rein fiktiv. Doch ist die Unsicherheit, auch wenn in gewissem Umfang vorhanden, vielfach für das Studium der genannten Fragen unerheblich. Sie muß in diesen Fällen bei der Formulierung von Modellen nicht eigens Berücksichtigung finden.

Die ökonomische Analyse der Unsicherheit setzt erst dann ein, wenn die Berücksichtigung der Unsicherheit bei der Beschreibung, in einem Entscheidungsmodell, bei der Analyse von Vertragsbeziehungen oder in der Ökonomie der Institutionen *andere Antworten* liefert, die als *besser beurteilt* werden als jene, die unter der Annahme von Sicherheit gefunden werden.

Ob in die ökonomische Analyse eines Phänomens die Unsicherheit eigens einbezogen werden muß, ist also eine Frage der Beurteilung alternativer Modellierungen dieses Phänomens. Im Grunde wird eine *Meta-Theorie* benötigt, die verschiedene und konkurrierende Modellformulierungen zum selben Ge-

genstand hinsichtlich ihrer "Güte" vergleichen kann. Ein solche Meta-Theorie muß also wenigstens implizit vorhanden sein und sie muß feststellen, daß ein Modell mit Einbezug der Unsicherheit "besser" ist. Vielleicht ist die Meta-Theorie durch eine Best-Practice ergänzt, nach der für diesen oder jenen Gegenstand von Experten gewisse Modelle als überlegen betrachtet werden.

Die implizite Meta-Theorie und die Best-Practice legen dann auch fest, wie im konkreten Fall die Unsicherheiten zu modellieren sind. Es kann dann sein, daß es ein "gutes" Modell es verlangt, sich auf eine einzige Art oder Quelle von Unsicherheit zu konzentrieren, obwohl vielleicht andere Formen von Risiko oder unvollständiger Information bei dem betreffenden Gegenstand ebenso hinein spielen. Die "Güte" eines Modells kann sich auf die Qualität von Prognosen beziehen oder auf die Akzeptanz und Einsichtigkeit der gebotenen Erklärungen, auf die Einfachheit, auf die mathematische Eleganz der Modellformulierung oder auf die Argumentationskraft für die Wirtschaftspolitik.

Auf diese Weise haben sich für die ökonomische Analyse von Unsicherheit gewisse *Grundtypen* von Modellen herausgebildet, die von Forschern und Praktikern als "gut" angesehen werden und den unter Annahme von Sicherheit formulierten Modellen als überlegen gelten. Im Folgenden sollen die wichtigsten dieser Grundtypen besprochen werden; zum Schluß werden wir in der Konklusion ein gemeinsames Merkmal aufzeigen.

III. Datenunsicherheit

Die Unsicherheit, die auf Meßfehler und auf Beobachtungsfehler zurückgeht, darf nicht vernachlässigt werden. Sie ist dafür verantwortlich, daß wir Größen oder auch Zusammenhänge nicht genau kennen. Wir beschreiben daher das wirtschaftliche Umfeld nur mit möglichen Fehlern und es gibt ein Modellrisiko.

Vor allem entsteht die Datenunsicherheit durch Schätzfehler bei Erhebungen und Stichproben sowie durch Fehltritte bei Tests und bei der empirischen Arbeit. Die Statistik trifft Aussagen über Konfidenzintervalle für Parameter und untersucht Fehler erster und zweiter Art. Ein Fehler erster Art wird begangen, wenn eine in Wahrheit zutreffende Hypothese aufgrund der empirischen Evidenz oder aufgrund einer Stichprobe abgelehnt wird. Ein Fehler zweiter Art wird begangen, wenn eine in Wahrheit falsche Hypothese aufgrund der bis dato vorliegenden empirischen Evidenz nicht verworfen wird sondern weiterhin "angenommen" bleibt. Die Erkenntnislogik und die meisten Testverfahren gehen so vor, daß ein Fehler erster Art überhaupt nicht oder nur mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit eintreten kann, während falsche Hypothesen sich, selbst wenn eine gewisse Evidenz gegen sie spricht, öfters noch lange halten können. Erkenntnisfortschritt ist daher eigentlich nicht gegeben, wenn eine Hypothese aufgrund der empirischen Evidenz "angenommen" bleibt — die Wahrscheinlichkeit, daß sie falsch ist und ein Fehler zweiter Art begangen wird, kann ziemlich hoch sein. Ein Erkenntnisfortschritt liegt nur vor, wenn zu einer Hypothese ge-

zeigt werden konnte, daß ihr logisches Gegenteil aufgrund der Empirie verworfen werden kann. Solche Überlegungen werden in der Wissenschaftstheorie diskutiert und sind unter anderem mit dem Namen Popper verbunden.

Wirtschaftswissenschaften waren und sind stets mit empirischer Forschung verbunden. Die Entwicklung der Ökonomie sollte in ihren theoretischen Teilen deshalb anhand von Begriffen, Größen und Parametern erfolgen, die dann auch hinreichend genau geschätzt werden können. Die Ökonomie sollte mithin Zusammenhänge postulieren, die prinzipiell einer empirischen Prüfung unterzogen werden können — und keine Tautologie darstellen. Allerdings dürfte es nicht viele Zusammenhänge oder Gesetzmäßigkeiten geben, deren empirischer Gehalt dadurch begründet wurde, daß das logische Gegenteil empirisch widerlegt werden konnte. Deshalb müssen wir vielfach mit weniger zufrieden sein: Es sollte wenigstens viele kritische Studien gegeben haben, und es sollten dabei so wenige empirische Widersprüchlichkeiten aufgetaucht sein, daß der postulierte Zusammenhang als "erhärtete Arbeitshypothese" oder als "gut bestätigt" angesehen werden darf. Unsere Erkenntnis ist dann nur vorläufig. Durchaus können plötzlich die empirischen Widersprüche überhand nehmen, ein anderes Modell wird postuliert, es tritt ein Paradigmenwechsel (Kuhn) ein.

Ein Beispiel zu den Folgen der Datenunsicherheit: Die auf Markowitz, Sharpe und Tobin zurückgehende, mittlerweile klassische Portfoliotheorie beschreibt die für eine Geldanlage möglichen Einzelanlagen

durch ihre Renditen, die sie im kommenden Jahr haben werden. Diese Renditen sind als Zufallsgrößen angenommen; meistens wird unterstellt, daß sie gemeinsam normalverteilt sind. Die Parameter — die Erwartungswerte, die Streuungen der Renditen sowie die Korrelationen untereinander — beschreiben daher die Daten; hinzu kommt noch der Zinssatz als weitere Eingangsgröße. Die wichtigste gesuchte Ergebnisgröße ist das Marktportfolio, dem große Bedeutung in der Klassischen Portfoliotheorie zukommt, also die Gewichte der Anlagemöglichkeiten bei bestmöglicher Diversifikation. Das Marktportfolio kann aus den genannten Daten mit einem Optimizer berechnet werden — ein Verfahren quadratischer Optimierung. Nun ist bekannt, daß die Lösung eines Optimizer sehr sensibel auf Veränderungen der Renditeerwartungen reagiert, besonders wenn die entsprechenden Anlagen hohe Korrelationen aufweisen. Beispielsweise kann eine Änderung der Renditeerwartung um einen halben Prozentpunkt bedeutet, daß die entsprechende Aktie im Marktportfolio entweder überhaupt nicht auftaucht (oder mit negativem Gewicht, wenn Leerverkäufe zugelassen sind) oder aber daß das Marktportfolio fast vollständig nur aus dieser Einzelanlage besteht.

Wenn zur Bestimmung der Verteilungsparameter historische Zeitreihen herangezogen werden, ergibt sich so der Imperative, das Konfidenzintervall für den gesuchten Parameter durch einen entsprechenden Stichprobenumfang entsprechend klein zu halten. Leider aber zeigt sich, daß Renditeerwartungen (im Gegensatz zu Streuungen der Rendite und zu Korrelationskoeffi-

zienten) nur mit einem recht hohen Schätzfehler bestimmt werden können, selbst wenn sehr weit zurück reichende Daten verwendet werden. Verfügung stehen. Zudem kann das Konfidenzintervall für die auf ein Jahr bezogene Renditeerwartung nicht reduziert werden, indem von historischen Jahresdaten auf Monats- oder Wochendaten übergegangen wird. Beispielsweise hat ein 95%iges Konfidenzintervall für die Rendite auf eine Aktie (oder einen Aktienindex) eine Bandbreite, wenn Daten für die letzten 75 Jahre zur Verfügung stehen, von 5% bis 16%.

Hier wird also eine Theorie anhand von Begriffen aufgebaut, die sich empirisch nicht präzisieren lassen, und die Sensitivität der besten Berechnungsverfahren ist zu hoch angesichts der aufgrund verfügbare Daten möglichen Konfidenzintervalle. Das soll keine Kritik sein, sondern die Schwierigkeit illustrieren, die Ökonomie zu analysieren und dazu Konzepte zu entwickeln, die sich einer hinreichend genauen empirischen Spezifikation nicht verschließen.

IV. Zufälligkeit und Risiko

Zufällige oder risikobehaftete Entwicklungen, insbesondere die Entscheidungsfindung angesichts zufälliger Ergebnisse, spielen aus verschiedenen Gründen eine große Rolle. Die beiden wichtigsten: Entscheidungen unter Risiko sind nicht trivial und es sind Institutionen entstanden, die vor allem den Zweck haben, Risiken zu allozieren und zu diversifizieren, namentlich Versicherungsgesellschaften, Intermediäre und Finanzmärkte.

Die Komplexität von individuellen Entscheidungen unter Risiko zeigen die Diskussionen um das auf Bernoulli zurückgehende Prinzip, so zu entscheiden, als ob ein *Erwartungsnutzen* zu maximieren wäre. Dieses Prinzip ist 1944 durch das Buch "Theory of Games and Economic Behavior" der Autoren von Neumann und Morgenstern bekannt geworden. Doch die Gleichsetzung von "Rationalität" und Axiomen, die das Prinzip des Erwartungsnutzens begründen, hat Widerspruch provoziert. Früh wurden Antinomien (Allais) entdeckt, und es sind Versuche zu nennen, alternative Entscheidungskriterien zu studieren: Hier wurde zunächst eine *Prospect-Theorie* (Kahneman und Tversky) entworfen und beispielsweise werden gerade im Finance neben dem Erwartungsnutzen auch *Shortfall-Ansätze* als Entscheidungskriterium favorisiert. Neuerdings werden verhaltenswissenschaftlich begründete Erklärungen für ökonomische Phänomene geboten, wenn sie mit dem Erwartungsnutzen nicht erklärt werden können. "The Winner's Curse" und andere Bücher von Thaler geben eine Fülle von Beispielen.

Mit dem Shortfall-Ansatz wird eine Idee aufgegriffen, die Roy 1952 formulierte: Risiko ist die Wahrscheinlichkeit für ein Disaster. Also bietet sich an, Risiko als jenen Fall zu verstehen, in dem eine Mindestrendite nicht erreicht wird. Die Wahrscheinlichkeit dieses Shortfalls soll begrenzt bleiben.

Verwandt mit solchen Entscheidungskriterien ist der *Value-at-Risk* (VaR). Selbst für sehr Vorsichtige bietet sich nicht an, die Entscheidung nur aufgrund des Worst Case zu treffen. Sinnvoller scheint es, die

1% oder 5% der aller schlechtesten Szenarien auszuklammern und sich daran zu orientieren, was unter den verbleibenden Szenarien der größte Verlust ist. Das ist der VaR. Er wird von den Regulierungsbehörden aufgrund der Arbeiten der BIZ für den Zweck der Risikobegrenzung von Finanzinstitutionen eingesetzt.

Etwas schwieriger hat sich die Untersuchung von Entscheidungsempfehlungen für Unternehmen gestaltet, wenn es um das *Management von Risiken* geht. Neben operativen Risiken und anderen Risiken stehen heute Preis- oder Marktrisiken und Gegenpartierisiken im Mittelpunkt. Für diese Risiken bieten die Finanzmärkte Instrumente für das *Hedging*. Doch sollte die Unternehmung hedgen oder ihr Aktionär? Auf diese Frage gibt es im Sinn von Modigliani und Miller diese Antwort: Wenn die Unternehmung und ihr Aktionär zu denselben Konditionen die Hedge-Instrumente ergreifen kann, dann ist der optimale Umfang des Hedging durch die Risikopräferenz des Aktionärs bestimmt. Wer von beiden jedoch nun die Maßnahmen ergreift, ist (für den Wert der Unternehmung) irrelevant. Heute sehen wir, daß Unternehmen zum Teil größere Nachteile haben, wenn nicht sie sondern der Aktionär Risikomanagement betreibt. Das ist der Fall, wenn die Unternehmung ihre Finanzen stabilisieren sollte, weil sie nahe an einem Distress ist (also etwa bei hohem Leverage), wenn die Unternehmenssteuern nicht proportional sind, oder wenn bei nicht stabilisierten Finanzergebnissen gewisse Opportunitäten (etwa für Investitionen) schwinden können. Doch dann muß die Unternehmung ihrem Aktionär zeigen,

wie sie absichert, damit dieser nicht nochmals Risiken hedgt, die er vermeintlich zu tragen hat. Damit wird das Risiko-Management aufwendig, abgesehen davon, daß es Sorgfalt verlangt und daß Fehler dadurch entstehen können, daß nicht alle Risiken abgesichert werden können. Der Fall der Metallgesellschaft, die einem Konkurs nahe kam, lehrt, daß auch nach einem überlegt wirkendem Risikomanagement erhebliche Gefahren bleiben können.

Aufgrund der Risikoaversion der Teilnehmer einer Wirtschaft ist natürlich zweierlei zu wünschen: Erstens sollten möglichst alle individuell gehaltenen Risiken, die sich ausgleichen könnten, durch geeignete kollektive Verfahren oder durch Diversifikation zum Verschwinden gebracht werden. Hier sind spezielle Institutionen und Märkte verlangt. Versicherungsgesellschaften und Rückversicherer sind ein Beispiel, Finanzmärkte ein anderes Beispiel.

Jedoch sind mit der Weitergabe von Risiken stets gewisse Beobachtungskosten verbunden. Hier treten zwei Beispiele in den Vordergrund. Die Emission, etwa eine Kapitalerhöhung oder Börsengang. Der Begriff des IPO-Discounts zeigt, daß das Angebot einer riskanten Investitionsmöglichkeit stutzig macht: Warum behält sie der Anbieter nicht selbst? Erst durch die intendiert neutrale Prüfung einer Investmentbank und einen Preisabschlag kann die Skepsis kompensiert werden, die Partei, die ein Risiko abgeben wolle, wisse eben doch mehr und könne ungestraft etwas verheimlichen. Das zweite Beispiel sind Gegenpartei Risiken und Bonitätsrisiken. Zwar können

hier Rating-Agenturen wirken, doch entstehen trotzdem Märkte für Kreditderivate nur langsam. All das behindert den effizienten Risikoausgleich etwas.

Wir kommen auf die asymmetrische Information, die vielfach mit der Weitergabe von Risiken verbunden ist, noch zurück. Nur ein Hinweis: Intermediation kann aufgrund dieser Phänomene dem Markt überlegen sein. Diamond hat mit Argumenten in dieser Richtung, "Delegated Monitoring" einen Existenzgrund für die Bank geliefert. Zwar ist ein Intermediär eine Institution, eine Hierarchie oder Bürokratie und daher als Organisation vielfach teurer als ein Markt. Gibt es jedoch nur den Markt, könnte es sein, daß so wenig an Information bereit gestellt wird, daß sich die Marktteilnehmer zurückziehen und der Markt zusammenbricht.

V. Unvollständige Information

Auf der mikroökonomischen Ebene einer Einzelentscheidung geht es angesichts unvollständiger Information um die Frage, ob der Entscheidungsträger gewisse, ihm mögliche Informationen beschaffen sollte oder nicht. Der Zentrale Begriff ist hier der (ökonomische) Informationswert, wohl zu unterscheiden von der Entropie der Nachrichtentheorie.

Ein interessantes Ergebnis dieser Entscheidungsmodelle ist, daß es für den Einzelnen nicht immer vorteilhaft ist, *alle* möglichen Informationen einzuholen. Die Informationsbeschaffung kostet, weshalb maximaler Nutzen bedeuten kann, sich nur teilweise oder sogar überhaupt nicht zu informieren. Jede

weitergehende Information wäre mit Aufwand verbunden, der höher ist als der erwartete Vorteil einer "informierteren" Entscheidung.

Von daher ist es nur ein kleiner Schritt zum *Informationsgleichgewicht* — ein Konzept, das von Grossman und Stiglitz 1976 entwickelt wurde. In ihrem Modell gibt es zwei Gruppen von Teilnehmern (an einem Finanzmarkt). Die einen sind informiert und treffen ihre Kauf- und Verkaufsentscheidungen anhand eigens beschaffter Informationen. Die anderen sind nicht informiert und gehen davon aus, daß der Preis (oder Kurs eines Wertpapiers) ungefähr die Qualität (oder Performance) beschreibt. Allerdings ist der Markt nicht ganz informationseffizient: Die Uninformierten müssen sich damit abfinden, daß es immer wieder exogene Zufallseinflüsse gibt, wodurch die Preise "verrauscht" sind und nicht exakt wiedergeben, was die Informierten über die Qualität oder Performance in Erfahrung gebracht haben.

Alle Marktteilnehmer haben nun die Wahl, zu welcher Gruppe sie gehören wollen, ob sie also unter privaten Kosten Informationen einholen wollen oder nicht. Abgesehen vom Nachteil der Kosten für die Informationsbeschaffung haben die Informierten gegenüber den Uninformierten einen Vorteil, der um so größer ist, je mehr Uninformierte und je weniger Informierte es gibt. Denn wenn es sehr viel Informierte gibt, werden sehr viele Transaktionen aufgrund von Informationen vollzogen, und die Preise spiegeln daher diese Informationen weitgehend wieder. Preise sind nur wenig verrauscht. Wenn es dagegen nur wenig Informierte gibt, werden viele

Transaktionen von Uninformierten getätigt, und die erwähnten externen Zufälligkeiten bewirken ein kräftiges Rauschen. Es hat zur Folge, daß die (wenigen) Informierten dann einen deutlichen Vorteil haben. Wenn es also in einem Anpassungsprozeß anfänglich nur wenig Informierte gibt, ist die Motivation, zum Lager der Informierten zu wechseln, groß. Irgendwann jedoch werden einzelne Informierte entdecken, daß ihr Vorteil nicht mehr reicht, die Kosten für die Informationsbeschaffung zu decken. Sie werden wählen, zu den Uninformierten zu gehören. So entsteht ein Gleichgewicht. Es bestimmt zugleich, ob die Preise eher schwach oder stark verrauscht sind. Das Informationsgleichgewicht legt den Informationsgehalt der Preise fest.

Dieses Modell behandelt Information als *privates* Gut. Es läßt erkennen, daß es ein ökonomisches Spannungsfeld zwischen der Produktion von Information gibt — eine mit Kosten verbundene Aktivität — und der Ausnutzung dieser Information, bei der sie gleichzeitig publik wird und eventuell etwas an Wert verliert. Diese Thematik hat eine große Bedeutung bei der Beurteilung des Schutzes geistigen Eigentums durch Patente und die Verfolgung von Piraten. Das oberste Grundprinzip dabei ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht, solche Regeln zu etablieren, die eine effiziente Allokation der Ressourcen bewirken.

- In vielen ökonomischen Situationen jedoch hat Information alle Merkmale eines öffentlichen Gutes: Einmal beschafft und zur Verfügung gestellt, können es alle "konsumieren" ohne sich

gegenseitig zu behindern. Nun besagt ein berühmtes, auf Samuelson zurückgehendes Resultat, daß in einer rein privatwirtschaftlich organisierten Ökonomie öffentliche Güter in zu geringem Umfang produziert und bereitgestellt werden.

- Das würde dafür sprechen, Regeln zu treffen, daß alle Informationen publiziert und Aktivitäten wie Forschung und Kunst staatlich gefördert werden. Die Organisation von Schulung und Forschung als öffentliche Aufgabe unterstreicht diese Sicht. Ein zu weitgehender Patentschutz wäre der angestrebten Effizienz nur abträglich. In einer wachsenden Ökonomie mit technischem Fortschritt und Wandel dürfte es zudem der Fall sein, daß Unternehmen, die Anstrengungen in Forschung und Entwicklung (R&D) unternahmen, die Früchte ihres R&D ohnehin aufgrund eines zeitlichen Vorteils für eine hinreichend lange Zeit genießen können. Es wäre demnach keine ordnungspolitische Aufgabe, Piraten zu bekämpfen. Irgendwann würden die Rezepturen für neue Medikamente, Software und Musik publik und das geistige Eigentum sollte nicht zu weitreichend sein.
- In geschlosseneren und statischeren ökonomischen Systemen jedoch würden ohne Schutz geistigen Eigentums und ohne Verfolgung von Piraten die Aktivitäten in R&D, in Kunst und Design auf einem privatwirtschaftlich gleichgewichtigen Niveau verbleiben. Es wäre stark vom Phänomen des Trittbrettfahrers geprägt, aus gesamtwirtschaftlicher Sicht zu gering und

würde eine nicht effiziente Allokation bedeuten. Es wäre dann die Frage, ob Effizienz eher durch eine staatliche Instanz (Schulen, Universitäten) angestrebt werden sollte, oder durch einen größeren Umfang des Schutzes geistigen Eigentums (Patente, Verfolgung von Piraten). Nun ist bei R&D, bei Wissenschaft und Kunst eine ausgeprägte Plastizität der Ressourcen dominant, und Ressourcenplastizität deutet auf vorhanden sein von *Moral Hazard* hin. Deshalb könnten Beteiligungen an der eigenen Arbeit, wie sie für Patente und Schutz geistigen Eigentums gegeben sind, wirksamer und effizienter sein als der staatliche Auftrag an beamtete Forscher und Künstler. Allerdings: Patente und der Schutz geistigen Eigentums haben zur Folge, daß einige Interessenten ausgeschlossen werden, weil sie, vielleicht bereit etwas zu zahlen, nicht willens oder fähig sind, die "hohen" Preise der geschützten Güter zu entrichten, womit ein Wohlfahrtsverlust verbunden ist.

Information hat auch diese Eigenschaft: einmal einigen wenigen bekanntgegeben, ist sie innerhalb kürzester publik. Das hat eine Folge für die Informationspolitik von Unternehmen gegenüber ihren Aktionären. Im Prinzip ist die vollständige Transparenz wünschenswert, doch ist natürlich zu meiden, daß Konkurrenten aus den Ankündigungen Vorteile ziehen, die zum Nachteil der Unternehmung und ihrer Aktionäre werden könnten.

Dieser Hinweis unterstreicht, daß einige Informationen nicht der Natur abgerungen sondern von

Marktteilnehmern selbst publiziert werden. Solche Informationen sind Signale. Auch das zur Verfügung stellen von Informationen durch *Signalisierung* läßt sich — ganz im Sinne eines Informationsgleichgewichtes — als eine Aktivität darstellen, über deren Umfang jeder Einzelne selbst entscheidet. Spence hat analysiert, welche Eigenschaften Signale haben müssen, und welche Kosten mit der Signalisierung verbunden sein können, damit durch diesen Prozeß ein anfangs gepoolter Markt in zwei Segmente zerfällt.

VI. Verhaltensunsicherheit

Wem wäre es neu, daß wir Menschen allzu leicht der Gefahr unterliegen, zugunsten des kleinen Egoismus von einem Verhalten abzuweichen, daß allgemein als ethischer Imperativ gilt. In vielen Varianten wurde diese Gefahr im Dilemma der Gefangen untersucht und als "Spiel" modelliert. Die gleichgewichtige — also in praktischen Fällen zu vermutende — Lösung besagt, daß jeder der Gefangenen gestehen und seinen Mitgefangenen belasten wird, um so gewisse Vorteile zu erlangen. Gleichwohl stellt sich nicht ein, daß beide zusammenhalten (und leugnen), auch wenn jeder von ihnen dabei am besten fahren würde. Der Grund: Sie können sich nicht gegenseitig zu dieser Strategie verpflichten und nicht glaubhaft kommunizieren, daß sie diese Strategie einschlagen werden. Die Lösung dieses Dilemmas kann durch eine außenstehende Kraft, eine Institution herbeigeführt werden. Wenn der Einzelne, selbst freikommend, weil er den anderen be-

lastete und nicht zu ihm hielt, einer Strafe durch die Gemeinschaft ausgesetzt wird, und wenn dieser soziale Druck hinreichend ist, werden die in der mißlichen Situation gefangenen zusammenhalten.

Diese Situation gestattet verschiedene Lehren: Erstens verhält sich der Einzelne egoistisch im Rahmen der Regeln, der Anreize, der Strafen. Werden die Anreize und Strafen anders gestaltet, ändert sich auch das Verhalten. Dieser Sachverhalt hat in der Agency-Theorie große Beachtung gefunden. Zweitens: In gewissen Situationen sind dauerhafte Instanzen nötig, um ein "kurzsichtiges" Verhalten auszuschließen. Beispielsweise können auf Dauer angelegte Institutionen Reputation aufbauen. Bei einem Menschen, der irgendwann im Alter aufhören würde, ökonomische Verträge zu schließen, bestünde immer die Gefahr, den letzten Vertragspartner auszunutzen.

VII. Konklusion

Risiko, Unsicherheit, unvollständige Information, zeigen in ihren mannigfachen Erscheinungsformen eine Gemeinsamkeit: Die Ökonomie kann sie nicht gratis bewältigen, und alle Verträge und Designs und Institutionen sind mit Kosten verbunden. Wenn Datenunsicherheit oder gar ein Modellrisiko bestehen, erweist sich schon die für die Beschreibung gewählte Modellsprache als ungenau und daher möglicherweise mit abträglichen Fehlern verbunden. Bei Risikoaversion ist Risiko für den Einzelnen stets mit einem Nutzenentgang verbunden. Selbst wenn Risiken vollständig diversifizierbar sind, ist dazu eine Institution nötig, entwe-

der ein Finanzmarkt oder ein zentrale Agentur, die wiederum gewisse Kosten haben. Unvollständige Information verlangt wiederum besondere Designs, beispielsweise das Signalling, um in Richtung Effizienz zu gehen, und auch diese Designs verursachen Kosten. Verhaltensunsicherheit verlangt besondere Instanzen, und auch diese sind nicht gratis.

Aus einer *first-best* Lösung wird durch Unsicherheit eine *second-*

best Lösung, allerdings sind in den meisten Fällen *mehrere* second-best Lösungen möglich. Leider fehlen einfache Kriterien, um aus verschiedenen Designs für eine second-best Welt *ein* überlegenes auszuwählen. Damit öffnet sich das Feld für die praktische Wirtschaftspolitik, eben auch die *Politik*. Durch die Unsicherheit mündet so die Analyse in die Politik der Gestaltung von Institutionen und Rahmenbedingungen.

Akerlof, George A. The Market for "Lemons": Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics* 84 (1970) 3, pp. 488-500.

Arrow, Kenneth J.: The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing. *Review of Economic Studies* 31 (April 1964); wieder abgedruckt in Kenneth J. Arrow, *Essays in the Theory of Risk-Bearing*. Markham, Chicago 1971.

Bamberg, Günter, und Klaus Spremann (Herausgeber): *Agency Theory, Information and Incentives*. Springer, New York, 1985.

Diamond, Peter, und Michael Rothschild: *Uncertainty in Economics*. Academic Press, New York 1978.

Franke, Günter: Costless Signalling in Financial Markets. *Journal of Finance* XLII (1987) 4, pp. 809-822.

Grossman, Sanford J., und Joseph E. Stiglitz: Information and Competitive Price Systems. *American Economic Review* 66 (1976) 2, pp. 246-253.

Groves, Theodore: Incentives in Teams. *Econometrica* 41 (1973), pp. 617-631.

Hayek, Friedrich A.: The Use of Knowledge in Society. *American Economic Review* 35 (September 1945), pp. 519-530.

Hirshleifer, Jack: The Private and Social Value of Information and the Reward to Inventive Activity. *American Economic Review* 61 (1971) 4, pp. 561-574.

Hirshleifer, Jack, und John G. Riley: *The Analytics of Uncertainty and Information*. Cambridge Surveys of Economic Literature, Cambridge University Press 1992.

Kreps, D. und R. Wilson: Reputation and Imperfect Information. *Journal of Economic Theory* 27 (1982), pp. 253-279.

Maskus, Keith E.: *Intellectual Property Rights in the Global Economy*. Institute for International Economics, 2000.

Rothschild, Michael: Models of Market Organization With Imperfect Information: A Survey. *Journal of Political Economy* 81 (1973), pp. 1283-1308.

Spence, Michael: *Market Signalling — Informational Transfer in Hiring and Related Screening Processes*. Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts) 1974.

Spremann, Klaus: Asymmetrische Information. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 60 (1990) 5/6, pp. 561-586.

Stigler, George J.: The Economics of Information. *Journal of Political Economy* 69 (1961), pp. 213-225.

Thaler, Richard H: *The Winner's Curse Paradoxes and Anomalies of Economic Life*. The Free Press, New York 1992.