

Wendt, Friedrich

Article — Digitized Version

Verfahren der Vorausschätzung

Wirtschaftsdienst

Suggested Citation: Wendt, Friedrich (1966) : Verfahren der Vorausschätzung, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 46, Iss. 4, pp. 225-229

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/133590>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Verfahren der Vorausschätzung

Friedrich Wendt, Hamburg

Der Zugang zu den Verfahren der Vorausschätzung erschließt sich dem Nichtfachmann leichter, wenn er sich die Grundlegung des Prognoseproblems vor Augen führt: Es geht darum, in die Zukunft zu schauen.

Da wir das nicht direkt können, versuchen wir es indirekt. Wir versuchen, hinter die für das Ziel unserer Prognose wichtigen, wirksamen Kräfte und ihr Zusammenspiel zu kommen. Wir versuchen, die Zeit dadurch auszuschalten, daß wir Gesetzmäßigkeiten aufzuspüren trachten, die möglichst von der Zeit unabhängig gültig bleiben — wenigstens für den Zeitraum, in den wir vorausschauend hineingreifen. Wir brauchen eine derartige Vorschau, weil wir heute die Entscheidungen für Vorgänge von morgen zu treffen haben, Entscheidungen, die bis an die Existenzsicherung heranreichen können. Wir sind demnach auf der Suche nach Konstanten, Invarianten im wirtschaftlichen Ablauf.

Die verschiedenen Verfahren der Vorausschätzung unterscheiden sich im Grunde nur in der Art und Weise dieser Suche, also im Komplexitätsgrad, nicht jedoch danach, mit welchen Gleichungen, mit welchen statistischen Hilfsmitteln usf. gearbeitet wird. Es ist bedeutungsvoll, von welchen Vorstellungen über Zusammenhänge und Bedeutsamkeit der Kräfte man ausgeht, mit welchem Bedürfnis nach Sicherheit und Genauigkeit, und nicht zuletzt unter welchem Erschwerungsgrad man zu rechnen hat — oder rechnen will — etwa in bezug auf die Datenbeschaffung oder die Zeit, die für die Prognose zur Verfügung steht.

Überhaupt kann dieser Teil der Betrachtung von Prognosetechniken in seiner Bedeutung nicht hoch genug bewertet werden. Ein Modell kann noch so sorgsam erdacht sein — die Schwierigkeit des Prognostikers beginnt erst richtig, wenn er vor dem Arbeitsabschnitt steht, in dem das Modell mit Daten aus der Empirie, der Wirklichkeit der wirtschaftlichen Welt „gefüttert“ und dann zum Leben gebracht werden soll.

Versucht man von der Technik her die Prognose auf ihren Kern zurückzuführen, so stößt man auf den Begriff der Extrapolation. Jede Prognose ist ihrem Wesen nach Extrapolation, wie sehr das auch unter klugen und komplizierten Modellbauten verborgen bleiben mag.

DAS EINFACHSTE VERFAHREN

Angenommen, wir kennen den Absatz von fünf aufeinanderfolgenden Jahren und haben guten Grund zur Annahme einer gleichbleibenden gradlinigen Ent-

wicklung. Also ziehen wie die Linie, die die fünf Punkte der Vergangenheit verbindet, über die Grenze der Gegenwart hinaus weiter in die Zukunft. Hier, wie häufig im Prognosebereich, ist es übrigens lediglich eine Frage der leichteren Handhabung, ob man graphisch oder rechnerisch vorgeht.

Um so vorgehen zu können, müssen wir vorher geprüft haben — oder die Überzeugung haben —, daß die bestimmenden Faktoren des Absatzes (auf der Nachfrage- und auf der Angebotsseite) Konstante in der Zeit sind. Hier wird bereits deutlich, daß es hierüber kein Wissen schlechthin geben kann. Jeder, der mit wirtschaftlichen Phänomenen zu tun hat, weiß, wie kompliziert und unübersichtlich sie ablaufen. Das Wissen ist relativiert — entscheidend ist die Frage, ob die erwartete Genauigkeit des Ergebnisses der Prognose (oder besser der vermutete Fehlerbereich) der zu treffenden Entscheidung angemessen ist.

Wer auf derart einfache Weise prognostiziert, ist sich der innewohnenden Unsicherheiten in der Regel bewußt — er nimmt sie in Kauf, weil er berechtigt dazu ist, sobald sein Problem keine strengeren Anforderungen stellt.

An keiner Stelle sollte ein Prognoseverfahren eingesetzt werden, das eine unnötig große Genauigkeit (und damit nur zu oft unnötige Komplikationen) in die Erörterungen um das Ergebnis tatsächlich oder — was auch vorkommt — nur scheinbar hineinträgt. Das Verfahren muß dem Problem angepaßt sein — es soll nicht Herr des Prognostikers werden. Auch und gerade das ist eine Frage der Ökonomie, des Haushaltens.

Schon und gerade das einfache Verfahren fordert jedoch noch eine weitere Voraussetzung, wenn sich diese auch aus der Zeitkonstanz — der ersten Voraussetzung — in etwa herleiten läßt: die ausreichende Überzeugung, daß das infrage stehende Problem durch eine Zahl (also Zahlenreihe) beschrieben werden kann. Der Gedankengang läuft hier etwa folgendermaßen: Daß es für komplizierte Abläufe im ökonomischen Bereich an sich keine Zeitkonstanz geben kann, darf unterstellt werden. Wenn sie dennoch auftritt, also beobachtet werden kann, dann muß ein Ausgleich der in die verschiedensten Richtungen wirkenden Kräfte stattgefunden haben, eine Art Saldierung also. So etwas kommt vor — eine Stabilität durch Ausgleich divergierender Strömungen. Um etwas darüber aussagen zu können, ob diese zweite Voraussetzung gegeben ist, bedarf es eines Einblicks in die einzelnen Strömungen, einer Erfahrung über das Zusammenwirken.

Das Wesentliche der Prognoseverfahren ist damit bereits angesprochen. Was jetzt noch fehlt, ist die Darlegung der weniger einfachen Verfahren, am besten in aufsteigender Reihenfolge des Schwierigkeitsgrades, obwohl es hierzu kein durchgängiges Kriterium gibt, zumal heute viele technische Schwierigkeiten von Rechenmaschinen abgenommen werden — vor allem aber, weil die Schwierigkeiten einer Prognose, wie bereits erwähnt, eher im exogenen Bereich der Daten und des Zeitbedarfes liegen. Was bisher dargestellt wurde, soll noch einmal zusammengefaßt werden, um so die Übersicht zu erleichtern.

- Eine Voraussetzung ist die Konstanz über die Zeit für relevante, beobachtbare Phänomene (entweder unmittelbar oder als konstante Veränderungen).
- Eine weitere Voraussetzung ist die Einsicht in Zusammenhänge, Wirkungsmechanismen, Abläufe.
- Eine Bedingung ist die verfahrenstechnische Anpassung an das Problem (meist als Begrenzung für den Einsatz unnötig komplizierter Verfahren).
- Eine weitere Bedingung ist die erforderliche oder gewollte Genauigkeit des Ergebnisses.
- Begrenzungen kommen von der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Daten (oder der Möglichkeit, sie zu beschaffen) und der für die Prognoseerstellung zur Verfügung stehenden Zeit.

Diese Voraussetzungen, Begrenzungen und Bedingungen, wie sie am einfachsten Verfahren entwickelt worden sind, gelten ganz allgemein. Es bleibt in jedem Fall festzustellen, worauf sich diesmal die allgemeine Regel erstreckt, z. B. was konstant in der Zeit bleibt: im einfachsten Fall war es der Absatz selbst, in anderen Fällen ist es eine Änderungsrate oder ein Trend o. ä.

Es könnte übrigens sein, daß aus den bisherigen Ausführungen der Eindruck entsteht, Prognose sei einzig und allein an Zahlen oder Zahlenreihen gebunden. Dem muß entschieden entgegengetreten werden. Sobald wir „auf höherer Ebene“ extrapolieren — also Prognosen mit vermehrten Genauigkeitsansprüchen erstellen —, wird es immer wichtiger,

- die Annahmen und Voraussetzungen, unter denen die wirtschaftlichen (und natürlich auch die außerwirtschaftlichen) Faktoren in einem Modell verarbeitet werden, ausdrücklich aufzuführen. Das erfordert Klarheit darüber — und diese wird nicht durch Zahlen- oder Formelgebilde gewonnen, und die Annahmen und Voraussetzungen lassen sich auch nicht immer so ausdrücken;
- Kräfte im wirtschaftlichen Geschehen, die sich überhaupt oder teilweise oder wenigstens für den Zeitpunkt der Prognose einem Einbau in ein analytisches Gebilde entziehen, zu berücksichtigen. Gerade in Entwicklungsbereichen — und diese sind für die Prognose unentbehrlich oder sogar vornehmlich von Interesse — geschieht viel „Qualitatives“;
- Annahmen, Voraussetzungen und sämtliche Einflußfaktoren — aber auch den Absatz als abhängige Variable — laufend zu beobachten. Damit

schafft man sich die Möglichkeit einer ständigen Kontrolle — und der evtl. erforderlich werdenden Korrektur. Gerade die nicht in Zahlen ausdrückbaren Einflüsse können entscheidend werden. Abweichungen in Zahlenreihen sind verhältnismäßig leicht zu entdecken — eine neue Geschmacksrichtung unter Umständen weniger leicht;

- das Ergebnis einer Prognose zu interpretieren. Die Zahlen stehen für bestimmte Tatbestände, die ihre Gültigkeit von den hineingesteckten Voraussetzungen, Annahmen, Fehlergrenzen, Einflußgrößen ableiten. Der Prognostiker allein übersieht schließlich noch die Verflechtungen seines Modells — er muß dem Unternehmer wertend das Ergebnis in allen Schattierungen vorführen können, damit dieser sie in seine absatzwirtschaftliche Entscheidung richtig einbauen kann.

WEITERE STUFEN VON PROGNOSEVERFAHREN

1. Nicht immer werden wir es mit einer geraden Linie zu tun haben. Wenn wir eine gleichmäßig gekrümmte Linie aus der Vergangenheit her erhalten haben, so läßt sich immer noch eine einfache Extrapolation vornehmen, sofern wir annehmen dürfen, daß die (mathematische) Gesetzmäßigkeit des Kurvenverlaufs auch künftig gelten wird, also ökonomisch begründet ist. Ein typischer Fall ist die Sättigungskurve. Es ist erstaunlich, in wievielen Fällen (vornehmlich von Globalprognosen) diese Art der Vorausschau angewandt wird.

2. Diese Gesetzmäßigkeit ist im Falle wirtschaftlicher Daten nicht immer zu erwarten. Kurzfristige Schwankungen z. B. ergeben graphisch einen gebrochenen Linienzug. Der Umgang mit einem solchen gebrochenen Linienzug erfordert bereits im geringen Umfang einige Mathematik. Trotz der kurzfristigen Schwankungen geht langfristig die Entwicklung einem Trend nach, den man rechnerisch ermitteln kann. Welche der vielen zur Verfügung stehenden Formeln man hierzu verwendet, hängt so sehr vom Problem — und manchmal von der Neigung des Forschers — ab, daß eine allgemeine Regel dafür nicht angegeben werden kann.

3. Für manche Zwecke ist es von Bedeutung, die kurzfristigen Schwankungen zu prognostizieren, z. B. wenn diese saisonal bedingt sind. In solchen Fällen wird für den saisonalen Ablauf aus den Beobachtungen ein durchschnittlicher Verlauf — die sogenannte Saisonnormale — errechnet, und es wird von Jahr zu Jahr das Ausmaß der Abweichungen davon bestimmt. Die Entwicklung dieser Abweichungen wird dann extrapoliert.

In den vorstehenden drei Verfahrensbereichen wurde die Prognose aus dem Verlauf einer einzigen wirtschaftlichen Größe abgeleitet, es mußte sich also um verhältnismäßig einfache Zusammenhänge handeln, um globale Größen, die gegen Veränderungen in ihrem Strukturbereich unempfindlich sind. Diese Voraussetzung trifft jedoch häufig nur scheinbar zu, so

daß leicht die Gefahr einer Fehleinschätzung entsteht. Will man dem begegnen, muß man der Vielfalt Rechnung tragen, die — wenn es sich um globale Größen handelt — immer hinter der vermeintlichen Einfachheit steht. Es ist dabei nur folgerichtig, wenn in den folgenden technischen Bereichen zusammengesetzte Formen verwendet werden. Es wird immer das Bestreben sein, eine Zusammenfügung zu erzielen, sobald man den Einfluß der detaillierten Entwicklungsgrößen in den Griff bekommen hat. Eine der häufigsten Zerlegungsformen im Prognosebereich ist die in Sektoren, bei gesamtwirtschaftlichen Prognosen etwa die Zerlegung in die einzelnen Wirtschaftszweige, vielleicht herunter bis zu einzelnen Branchen.

4. Ein Verfahren noch einen Schritt davor — oder genauer gesagt ganz am Anfang dieses Zerlegungsweges — stellt die Indexbildung dar. Hierbei handelt es sich darum, verschiedene Daten zu ein und demselben wirtschaftlichen Vorgang zu einer Zahl zusammenzufügen, etwa Preise und Mengen bestimmter Güter, die für den gleichen Zeitabschnitt (oder von einem Zeitabschnitt zum vorhergehenden verbunden) ermittelt vorliegen. Auch Ausgaben pro Kopf für bestimmte Güterbereiche bezogen auf die Gütermenge geben ein Beispiel dafür ab. Ein anderes Beispiel sind die Zusammenfassungen „repräsentativer“ Warenkörbe, Aktienkurse und dergleichen mehr zu quasi-globalen Größen. In manchen Bereichen kennt man für dieses Vorgehen die Bezeichnungsweise „Barometer“, die sehr anschaulich den Verwendungszweck andeutet.

Indexwerte werden errechnet. Hierfür gibt es die verschiedensten Formeln. Wie immer bei der Verwendung von Formeln muß man bei der Interpretation der Ergebnisse bedenken, was diese Formeln mit den wirtschaftlichen Größen bewirken. Hier soll — ohne daß weiter in die Materie einzudringen wäre — nur zur Aufmerksamkeit bei der Verwendung gemahnt werden. Fehlschlüsse aus Fehlinterpretationen sind nicht angenehm.

An dieser Stelle ist eine weitere Zwischenbemerkung angebracht. Auch in den zuvor geschilderten Verfahren können teilweise komplizierte mathematisch-statistische Techniken eingesetzt werden. Die Trendberechnungen z. B. lassen Betrachtungen zu, in denen die Beziehungen der in bestimmten Zeitabständen (z. B. Quartalen) gemessenen Größen zueinander — die sogenannte Autokorrelation — ermittelt werden, um systematische von zufälligen Veränderungen trennen zu können. Die Berechnungen der konstanten Veränderungen bei Entwicklungen in nicht-gradliniger Kurvenform bilden ein anderes Beispiel. Hier gibt es Techniken, für diese Kurven aus den beobachteten Werten analytische Ausdrücke, also Formeln, zu berechnen. Die Entscheidung darüber, welcher Weg einzuschlagen sei, sollte dem Fachmann überlassen bleiben, denn es geht dabei nicht nur um die Frage, ein möglichst einfaches Verfahren zu verwenden, sondern die dem mathematisch-statistischen Instrument

inwohnenden Eigengesetzlichkeiten zu berücksichtigen. Viele Verfahren der mathematischen Statistik gehen von der Voraussetzung aus, daß die Größen, mit denen gerechnet wird, „normal“ verteilt sind — oder einer anderen Verteilung unterliegen. Es ist dann zuvor zu prüfen, ob diese Voraussetzung tatsächlich gegeben ist.

Es ist daher die Neigung verständlich, möglichst einfache Techniken einzusetzen, weil dann der systemfremde Einfluß der Techniken so gering wie möglich ist. Auf der anderen Seite vergrößern die einfachen Verfahren das wirtschaftliche Geschehen und lassen unter Umständen wesentliche Einzelheiten unberücksichtigt. Stets wird es also auf einen Ausgleich dieser beiden Forderungen ankommen: einerseits eine Aufspaltung des wirtschaftlichen Geschehens gerade nur soweit, wie für die Prognose nötig, zum andern eine Verringerung des mathematisch-statistischen Apparates, um von daher kommende störende Einflüsse möglichst klein zu halten.

Galt das schon bisher, so trifft diese Regel bei den folgenden Verfahren erst recht zu. Ein Rezeptbuch hierfür aufzustellen, ist also unmöglich. Der Sinn der Darlegung der einzelnen Prognose-Verfahrensbereiche kann daher nur sein, ihre Existenz zu verdeutlichen, nicht jedoch den Umgang mit ihnen zu vermitteln: das Ziel ist Übersicht, Einblick, nicht jedoch Durchdringung.

5. In allen weiteren Stufen der Prognoseverfahren wird nicht mehr nur eine (globale oder zusammengesetzte) Größe betrachtet, sondern es werden die Beziehungen der in ihrem Ausmaß vorherzusagenden wirtschaftlichen Größe von anderen sie bestimmenden Faktoren ermittelt. Die Konstanz bezieht sich hier auf die Struktur dieser Beziehungen, die Extrapolation erfolgt in der Dimension der Zeit. Der einfachste Fall in diesem Verfahrensbereich liegt vor, wenn lediglich die Abhängigkeit von einem Faktor, von einer „unabhängigen Variablen“ betrachten.

Das führt dann zur Berechnung von Korrelationskoeffizienten — und zu einer Regressionsgleichung. Der Korrelationskoeffizient gibt an, wie eng die Veränderungen der beiden wirtschaftlichen Größen miteinander zusammenhängen — von vollständiger Unabhängigkeit (Korrelationskoeffizient gleich Null) bis zu vollständiger gleichgerichteter oder entgegengesetzter Abhängigkeit (plus eins oder minus eins). Die Regressionsgleichung liefert dann die Beziehung in einer Formel, im allgemeinen in der linearen — also einfachsten — Gestalt $y = a + b \cdot x$.

Entweder muß man — um diese Technik einsetzen zu können — etwas über die Entwicklung von x im Zeitablauf eher oder aber sicherer wissen, als dies für y der Fall ist. Angenehm wäre also z. B. eine Beziehung von der Art: $y_t = a + b x_{t-1}$.

In volkswirtschaftlichen Betrachtungen wird oft der private Konsum (global) einer Periode in Abhängigkeit vom Einkommen der Vorperiode gesehen.

Ausweitungen dieses Verfahrens gibt es in dreierlei Hinsicht

- Verwendung anderer als linearer Beziehungen (siehe unter 6.);
- Verwendung von mehr als einer unabhängigen Variablen (siehe unter 7.);
- Zusammensetzung von mehreren Gleichungen dieser Art zu einem System (siehe unter 8.).

Dabei werden in jeder Stufe natürlich die Möglichkeiten der vorhergehenden Stufen mitgenutzt, d. h. nichtlineare Beziehungen kommen auch bei mehreren Variablen und beides im Gesamtmodell eines Gleichungssystems vor.

6. Die Ausweitung in Richtung auf eine nichtlineare Beziehung ist an die Art des Zusammenhangs der wirtschaftlichen Größen gebunden. Ob eine logarithmische Beziehung ($y = a + b \log x$) oder eine Beziehung höherer Potenz ($y = a + b x^n$) oder gar eine Exponentialfunktion ($y = a \cdot e^{bx}$) angebracht ist, ist fallweise festzustellen. Da es sich hier nur um eine vergleichsweise untergeordnete technische Problematik handelt, braucht an dieser Stelle auch nicht weiter darauf eingegangen zu werden — mit drei Ausnahmen allerdings.

- Die lineare Regression kann in manchen Fällen dadurch hergestellt werden, daß man einen Umweg macht, indem man erst die nichtlineare Beziehung, z. B. $y = a + b \cdot x^n$ ermittelt und dann für die weitere Berechnung $x^n = z$ setzt, so daß sich $y = a + b z$ — der lineare Fall — ergibt. Das ist reine Technik.
- Der erste Fall nichtlinearer Beziehungen läßt sich ebenfalls funktional in Abhängigkeit von der Zeit auffassen. Eine Sättigungskurve könnte z. B. analytisch (y in Abhängigkeit von t) so aussehen:

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

- Was in Fällen derartiger Beziehungen konstant bleibt, läßt sich je nach der formalen Struktur dieser Beziehungen errechnen. Bei $y = a + b x$ ist der 1. Differentialquotient

$$\frac{dy}{dx} = b$$

konstant. In anderen Fällen werden wirtschaftlich unmittelbar oder leichter einzusehende Größen als Konstante angegeben — etwa Elastizitätskoeffizienten (Preis-Mengen-Elastizität z. B.), die die Gestalt

$$E = \frac{x}{y} \cdot \frac{dy}{dx}$$

haben und das Verhältnis der Änderungen beider Größen zueinander angeben.

7. In der nächsten Stufe wird die Vorstellung aufgegeben, die zu prognostizierende Größe ließe sich nur aus den Veränderungen eines einzelnen Faktors ablesen. Statt $y = f(x)$ wird nun $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ angenommen, welcher Art die Beziehung auch immer

sein mag, im linearen Fall also

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n.$$

Im Prinzip gelten hier — bei der sogenannten multiplen Regression — die gleichen Aussagen wie im vorhergehenden Fall. Die wesentliche Ergänzung betrifft die Beziehungen der bestimmenden Varianten untereinander. Da man im allgemeinen nicht annehmen kann, daß diese Variablen voneinander unabhängig sind, muß man ihre Korrelationen untereinander berücksichtigen. Das kann auf verschiedene Weise geschehen:

- Man prüft mit statistischen Kriterien den Einflußgrad der einzelnen Variablen und eliminiert den jeweils am wenigsten gesicherten Einfluß. Dieses Verfahren ist recht umständlich.
- Deswegen ist die sogenannte schrittweise Regressionsanalyse, die genau umgekehrt vorgeht und mit dem stärksten Einfluß beginnt, vorzuziehen.
- Ein weiterer Weg wird partielle Regressionsanalyse genannt. Hier werden die Einflüsse der Variablen untereinander berechnet und dann der Einfluß bestimmter Variablen partiell auf die zu bestimmende Größe ermittelt, partiell, d. h. also ohne den störenden Bereich der Einflüsse, die diese Variablen aufeinander ausüben.
- Der sicherste Weg indessen ist die Faktorenanalyse. Sie liefert bei Vorgabe einer bestimmten Anzahl von Variablen, die voneinander abhängen können, eine geringere Anzahl von Faktoren, die voneinander unabhängig sind, und dies zudem in der Reihenfolge des Einflußgrades. Da diese errechneten Faktoren keine unmittelbar der Beobachtung zugängliche Größen, sondern aus den beobachteten Größen zusammengesetzt sind, (allerdings unter Angabe des Anteils), ist eine Interpretation gelegentlich recht schwierig. Mit den Faktoren kann dann unbesorgt eine multiple Regressionsanalyse vorgenommen werden.

Unschwer kann sich jeder, der Waren herstellt oder vertreibt, die Abhängigkeit des Absatzes dieser Ware von anderen wirtschaftlichen Größen vorstellen — z. B. vom Einkommen, dem Besitzstand der Verbraucher, vom Preis des Gutes, vom Absatz der Konkurrenzprodukte, vom Werbeaufwand, von der Aktivität des Verkaufspersonals, von einigen dieser Größen in ihrem früheren Verlauf (Vorgabe) etc.

In vielen Fällen werden diese Einflußgrößen bereits zahlenmäßig vorliegen, in anderen wird sich eine Zahlenangabe herstellen lassen (Grad der Markentreue als Verbraucherverhalten z. B., in anderen wird das nicht gehen. Soweit es aber geht, kann man in der vorstehenden Weise rechnen. Immer bedarf es großer Sorgfalt, vieler Mühe und unendlicher Geduld, weil man nie vorher wissen kann, was herauskommt. Es kann auch kein Verfahren geben, das einem und womöglich noch zwingend die wesentlichen Einflußfaktoren liefert. Die Mathematik erleichtert nur das Auffinden der Beziehungen zwischen solchen Variablen, die man in die Prognose hineingesteckt hat.

Ein wesentlicher Hinweis auf die Benutzung von Regressions-Gleichungen sei noch gegeben. Wenn unter den Variablen (oder Faktoren) solche sind, die vom Unternehmer beeinflusst (manipuliert) werden können, dann läßt sich vor irgendwelchen Maßnahmen errechnen, zu welchen Wirkungen sie führen, unter Umständen läßt sich also ein Optimum errechnen. Gerade hier gilt es, den Hinweis auf die Eigengesetzlichkeit des technischen Systems zu bedenken. Die Regressionsgleichungen gelten meist nur in engen zeitlichen und sachlichen Grenzen. Sobald sich das Ausmaß irgendeiner wesentlichen Einflußgröße geändert hat, muß neu gerechnet werden.

8. Bisher von einem „Modell“ zu sprechen, mochte gelegentlich etwas anspruchsvoll erscheinen. Sobald man aber nicht allein eine (Funktional-) Gleichung, sondern ein ganzes System derartiger Gleichungen zu einem Ganzen zusammenstellt, erscheint diese Bezeichnungsweise durchaus angebracht. Der Fall tritt auf, wenn die aufeinander einwirkenden wirtschaftlichen Kräfte nebeneinander in Gruppen Abläufe zeigen, die zwar gruppenweise noch darzustellen sind, deren Verschachtelung jedoch entweder unmöglich oder zu kompliziert und damit nicht mehr zu handhaben wäre. Die bekanntesten Beispiele liefern die Wachstumsmodelle der Nationalökonomie, die in den Absatzbereichen bestimmter Wirtschaftszweige ihre Entsprechung finden, aber auch die Sektorenmodelle von Absatzprognosen für einzelne Güter (Prognose des Absatzes in bestimmten Branchen aus deren Entwicklungsaussichten).

Bis hierher ist — gleichgültig ob bewußt oder unbewußt — so gerechnet worden, als wären entweder sämtliche Einflußfaktoren in der Rechnung enthalten oder andere wären zu vernachlässigen oder wieder andere würden konstant bleiben oder aber auch, es gäbe keine zufälligen Veränderungen. Das alles trifft jedoch im letzten nicht zu. Will man also wirklichkeitsnäher prognostizieren, muß man dort, wo eine weitere Berücksichtigung möglich ist, entsprechende verfahrenstechnische Vorkehrungen treffen. Bei völlig „unvorhersehbaren“ Ereignissen ist das natürlich nicht möglich — hier endet jedes Prognoseverfahren. Aber bereits dem Grunde nach existierende Einflüsse, also bei „denkbaren“ Ereignissen — ohne daß man weiß, ob und wann sie eintreten — ist es möglich, sie in die Berechnungen aufzunehmen. Um so mehr gilt dies, wenn es sich um zufällige Ereignisse handelt, die im einzelnen nicht dem empirischen Zugang offenstehen, für deren Auftreten aber statistische Häufigkeitsverteilungen unterstellt werden können, oder auch für Restgrößen aus bekannten Variablen (was oft auf das gleiche herauskommt), oder wenn bestimmte wirtschaftliche Größen nur in bestimmten Genauigkeitsgrenzen ermittelt werden können. Dementsprechend werden wir jetzt noch zwei Verfahrensbereiche zu behandeln haben.

9. Bezeichnet man die Gleichungssysteme des Abschnitts 8 mit Funktionalmodellen, so rechtfertigt die

Einbeziehung von Zufallsgrößen die Bezeichnung „stochastische Modelle“. In der Ökonometrie haben wir derartiges vor uns: im verfahrenstechnischen auf dem Gebiet des Operations-Research und der theoretisch besonders interessanten Spieltheorie.

□ Ein stochastisches Modell unterscheidet sich vom funktionalen „nur“ in der Art der Variablen, die einbezogen werden, und infolge davon in der Behandlungsweise. Es würde zu weit führen, wollten wir hier näher darauf eingehen. Deswegen seien hier nur einige Unterscheidungsmerkmale für die Variablen derartiger Modelle aufgeführt, wie wir sie allenthalben in der Ökonometrie finden. Wir können

- endogene und exogene Variable unterscheiden. Dann solche
- ohne und mit time lag. Ferner
- zufällige Störungen in den Variablen (Meßfehler),
- zufällige Störungen in den Gleichungen (nicht berücksichtigte Faktoren),
- voneinander abhängige und unabhängige Variable. Für die Prognose wichtig ist noch die Untersuchung nach
- vorherbestimmten und gleichzeitig (mit der zu prognostizierenden Größe) auftretenden Variablen.

□ In den Jahren nach dem letzten Weltkrieg sind aus den Bedürfnissen der (zuerst militärischen und später in zunehmendem Maße wirtschaftlichen) Praxis Techniken entwickelt worden, die Spezialfälle dieser allgemeinen Modellvorstellung und als Operations-Research bekannt geworden sind. Am weitesten verbreitet sind hiervon

- Das Linear-Programming (z. B. Lagerhaltungs- und Transportprobleme)
- Warteschlangen-Modelle und
- Simulations-Verfahren.

□ Die Spieltheorie bringt den für Unternehmen so wichtigen strategischen Aspekt der eigenen Verhaltensweisen auf dem Markt in die Modellvorstellungen ein. Hier befinden wir uns allerdings auf einem Boden, der für die Praxis noch nicht sehr weit aufbereitet ist.

10. Alles, was über die bisherigen Modelle hinausgeht, verlangt eine weitere Stufe im gedanklichen Ansatz. Haben wir nämlich bei unserem Blick in die Zukunft keine ausreichende Gewißheit über den Anteil der unseren Absatz bestimmenden Faktoren, sind wir also auf Schätzungen angewiesen oder vermuten wir gar, daß irgendwelche statistisch bislang von uns nicht erfaßten Faktoren bedeutsam werden könnten — eigene geplante Maßnahmen eingeschlossen —, so können wir mit Hilfe etwa von Simulationsmodellen sämtliche uns wichtig erscheinenden Abläufe durchrechnen, um auf diese Weise den Bereich der möglichen Folgen einzugrenzen. Dadurch können wir den mit größter Wahrscheinlichkeit zu erwartenden Verlauf bestimmen bzw. die für uns günstigsten Vorkehrungen treffen.