

Modelle und Idealisierungen in den Wissenschaften

Volker Gadenne

1 Einleitung: Gibt es ein Paradoxon in der Ökonomie?

Im Rahmen einer Untersuchung über die Wahrheit und die Erklärungskraft ökonomischer Modelle vertritt Julian Reiss (2012, 43–62) die beiden folgenden Thesen: 1) Alle ökonomischen Modelle sind falsch. 2) Ökonomische Modelle liefern trotzdem gute Erklärungen. – Da Reiss drittens davon ausgeht, dass nur wahre Modelle etwas erklären können, kommt er zu dem Ergebnis, dass es in der Ökonomie ein Paradoxon gibt.

Warum sind ökonomische Modelle angeblich falsch? Reiss erläutert dies anhand von Hotellings Gesetz. Nach diesem Gesetz versuchen Produzenten, ihre Produkte möglichst ähnlich wie ihre Konkurrenten zu gestalten. Dies wird oft am Beispiel der beiden Eisverkäufer illustriert, die an einer Strandpromenade den für ihren Verkauf optimalen Standort suchen. Das Ergebnis ist, dass sie auf dieser Promenade so nahe wie möglich zusammenrücken, um so zusätzlich zu den Kunden auf ihrer Seite des Strandes möglichst viele der Konkurrenten auf ihre Seite zu ziehen.

Nun enthält das hier zugrunde liegende Modell einige Annahmen, die eine gewisse *Vereinfachung* gegenüber dem darstellen, was man empirisch gewöhnlich antrifft. So wird unter anderem angenommen, 1) dass sich die Verkäufer nur in einer räumlichen Dimension bewegen können, 2) dass für die Entscheidung der Käufer nur die räumliche Distanz zum Verkaufsstand eine Rolle spielt und 3) dass die potentiellen Käufer gleichmäßig über den Strand verteilt sind. Diese Bedingungen dürften sehr selten perfekt erfüllt sein. Und auch schon die theoretische

Annahme, der Mensch sei in allen Situationen ein *Homo oeconomicus*, muss als *Idealisierung* gelten.

Deshalb, so sagt Reiss, seien ökonomische Modelle genau genommen falsch. Zugleich sei ihre Erklärungsleistung aber nicht zu leugnen. Hat er mit seinen Thesen Recht? Können Modelle überhaupt wahr oder falsch sein? Sind sie prüfbar? Können sie etwas erklären? Diese Fragen sind Gegenstand der folgenden Überlegungen. Dabei werde ich mich allerdings nicht speziell auf die Ökonomie beziehen, sondern Betrachtungen anstellen, die allgemein wissenschaftstheoretischer Natur sind, die aber, so hoffe ich, für die Ökonomie relevant sind und sich auf sie anwenden lassen.

2 Was ist ein Modell?

Der Modellbegriff gehört zu den Begriffen, die auf viele verschiedene Weisen verwendet werden, selbst innerhalb der einzelnen Disziplinen. Ein Modell ist für manche eine Menge von *Annahmen*, für andere ein *Objekt*. Modell scheint manchmal dasselbe zu bedeuten wie *Theorie*, manchmal dagegen ein System, das die *Axiome* einer Theorie erfüllt. Manchmal ist etwas Konkretes, Anschauliches gemeint, manchmal heißt es explizit, ein Modell sei eine *abstrakte Entität*. Oft werden mit Modellen *idealisierende*, unrealistische Annahmen verbunden. Kapeller (2011) hat die Modellbegriffe innerhalb der Ökonomie untersucht und bereits hier mehrere, ganz verschiedene, gefunden: Modell als Theorie, als spezielle Theorie – bis hin zu Modellen als Geschichten, Gedankenexperimenten, ja sogar Märchen.

Wenn es nun aber möglich sein soll, mit Hilfe von Modellen etwas zu erklären oder vorherzusagen, und dies scheint ja von Ökonomen beansprucht zu werden, dann müssen Modelle aus *Annahmen* bestehen oder zumindest mit Annahmen verbunden sein. Ich will daher für die folgende Untersuchung ein Modellverständnis vorschlagen, das diesem Annahmencharakter Rechnung trägt und dabei auch die idealisierenden Annahmen berücksichtigt.

Gehen wir davon aus, dass in der Ökonomie, wie in der Physik oder in anderen empirischen Wissenschaften, Gesetzaussagen, kurz Gesetze, formuliert werden. Eine Theorie besteht in der Regel aus mehreren Gesetzen. Theorien werden auf konkrete Situationen angewendet,

entweder, um die Theorie zu prüfen, oder um etwas zu erklären oder vorherzusagen. Wenn eine Theorie angewendet wird, benötigt man eine Beschreibung der Anwendungssituation, was man auch als Beschreibung der Rand- oder Anfangsbedingungen bezeichnet.

Zur Illustration möchte ich die Physik als Beispiel heranziehen, und zwar die Newtonsche Theorie, die ja bekanntlich für viele das Vorbild der empirisch-wissenschaftlichen Theorienbildung schlechthin darstellt. Sie besteht aus den drei Bewegungsgesetzen und dem Gravitationsgesetz. Sehr vereinfacht ausgedrückt sagt die Theorie, wie sich die Gravitationskraft auf die Bewegungsänderung von Körpern auswirkt. Die Theorie ist auf viele Situationen angewendet worden, z.B. auf den freien Fall von Körpern, die Bahnen der Planeten, das Schwingen eines Pendels und vieles mehr.

Um die Gesetze dieser Theorie z.B. auf die Situation oder den Situationstyp "Sonne mit Planeten" anzuwenden, braucht man genaue Annahmen, welche Objekte und welche Beziehungen zwischen ihnen zum Sonne-Planetensystem gehören. Dann kann man die Gesetze mit dieser Situationsbeschreibung verbinden und berechnen, welche Bewegungen resultieren, wie die Bahnen der Planeten also aussehen müssten.

Ein mit einer Theorie T und einer Anwendung von T verbundenes *Modell* umfasst folgende Annahmen:

1. die Annahmen zur Beschreibung und (in der Regel auch) Idealisierung der gewählten Anwendungssituation bzw. des Situationstyps;
2. die Gesetze von T, bezogen auf die Anwendungssituation (oder den Situationstyp); d.h. die Annahme, dass sich die Objekte der Anwendungssituation gemäß T verhalten.

Die Annahmen der Art (1) sind einerseits dadurch bestimmt, was man empirisch weiß, also z.B. durch das Wissen, dass es die Sonne sowie eine gewisse Anzahl von Planeten gibt. Andererseits wird man aber bei der Anwendung der Gesetze einer Theorie nicht alles berücksichtigen, was man empirisch weiß und eventuell sogar in Abweichung vom empirischen Wissen gewisse Vereinfachungen vornehmen, die es erleichtern, T anzuwenden. Die Idealisierung könnte z.B. in der Annahme bestehen, dass es nur die Sonne und einen Planeten gibt. In der Ökonomie könnten die Annahmen zur Situationsbeschreibung z.B.

besagen, dass man es mit einem Markt zu tun hat, in dem Käufer und Verkäufer in bestimmter Weise asymmetrisch informiert sind; die Annahmen der Art (2) könnten hier die Gesetze der ökonomischen Verhaltenstheorie sein, bezogen auf den Situationstyp "Markt mit asymmetrischer Information".

3 *Idealisierungen in den Wissenschaften*

Die Verwendung von Idealisierungen in Verbindung mit Theorien lässt sich besonders gut an Newtons Theorie studieren. Newton hat für seine Berechnungen der Planetenbahnen zunächst ein Modell gewählt, das nur eine feststehende, als punktförmig gedachte Sonne und nur einen punktförmigen Planeten enthält, auf den die Sonne eine Zentralkraft ausübt. Dann hat er sukzessive das Modell so angereichert, dass es dem, was man über das Planetensystem damals wusste, besser entsprach: mehrere Planeten, doch zunächst ohne Kräfte zwischen ihnen; dann Kräfte auch zwischen den Planeten (Lakatos 1974). Jedes komplexere Modell erforderte die Lösung schwieriger mathematischer Probleme. Und auch das komplexeste Modell war immer noch eine Vereinfachung gegenüber dem Planetensystem, wie es damals bekannt war. Es gibt schließlich im System noch andere Objekte, z.B. Asteroiden und Kometen, und es gibt die Einflüsse von Objekten außerhalb des Systems.

Newton ist nach der Methode der *sukzessiven Annäherung* oder, wie man auch sagt, der *abnehmenden Abstraktion* vorgegangen. Diese Strategie hat sich in vielen empirischen Wissenschaften bewährt. Würde man versuchen, die Gesetze einer Theorie sofort auf eine sehr komplexe Situation anzuwenden, würde man eventuell in mathematischen Problemen stecken bleiben. Es ist erfolgversprechender, sich sukzessiv voran zu arbeiten, indem man mit einer relativ einfachen Situation beginnt und das Resultat für die Berechnungen am nächsten, komplexeren Modell benutzt.

Idealisierungen gibt es in allen empirischen Wissenschaften. Als z.B. Chomsky (1969, 13) seine einflussreiche Sprachtheorie entwickelte, erklärte er, die Theorie beziehe sich auf *ideale Sprecher-Hörer*, die in einer völlig homogenen Sprachgemeinschaft leben, ihre Sprache perfekt beherrschen und sie fehlerfrei anwenden. Als Atkinson (1964, 242) seine Theorie der Leistungsmotivation darlegte, betonte er, sie handle von

Personen, die ausschließlich *intrinsisch* motiviert sind, deren Leistungsverhalten also vollkommen unbeeinflusst ist durch externe Belohnungen (etwa monetäre) oder durch den Wunsch nach Anerkennung z.B. durch Eltern, Lehrer, Freunde usw. Allgemein findet man idealisierende Annahmen überall dort, wo versucht wird, dem Vorbild von Euklid und Newton zu folgen, d.h. Theorien zu bilden, die aus wenigen, möglichst einfachen Annahmen bestehen und dennoch so viel wie möglich erklären können. Solche Theorien sind immer hochgradig abstrakt gegenüber den empirischen Sachverhalten, die sie erklären, und diese Abstraktion hat den Preis, dass die Gesetze der Theorie sich nur dadurch auf die komplexe empirische Wirklichkeit beziehen lassen, dass man sich diese zunächst vereinfacht zurecht legt. – Was hat das nun zur Folge? Welche methodologischen Probleme ergeben sich daraus?

4 Sind Modelle wahrheitsfähig?

Können Modelle im Sinne der *Korrespondenztheorie* wahr oder falsch sein? Nach dieser Wahrheitstheorie ist eine Aussage wahr, wenn der Sachverhalt, den sie beschreibt, tatsächlich besteht. Anders ausgedrückt, wenn das, was die Aussage behauptet, tatsächlich der Fall ist; andernfalls ist sie falsch.

Diesbezüglich ergibt sich für Modelle ein Problem. Wenn diese Annahmen enthalten, von denen man von vornherein annimmt, dass sie nicht ganz zutreffen, dann sind Modelle immer falsch. Die Annahme, dass ein Planet ein ausdehnungsloser Punkt ist, ist falsch. Ebenso dürfte die Annahme, dass für die Kaufentscheidung von Konsumenten nur die Länge des Anfahrtsweges eine Rolle spielt, selten perfekt zutreffen.

Allerdings haben wir es hier nicht nur mit einem Problem der Modelle in der Wissenschaft zu tun, sondern allgemeiner mit der Unvollkommenheit der menschlichen Sprache. Die Begriffe der natürlichen Sprachen und auch der Wissenschaften sind von begrenzter Genauigkeit, sie haben unscharfe Ränder. Und dort, wo man besonders genaue Begriffe einführt, vor allem die quantitativen Begriffe der Wissenschaften, ergibt sich, dass die mit ihnen gebildeten Aussagen meist nur annähernd zutreffend sind. Nehmen wir z.B. die Aussage, dass mein Körpergewicht 69 Kilo beträgt. Im Allgemeinen würde man nach

einer Messung sagen, dass dies stimmt. Eine sehr genaue Messung würde allerdings einen leicht abweichenden Wert ergeben. Doch ist eine Abweichung von wenigen Gramm für Körpergewichtsangaben nicht von Interesse. In einem chemischen Experiment oder bei der Dosierung eines Medikaments könnte eine Abweichung von 1 Gramm dagegen von riesigem Ausmaß sein.

Man kann diesem Problem auf zwei Weisen begegnen. Entweder man akzeptiert, dass Aussagen genau genommen fast niemals wahr bzw. niemals perfekt zutreffend sind, sondern nur *annähernd* wahr, *approximativ* wahr. Popper (2002, 66 f.) hat diesen Weg gewählt. Er wendet diese Sicht auch auf Theorien an und sagt deshalb, dass Theorien niemals vollkommen wahr seien, jedoch mehr oder weniger *Wahrheitsnähe* besitzen würden. Wenn ein Objekt 20 Kilo wiegt, dann ist in der Tat der Wert 19 Kilo der Wahrheit näher als der Wert 15 Kilo. Und obwohl die realen Planetenbahnen keine perfekten Ellipsen sind, kommen sie dem sehr nahe, und in diesem Sinne ist Keplers erstes Gesetz der Wahrheit näher als die von Kopernikus noch vertretene Annahme, die Planetenbahnen seien Kreisbahnen.

Oder man verfährt so, dass man unter der Wahrheit einer Aussage gleich das *annähernde Zutreffen* versteht. Wahr bedeutet dann, dass die Aussage nur so wenig von den tatsächlichen Verhältnissen abweicht, dass die Abweichung im gegebenen Zusammenhang nicht von Interesse ist. In diesem Sinne werde ich im Folgenden von wahr oder falsch sprechen. Bei diesem Sprachgebrauch ist zu beachten, dass Wahrheit und Falschheit nicht nur allein von einer Aussage und ihrem Verhältnis zur Realität abhängen, sondern zusätzlich von *Konventionen* über die jeweils zulässige Abweichung, und diese sind *pragmatischer* Natur: Sie sind mit den Zielen und Interessen im jeweiligen Kontext verbunden.

Wenn man dies berücksichtigt, kann man sagen: Theorien und Modelle können im erläuterten Sinne wahr sein. Man muss nicht urteilen – wie Reiss (2012) es für ökonomische Modelle tut –, dass sie immer falsch sind. Sie können wahr oder falsch sein, je nachdem, ob sie von der Beschaffenheit der wirklichen Dinge um einen Betrag abweichen, der größer ist, als man es im gegebenen Kontext für zulässig vereinbart hat.

5 Sind Modelle empirisch prüfbar?

Welche Folgen haben Idealisierungen für die empirische Prüfbarkeit von Modellen? Mit Hilfe von Modellen kann man Prüfvorhersagen erstellen. Treten diese ein, so kann man dies als Bestätigung der Theorie und des betreffenden Modells bewerten. Tritt die Vorhersage nicht ein, so stellt dies die Gesamtheit der Annahmen in Frage, aus denen sie abgeleitet wurde. Dabei kommt es zu der Situation, die als das *Duhemsche Problem* bekannt ist: Wenn Prüfvorhersagen nicht eintreten, dann kann man diesem Befund nicht entnehmen, welche der Annahmen falsch sind, aus denen man die Prüfvorhersagen abgeleitet hat (Duhem 1978, Kap. 10). Es kann deshalb keine gezielten, zwingenden Falsifikationen einzelner Gesetze einer Theorie geben. Eines oder mehrere Gesetze könnten falsch sein. Die Situationsbeschreibung könnte falsch sein. Oder es könnte an den idealisierenden Annahmen liegen, genauer, es könnte falsch sein, dass die vorgenommenen Idealisierungen vernachlässigbar klein sind.

Diese Problematik eröffnet grundsätzlich die Möglichkeit, eine Theorie bzw. ihre zentralen Gesetze gegenüber abweichenden empirischen Befunden dadurch zu verteidigen, dass man eine der idealisierenden Annahmen in Frage stellt. Man argumentiert etwa so: Die Prüfvorhersage ist zwar nicht eingetreten. Dies ist aber kein Grund, die zentralen theoretischen Annahmen in Frage zu stellen. Man kann den Grund für den empirischen Misserfolg vielmehr darin suchen, dass eine der Idealisierungen falsch ist, von denen man ja ohnehin annimmt, dass sie nicht perfekt zutreffen. Idealisierende Annahmen bieten sich geradezu an, um nicht erfolgreiche Anwendungen einer Theorie zu erklären und die Theorie selbst von der Kritik zu entlasten.

Wenn man allerdings immer so verfährt, so steht dies nicht in Einklang mit der Zielsetzung empirischer Forschung. Empirische Untersuchungen haben den Zweck, aus den Tatsachen zu lernen, von der Realität eine Rückmeldung zu bekommen, um diese dazu zu nutzen, falsche Annahmen innerhalb eines System zu identifizieren und durch bessere zu ersetzen. Wer die geschilderte Verteidigungsstrategie immer benutzt, würde damit auf die Möglichkeit verzichten, aus der Empirie zu lernen.

Aber man muss diese Strategie gar nicht immer benutzen, sondern kann trotz idealisierender Annahmen so vorgehen, dass die Möglichkeit des Dazulernens erhalten bleibt. Wenn die Vermutung aufkommt, dass

das ideale Modell von den realen Verhältnissen zu sehr abweicht, kann man dies gezielt überprüfen, indem man die Idealisierung ein Stück zurücknimmt und untersucht, ob die neuen Prognosen dadurch zutreffender werden. Wenn sie dadurch nachhaltig nicht zutreffender werden, dann gibt es zunehmend Grund dazu, an den zentralen Gesetzen zu zweifeln (Gadenne 1998).

Möglicherweise ist dieses Vorgehen nicht in allen Wissenschaften leicht durchzuführen. In der Physik war es jedenfalls erfolgreich. Aufgrund unzutreffender Prognosen wurde zunächst nicht die Newtonsche Theorie in Frage gestellt, vielmehr nahm man an, dass das Modell zu unvollständig ist. Konkret, man vermutete, dass es weitere Planeten gibt, die in das Modell einbezogen werden müssen. Dies war erfolgreich für die Erklärung der Bahn des Planeten Uranus und führte zur Entdeckung des Neptun. Der Neptun wurde in das Modell aufgenommen, und die Berechnung für den Uranus stimmte jetzt. Allerdings konnte man auf diese Weise nicht alle empirischen Misserfolge beseitigen, insbesondere konnte man nicht die von der Berechnung abweichende Bahn des Merkur erklären (seine Periheldrehung). Dies gelang erst, als man schließlich doch die zentralen Gesetze in Frage stellte und sie durch die allgemeine Relativitätstheorie ersetzte.

In der Geschichte der Physik gab es beides: Die Anpassung der Situationsbeschreibungen und auch die Korrektur der zentralen Gesetze. Problematisch für den Fortschritt wäre es, wenn man die Strategie der Verwendung von Idealisierungen, die für sich genommen heuristisch fruchtbar ist, immer als Grund dafür heranziehen würde, an den zentralen Gesetzen einer Theorie festzuhalten und dadurch ein Lernen aus der Erfahrung zu verhindern.

Das Gesagte gilt, wenn man die Gesetze einer Theorie als *empirische Hypothesen* ansieht, die falsch sein könnten. Anders wäre es, wenn es für solche Gesetze eine Erkenntnis *a priori* gäbe, eine Erkenntnis unabhängig von aller Erfahrung. In diesem Fall könnte man empirische Anwendungen ganz zu dem Zweck nutzen, die Situationsbeschreibungen nach und nach zu perfektionieren. Wenn Prognosen nicht stimmen, würde dies stets bedeuten: Das Modell enthält noch zu viele Idealisierungen – denn die Gesetze wären ja in diesem Fall nicht anzweifelbar. Empirie würde nur dem Zweck dienen, die Modelle in ihren idealisierenden Aspekten fortwährend realitätsgerechter zu machen.

Aber natürlich wäre es eine sehr fragliche Auffassung, empirische Gesetze als a priori erkennbar zu erklären. In der Ökonomie gab es diese Position, doch wird sie heute nur noch sehr selten vertreten.

6 *Unvollständige Modelle und Grenzen der Erklärbarkeit*

Angenommen, ein Modell soll nicht geprüft werden, sondern gilt bereits als bewährt und soll verwendet werden, um etwas zu erklären, oder um eine Prognose zu erstellen, für die man sich aus praktischen Gründen interessiert, etwa, um eine Raumsonde zum Mars zu schicken oder um eine wirtschaftspolitische Entscheidung zu treffen. Solche Prognosen können fehlgehen, wenn die Theorie trotz ihrer Bewährung falsch ist, aber auch, wenn das Modell zu starke Idealisierungen enthält.

Modellannahmen beziehen sich stets auf etwas, das sich als ein System darstellen lässt, bestehend aus einigen Objekten, zwischen denen bestimmte Relationen bestehen, so wie in unserem Beispiel das System der Sonne mit den Planeten und ihren Umlaufbahnen. Aufgrund der idealisierenden Annahmen kann ein solches Modell in mehreren Hinsichten unvollständig sein. *Unvollständigkeit* bedeutet hierbei, dass das reale System Objekte, Eigenschaften und Relationen enthält, die im Modell fehlen, die für das gegebene Problem aber relevant sind. Das Urteil "unvollständig" ist immer auf das jeweilige Erklärungs- und Vorhersage-Ziel bezogen. Ein Modell ist also nicht unvollständig an sich, sondern unvollständig in Bezug auf ein bestimmtes Erklärungs- oder Vorhersage-Ziel. Nicht alles, was im Modell fehlt, wird man daher als Unvollständigkeit bewerten. Wenn z.B. die Bahnen der Planeten erklärt werden sollen, dann wird man sich kaum dafür interessieren, ob es auf den Planeten Laub- oder Nadelbäume gibt. Diese fehlten in Newtons Modell, doch verminderte dies die Erklärungsleistung nicht. Die Unvollständigkeit, die von Bedeutung ist, bezieht sich auf Elemente, die für den zu erklärenden Sachverhalt eine Rolle spielen. In unserem Beispiel waren dies unter anderem: fehlende Objekte, z.B. die noch unentdeckten Planeten Uranus und Neptun; fehlende Relationen, z.B. die zunächst nicht berücksichtigten Anziehungskräfte zwischen den Planeten untereinander.

Ein wichtiger Aspekt betrifft die Frage, ob Objekte und Relationen *theorieintern* oder *theorieextern* sind. Es kann sein, dass das, was erklärt

werden soll, von Objekten/Relationen abhängt, auf die betreffende Theorie angewendet werden kann; dann kann man diese Objekte/Relationen als theorieintern bezeichnen. Wenn die Theorie nicht auf sie angewendet werden kann, sollen sie theorieextern genannt werden. An unserem Beispiel lässt sich dies leicht illustrieren. Zusätzliche Planeten und die von ihnen ausgehenden Kräfte sind theorieintern, weil Newtons Gesetze auf sie angewendet werden können. Newtons Gesetze könnten dagegen nicht angewendet werden, um Phänomene der Elektrizität oder des Magnetismus zu erklären, und auch nicht, um die Vorgänge in den Atomen zu erklären. Die elektromagnetische Kraft und die Kräfte der schwachen und starken Wechselwirkung im Bereich der Elementarteilchen spielen für kosmische Entfernungen allerdings keine Rolle, daher ist Newtons Theorie nicht unvollständig in Bezug auf die Erklärung der Planetenbahnen. Dagegen wäre sie unvollständig für die Erklärung der Bewegung z.B. einer Eisenkugel, die wir eine schiefe Ebene hinabrollen lassen, deren Bewegung wir aber zusätzlich durch einen starken Magneten beeinflussen.

Wenn es um die Erklärung von menschlichem Verhalten geht, lässt sich leicht einsehen, dass alle bekannten psychologischen Theorien, einzeln genommen, *unvollständig* sind (Gadenne 1984, Kap. 4). In der Psychologie gibt es Theorien über Wahrnehmungsvorgänge, Denkprozesse, Motivation, Persönlichkeit, soziale Einstellungen usw. Entsprechende spezielle Theorien, die heute die psychologische Forschung leiten, können in Laborexperimenten geprüft werden, in denen man jeweils alle Einflüsse außer den interessierenden zu kontrollieren versucht. Wenn es aber um natürliche Situationen geht, dann sind diese Theorien zur Erklärung des Verhaltens unvollständig, weil Verhalten normalerweise von all den genannten Faktoren abhängt: von Wahrnehmungs- und Denkprozessen, von mehreren Motiven, von Persönlichkeitseigenschaften, Einstellungen, Normen, Rollenerwartungen usw. Es gibt keine vollständige Liste der für eine Alltagssituation relevanten Einflüsse. Aber selbst wenn es sie gäbe, würde noch eine umfassende Theorie fehlen, die es ermöglichen würde, all die relevanten Einflüsse gemeinsam in eine Berechnung aufzunehmen und damit die Verhaltensklärung oder -prognose zu erstellen.

7 Was soll eine Erklärung leisten?

Von einer Erklärung wird verlangt, dass die Aussage, die den zu erklärenden Sachverhalt beschreibt (Explanandum), aus Gesetzen und Anfangsbedingungen abgeleitet wird. Da ein Modell sowohl Anfangsbedingungen (Situationsbeschreibungen) als auch Gesetzesannahmen enthält, können Modelle somit Erklärungszwecken dienen. Auch hier stellen sich allerdings einige Probleme, die mit dem Thema Idealisierung zusammenhängen.

Ein erstes Problem betrifft die Wahrheit der erklärenden Annahmen. Von einer adäquaten Erklärung wird entweder gefordert, dass die erklärenden Annahmen (Explanans) wahr sind oder, als abgeschwächte Forderung, dass sie empirisch bestätigt sind. Akzeptiert man nun Idealisierung als wesentlichen Aspekt der Theorienbildung, so hat dies Konsequenzen für die Frage, wie im Zusammenhang mit einer Erklärung die Forderungen nach Wahrheit bzw. Bestätigung interpretiert werden sollen: Von den erklärenden Annahmen kann sinnvollerweise nur verlangt werden, dass sie *approximativ zutreffen*, wobei der Grad der notwendigen Annäherung auch hier von Konventionen abhängen wird, die in dem jeweiligen Kontext getroffen werden.

Vergleichbares gilt für das Explanandum einer Erklärung. Es sei E die Beschreibung des zu erklärenden Sachverhalts. In diesem Fall wäre es unrealistisch zu fordern, dass aus den erklärenden Annahmen eine Aussage ableitbar sein muss, die exakt E entspricht. Man wird vernünftigerweise nur verlangen, dass eine Aussage E' abgeleitet werden kann, die E annähernd entspricht. Und dies gilt keineswegs nur für die Sozialwissenschaften, sondern selbst für die exaktesten Naturwissenschaften. So sind z.B. Galileis Fallgesetz und Keplers Gesetze nach üblichem Verständnis durch Newtons Theorie erklärbar, doch sind sie aus ihr nicht exakt ableitbar. Wie bereits Duhem (1978, Kap. 10) feststellte, folgen aus Newtons Theorie Aussagen, die Galileis und Keplers Gesetzen genau genommen widersprechen, jedoch als gute Annäherungen gelten können. Entsprechend wird man von einem ökonomischen Modell nur verlangen, dass es Folgerungen zulässt, die dem nahe kommen, was man empirisch z.B. über einen bestimmten Markt oder Typ von Markt (etwa einen Gebrauchsgütermarkt) feststellen kann.

An dieser Stelle möchte ich nochmals auf das Paradoxon zurückkommen, dass J. Reiss in der Ökonomie entdeckt zu haben glaubt. Nach den angestellten Überlegungen lässt sich leicht durchschauen, dass es sich nicht wirklich um ein Paradoxon handelt. Es sieht nur auf den ersten Blick so aus, weil Reiss den Wahrheitsbegriff im Sinne einer perfekten Übereinstimmung verwendet, den Erklärungs-begriff dagegen im soeben erläuterten Sinne (E kommt E' nahe). Das ist aber inkonsequent. Wenn man konsequenterweise auch den Wahrheitsbegriff so verwendet, dass er nur eine gute Annäherung verlangt, dann ergibt sich, dass Modelle grundsätzlich wahr sein können *und* etwas erklären können; die Paradoxie verschwindet. – Allerdings sagt die Annahme, dass Modelle wahr sein *können*, noch nichts darüber aus, *ob* und *wie viele* ökonomische Modelle in diesem Sinne wahr sind und eine Erklärungsleistung erbringen.

Wie lässt sich überprüfen, ob eine angebotene Erklärung die richtige ist? Wenn bei einem Erklärungsversuch E' von E mehr als zulässig abweicht, dann kann dies daran liegen, dass mindestens eines der Gesetze falsch ist, aber auch daran, dass die idealisierenden Annahmen von den realen Verhältnissen zu sehr abweichen. Letzteres kann man wiederum gezielt prüfen, indem man das ideale Modell so weiterentwickelt, dass es den empirisch bekannten Gegebenheiten mehr entspricht. Auf diese Weise kann es gelingen, die Erklärung so weit zu verbessern, dass E von E' um weniger abweicht, als die Toleranzgrenze beträgt (vgl. dazu Albert 2014).

In diesem Zusammenhang kann man nun in der Ökonomie ein schwieriges methodologisches Problem verorten, ein Problem, von dem die Physik viel weniger betroffen ist. Ganz allgemein gilt in den empirischen Wissenschaften, dass Erklärungen oft schwierig und manchmal unmöglich sind, wenn die interessierenden Phänomene von vielen Bedingungen abhängen und wenn die Theorien im erläuterten Sinne *unvollständig* sind. In Bezug auf soziale und ökonomische Phänomene ist dies eine bekannte Schwierigkeit. Aber auch viele physikalische Tatsachen können nicht einmal annähernd genau vorhergesagt werden. Es lässt sich z.B. nicht exakt berechnen, welchen Weg ein von einem Baum fallendes Blatt unter natürlichen Umständen nehmen wird – obwohl hier die geltenden Gesetze vollständig und bekannt sind. Doch kann die Physik mit Bezug auf dieses Erklärungsproblem immerhin darlegen, wie der Prozess unter idealen

Bedingungen ablaufen würde, nämlich im Vakuum und bei geringer Fallhöhe. Sie kann die Gesetze angeben, die dem Fallprozess zugrunde liegen und demonstrieren, dass die vorhergesagten Resultate sehr exakt eintreten, wenn eine Situation vorliegt, die der idealen nahe kommt.

Entsprechend müssten Ökonomen zeigen können, dass das, was die ökonomischen Gesetze sagen, umso mehr zutrifft, je mehr die idealen Bedingungen gegeben sind und dass es perfekt zutrifft, wenn diese annähernd erfüllt sind. In natürlichen Situationen ist es allerdings sehr schwierig, Fälle zu finden, die sich darin und *nur* darin unterscheiden, dass gewisse Bedingungen idealer Modelle etwas mehr oder etwas weniger erfüllt sind. Im Allgemeinen gelingt dies nur im Rahmen von Experimenten. Nun werden heute auch in der Ökonomie zahlreiche Experimente durchgeführt. Es hat sich die Teildisziplin der Experimentellen Ökonomie entwickelt (Guala 2005, Bardsley et al. 2010). Wie in den Naturwissenschaften dienen Experimente auch hier dem Zweck, die interessierenden Phänomene in Situationen zu untersuchen, in denen externe, störende Einflüsse weitgehend ausgeschaltet werden können. Es handelt sich also, metaphorisch gesprochen, um die Untersuchung des Verhaltens einzelner Individuen oder der Interaktion weniger Individuen im "Vakuum".

Solche Experimente im "Vakuum" sind zwar nicht geeignet, um die Ergebnisse unmittelbar auf Alltagssituationen zu übertragen (Gadenne 2013). Für die Theorie stellen sie aber einen guten Test dar, denn wenn die Gesetze einer Theorie wahr sind, dann müsste sich dies am besten in einer idealen, durch externe Faktoren nicht beeinflussten Situation zeigen. Im physikalischen Beispiel ergibt sich dabei eine eindeutige Bestätigung der Theorie: Im Vakuum fällt das Blatt wie ein Stein, genau so, wie es die Theorie vorhersagt. In vielen ökonomischen Experimenten hat sich dagegen herausgestellt, dass die untersuchten Personen sich nicht so verhalten, wie die ökonomische Verhaltenstheorie sagt bzw. wie ein Homo oeconomicus sich verhalten müsste. Es gibt sogar eine Reihe von systematischen Resultaten, die dieser Theorie widersprechen. (Einige davon werden in Bardsley et al. 2010 berichtet.) Wenn aber für eine bestimmte Theorie der Nachweis fehlt, dass sie sich wenigstens unter idealen Bedingungen sehr gut bestätigen lässt, dann ist dies aus methodologischer Sicht ein Problem. Bei Anwendung auf komplexe Situationen ist die Vorhersage- und Erklärungsleistung von Theorien aller empirischen Wissenschaften begrenzt. Doch lässt sich zur

Bestätigung mancher Theorien vorbringen, dass sie immerhin dann exakt zutreffen, wenn man ideale Situationen herstellt. Wenn sich aber auch in idealen Situationen nur sehr begrenzte Vorhersageerfolge einstellen, dann gibt es Grund daran zu zweifeln, dass die entsprechenden Modelle die Strukturen und Prozesse des betreffenden Realitätsbereichs ausreichend erfassen. Möglicherweise erfassen sie diese nicht; oder vielleicht tut sie es zum Teil, es gibt aber zusätzlich theorieexterne Einflüsse, die nicht vernachlässigbar klein sind. In beiden Fällen gäbe es Grund dazu, diese Modelle zu ergänzen oder zu modifizieren.

8 *Literatur*

- Albert, M. (2014): From Unrealistic Assumptions to Economic Explanations – Robustness Analysis from a Deductivist Point of View, Marburg (http://www.uni-marburg.de/fb02/makro/forschung/magkspapers/52-2013_albert.pdf)
- Atkinson, J. W. (1964): An introduction to motivation, Princeton (N.J.)
- Bardsley, N., Cubitt, R., Loomes, G., Moffatt, P. Starmer, C. and Sugden, R. (2010): Experimental Economics: Rethinking the Rules, Princeton (N.J.)
- Chomsky, N. (1969): Aspekte der Syntax-Theorie, Frankfurt am Main
- Duhem, P. (1978): Ziel und Struktur der physikalischen Theorien, Hamburg (Nachdruck der Ausgabe von 1908)
- Gadenne, V. (1984): Theorie und Erfahrung in der psychologischen Forschung, Tübingen
- Gadenne, V. (1998): Spielarten des Duhem-Quine-Problems, in: Logos, Bd. 5, S. 117-148.
- Gadenne, V. (2013): External Validity and the New Inductivism in Experimental Economics, in: Rationality, Markets and Morals: Studies at the Intersection of Philosophy and Economics, Vol. 4, 1-19 (<http://www.rmm-journal.de>)
- Guala, F. (2005): The Methodology of Experimental Economics, Cambridge
- Kapeller, J. (2011): Was sind ökonomische Modelle? In: Gadenne, V. und Neck, R. (Hrsg.), Philosophie und Wirtschaftswissenschaft, Tübingen, S. 29-50
- Lakatos, I. (1974): Falsifikation und die Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme, in Lakatos, I und Musgrave, A. (Hrsg.), Kritik und Erkenntnisfortschritt, Braunschweig, S. 89-189

Popper, K. (2002): Realismus und das Ziel der Erfahrungswissenschaft, Tübingen

Reiss, J. (2002): The Explanation Paradox, in: Journal of Economic Methodology, Vol. 19, 43–62