

RESSOURCENAUFWAND U. TECHNISCHE ENTWICKLUNG

II. TEIL

Von

J. KLÁR

Technische Universität, Budapest

(Eingegangen am 24. April 1962)

IV.

In Zusammenhang mit den Ressourcenaufwendungen für Zwecke der technischen Fortentwicklung muß festgestellt werden, daß die Unzulänglichkeit der *geistigen Kraftquellen*, der nötigen Forschungskapazität auch bei uns – wie allgemein auf der Welt – den fühlbarsten Engpaß bildet, eine Erscheinung, die als logische Folge des sprunghaften Anwachsens der Forschung allenthalben auf der Welt anzusehen ist. Im Augenblick stellt die Bereitstellung erfahrener Forscher die schwierigste Aufgabe dar. Die Frage lautet also, wie wir mit unseren für die Zwecke der technischen Fortentwicklung nutzbaren *Reserven an geistigen Kraftquellen* wirtschaften und auf welche Weise bzw. nach welchen Plänen wir *der auftauchenden Mängel Herr* zu werden vermögen.

Die Lösung des Problems hängt in erster Linie von der entsprechenden Bewältigung mehrerer *wissenschaftspolitischer* und einiger *spezieller forschungsorganisatorischer* Aufgaben ab.

Als wissenschaftspolitische Aufgaben dieser Art kommen beispielsweise in Frage:

a) die *perspektivische Prognostik* der geistigen Kraftquellen bzw. die Ausgestaltung geeigneter, auf unsere Verhältnisse abgestimmter Methoden für die Planung des Bedarfes an geistigen Kräften.

Das besondere Merkmal dieser Aufgabe bilden die relativ lange Umschlagsdauer (Ausbildung erfahrener Forscher) sowie die mit der Entwicklung der Wissenschaft rasch veränderlichen Ansprüche an die Ausbildung der Forscher.

b) In enger Verknüpfung steht mit dieser Aufgabe die gründliche *Untersuchung der materiellen Aufwendungen*, die für die Bereitstellung der geistigen Kraftquellen benötigt werden.

Um real planen zu können, muß man z. B. die Kosten der Universitäten sowie der weiteren Heranbildung der künftigen Forschergarde kennen. Ebenso müssen die ähnlichen Aufwendungen der sozialistischen und kapitalistischen Länder, die Gesamtkosten der Ausbildung eines geübten Forschers u. dgl. m. bekannt sein und gründlich erwogen werden. Zur Bewältigung all dieser Arbeiten bedarf es einer umfassenden und überaus verschieden gearteten

Sammlung von Unterlagen und Berechnungen, beginnend von den Kosten der Gebäude für die Unterrichtsanstalten über die Aufwendungen für die Ausrüstung und Einrichtung der verschiedenen Ausbildungsinstitute bis hin zu den Kosten der Bereitstellung des erforderlichen Lehrpersonals von Professoren, Forschungsleitern etc.

c) Ausarbeitung der *optimalen Strategie für die* Aufwendung bzw. *Verteilung* der Ressourcen.

Die erforderlichen Entscheidungen lassen sich auch durch geeignete quantitative Methoden untermauern (so etwa nach der Methode der Zuordnung).

d) Als nützlich kann es sich ferner erweisen, anhand repräsentativer Statistiken die exakten Zusammenhänge zu untersuchen, die sich zwischen der Versorgung einzelner Betriebe mit geistigen Kräften einerseits und dem Tempo ihrer Entwicklung andererseits nachweisen lassen.

Von den *Spezialaufgaben der Forschungsorganisation* können hier nur einige wichtigere stichwortartig gestreift werden.

Die erste Frage : Was haben wir zu tun, um den Menschen, auf den sich Forschung und Entwicklung aufbauen, als Träger der geistigen Kraftquellen mit dem nötigen Rüstzeug zu versehen? Hier kommt der *Fachausbildung*, dem *Fachwissen* entscheidende Bedeutung zu. Ohne Kräfte mit entsprechend hohem, neuzeitlichen Fachwissen vermag die Industrie ihre Aufgaben keineswegs zu bewältigen.

Soweit sie die Ingenieurausbildung betrifft ist der gegenwärtig in Ausarbeitung begriffenen *Hochschulreform* auch insofern größte Wichtigkeit beizumessen, als sie u. a. eine engere Verknüpfung mit dem Leben, mit der industriellen Praxis anstrebt, weil sie das Ausmaß der Spezialisierung festlegt, wie es unseren eigenen Gegebenheiten entspricht, und weil sie damit zu einer besseren Versorgung mit gut gerüsteten Fachkräften beitragen wird.

Selbstverständlich liegt die Verwirklichung dieser Zielsetzungen nicht an den Lehrkräften allein, vielmehr *bedarf es* zur Erzielung guter Erfolge *auch neuzeitlicher Unterrichtsbehelfe und Ausrüstungen*. Der Mangel an Ingenieuren läßt sich auch durch *zunehmende Ausbildung mittlerer technischer Kader* mildern, weshalb die Errichtung weiterer mittlerer technischer *Ausbildungsanstalten* mit zu den vordringlichen Aufgaben zählt.

Die zweite Frage : Wie ist das Problem des *Einsatzes* und der *Verteilung der Fachkräfte* zu lösen, u.zw. besonders im Hinblick auf den Bedarf der Universitäten, der Forschungsinstitute und der übergeordneten Behörden zur Lenkung der Industrie sowie auf den Bedarf der Industrie selbst. Dieser Bedarf ist keineswegs einheitlich. So unterscheidet sich der Bedarf an Ingenieuren, Technikern und Facharbeitern in jenen Betrieben, die auch *ständige Entwicklungsarbeit* leisten, sehr wesentlich von jenem, der in den überwiegend auf *Routinearbeit* eingestellten Betrieben besteht. *Tritt in einzelnen Zweigen*

der Industrie ein Mangel an Ingenieuren auf, muß unverzüglich geprüft werden, ob sich nicht Abhilfe durch Umbeordnungen aus anderen, allenfalls weniger entwicklungsintensiven Arbeitsstellen schaffen läßt.

Sehr wahrscheinlich werden sich für diesen Zweck überall noch sehr beachtliche Reserven an schlecht genutzten Kräften aufdecken lassen. Und selbstverständlich muß vor allem genau geprüft werden, ob tatsächlich jeder unserer Ingenieure in dem seiner Ausbildung gemäßen Arbeitskreis tätig ist. Auch eine derartige Überprüfung der Dinge fördert zweifellos bisher verborgene Reserven ans Tageslicht.

Das dritte Problem besteht in der Konzentration der Arbeit der vorhandenen wertvollen Forscherkräfte und in der Sicherung optimaler Arbeitsbedingungen für diese. Zur Zeit verfügen nur wenige Länder über so viele geübte Forscher, daß einem wertvollen Fachmann lediglich eine einzige Arbeitsstelle zugewiesen werden könnte, womit sich offenbar optimale Erfolge erzielen ließen. Die administrative und jede andere nicht fachliche Belastung dieser Fachleute muß — wie anderwärts — auch bei uns auf ein Minimum herabgesetzt werden. Ihre Aufmerksamkeit ist auf die komplexe Lösung jener Aufgaben zu lenken, die sich aus mehreren Arbeitskreisen, etwa aus ihrer Lehrtätigkeit an der Universität und aus ihrer Forschungsarbeit gemeinsam ergeben können. Zweifellos kommt der erwähnten komplexen Forschung an den Universitäten, der Ausnützung der in den Forschungsinstituten vorhandenen größeren wissenschaftlichen Kollektiven, ihrer spezialisierten Einrichtungen und Ausrüstungen sowie der Entwicklungsarbeit in den Betrieben größte Bedeutung zu, und aus einer Kooperation zwischen diesen Forschungsstellen ließe sich beträchtlicher Nutzen ziehen.

Hierher gehört auch die Notwendigkeit einer weiteren Zusammenarbeit, nämlich die der Forschungs- und der Entwurfstätigkeit. Wo sich in dieser Kooperation Hindernisse zeigen, ließe sich die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit vieler großer Forschungsinstitute weitgehend intensivieren, wenn sie sich auf die Arbeit eigener Entwurfsabteilungen stützen könnten.

Als viertes Problem stellt sich die Forderung nach einem Ausgleich zwischen den individuellen Interessen und der persönlichen Empfindlichkeit aller in Frage kommenden wissenschaftlichen und Betriebsfachleute einerseits und den Interessen der Volkswirtschaft andererseits, u.zw. besonders dort, wo es sich um kollektive, gemeinsame Kraftanstrengungen handelt. Denken wir hier beispielsweise an die eiserne Disziplin der großen Gelehrten jener mächtigen wissenschaftlichen Kollektive, die die Raketentechnik entwickelt haben, an jene Gelehrten, die diese Erfolge nur durch weitgehende Unterordnung ihrer individuellen Gesichtspunkte unter das gemeinsame Ziel zu erreichen vermochten.

Das fünfte Problem: Die konsequente Abstimmung der wissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf die Aufgaben der Betriebe

und die *Zusammenarbeit* mit diesen im Interesse einer besseren Nutzung unserer geistigen Ressourcen.

Unter den Werkträgern der Wissenschaft äußert sich die Überbürdung oft darin, daß der Gelehrte durch administrative oder anderweitige, nicht wissenschaftliche Inanspruchnahme in seiner eigentlichen Tätigkeit häufig mehr oder minder behindert ist.

In manchen Industriebetrieben hinwieder können eventuell Schwierigkeiten daraus entstehen daß die Bewältigung jener Aufgaben, die die *laufende* Produktion stellt, die unerläßliche Forschungs- und Entwicklungstätigkeit erschwert. Die beiden Aufgaben aber sind nur scheinbar verschieden, denn die Vernachlässigung der einen schließt die befriedigende Erfüllung der anderen aus.

Auch hier würde es die Konzentration der Kräfte fördern, wenn man den Entwicklungsabteilungen bestimmter Betriebe — wo dies erforderlich erscheint —, eigene, über fundierte Lokal- und Fachkenntnisse verfügende Forscher- und Entwurfsgruppen zur Seite stellen bzw. die hierzu benötigten Fachleute von Arbeitsgebieten, die weniger wirksame Betätigungsmöglichkeiten bieten, gegebenenfalls selbst aus Forschungsinstituten auf diese Stellen umleiten würde.

Die *sechste* wichtige Aufgabe schließlich besteht darin, zur Behebung des *Mangels an leitenden technischen Fachkräften* die *Heranbildung des Nachwuchses zu beschleunigen*. Ein solches Beginnen hat allerdings zwei grundlegende Voraussetzungen. Zum einen müssen sich die ausersehenen Nachfolger zur Bewältigung ihrer späteren Aufgaben tatsächlich *eignen* und mit zäher Geduld *zunächst lernen* und *erst dann vorwärtskommen* wollen. Ganz allgemein muß eine ernste fachliche Vorbereitung zur Bedingung jeglichen Aufstiegs gemacht werden. Zum zweiten: wer ein Lehramt innehat, weiß, daß es seine Pflicht ist, einen entsprechenden, hochqualifizierten Nachwuchs heranzuziehen.

V.

Die Ressourcen, die ein Land zur Förderung der Forschungsarbeit aufzuwenden vermag, haben eine gegebene Größe. Jede zweckmäßige Ressourcenaufwendung muß sich die Aufgabe stellen, die vorhandenen materiellen Mittel zur Förderung jener Forschungsarbeiten zu verwenden, die den Gegebenheiten und Bedürfnissen des Landes entsprechen, u.zw. derart, daß die Aufwendung auch eine geeignete Konzentrierung der Mittel ermögliche, oder mit anderen Worten dermaßen, daß zur Bewältigung der volkswirtschaftlich wichtigen Aufgaben jederzeit genügend Mittel zur Verfügung stehen.

Die Zweckmäßigkeit und das Ausmaß der Ressourcenaufwendung wird — unter entsprechender Rücksichtnahme auf anderweitige Gesichtspunkte — durch *Wirtschaftlichkeitsberechnungen* geprüft.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind fast ebenso vielfältig wie die Ziele, denen sie dienen, dennoch unterscheiden sie sich grundlegend je nachdem, ob sie bloß auf *eine Frage* Antwort geben, oder Möglichkeiten zu einem gleichzeitigen Vergleich *mehrerer* denkbarer *Varianten* oder zur Abschätzung verschiedener, für die Entscheidung wesentlicher Zusammenhänge bieten sollen.

Grundlegende Unterschiede zeigen sich in den Berechnungen auch, je nachdem, ob die Untersuchungen *Entscheidung auf kürzere oder längere Sicht untermauern sollen*.

Die praktische Realisierung der Ergebnisse bedeutsamerer Forschungsarbeiten erfordert in der Regel zu einem guten Teil *Investitionen zur Errichtung produzierender Betriebe*. Die Wirtschaftlichkeit derartiger Investitionen wird man für gewöhnlich durch *perspektivische Wirtschaftlichkeitsberechnungen* prüfen müssen, nach Methoden also, die selbst auf dem Gebiet der Produktion noch ziemlich neuartig sind. Hierher kann ein bedeutender Teil der Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit von Forschungen eingereiht werden.

Die Berechnungen stossen vor allem auf Schwierigkeiten, sobald man die Kostenansätze, bzw. die Erträge der einzelnen Varianten auf lange Sicht richtig abzuschätzen hat, doch ergeben sich Probleme auch aus der Ungewißheit der Ausgangsgrößen sowie aus der Einbeziehung und Bewertung einer ganzen Reihe anderer Faktoren.

Um der Schwierigkeiten Herr werden zu können, müssen die im Zuge der Berechnungen erforderlichen volkswirtschaftlichen Bewertungen und Entscheidungen schon *vom Beginn der Planungen* für die praktische Realisierung der Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an als zusammenhängender *regelungs-theoretischer Prozeß aufgefaßt werden, wobei man die auf den konkreten Fall anwendbaren Sätze der Regelungstheorie zu ermitteln* und die Aufgabe mit deren Hilfe zu lösen hat.

Die Berechnung unterscheiden sich je nachdem, ob es sich im *bereits produzierende* oder um *neu zu errichtende* Betriebe bzw. Industriezweige handelt. Es ist klar, daß bei letzteren auch die Rolle des *Zeitfaktors* bzw. eine größere *Ungewißheit* der zur Grundlage der Berechnungen herangezogenen Ausgangsgrößen ins Kalkül gezogen werden muß.

Die erste Aufgabe bei Durchführung derartiger perspektivischer Wirtschaftlichkeitsberechnungen besteht darin, genau zu bestimmen, *welche Fragen* die Berechnungen zu *beantworten* haben, etwa die Frage, was, wieviel und wie (nach welcher Fertigungstechnologie) produziert werden soll.

Die zweite Aufgabe besteht in der *Analyse* und in einem Vergleich sämtlicher in Frage kommenden *Varianten*, worauf eine genaue Zusammenstellung der in Frage kommenden Abarten (z.B. Investitionsvorschläge) folgen muß, die die wichtigeren Kenndaten jeder Variante zu enthalten hat (so etwa verschiedene Produktenarten, unterschiedliche Fertigungstechnologien, verschiedene aus dem Ausland zu beziehende Maschinen usw.).

Die dritte Aufgabe schließlich besteht in der Klarstellung der Frage, wieviele und welche der sogenannten *Zwischenprodukte* in die verschiedenen Varianten aufzunehmen sind.

Bekanntlich finden sich zwischen Fertigprodukt und den zu seiner Erzeugung erforderlichen Ausgangsstoffen (wie etwa Kohle, Erdöl, Erdgas) zahlreiche Zwischenstufen. Die Berechnungen können auch etwa die Frage beantworten, welche der in Frage kommenden Zwischenprodukte lohnend im Inland hergestellt bzw. welche von ihnen wirtschaftlicher auf dem Einfuhrwege besorgt werden können.

Die Beurteilung je einer Variante kann im Zuge der Berechnung in der Regel nicht von den Entscheidungen über die anderweitigen Varianten losgelöst werden, d.h. die verschiedenen Varianten bilden grundsätzlich einen einheitlichen Komplex. Unabhängig hiervon müssen die wirtschaftliche Bedeutung, die voraussichtlichen Einnahmen und Kosten der einzelnen Varianten untersucht werden, wobei auf eine richtige Bewertung der zeitlichen Veränderungen zu achten ist.

Besonders dreierlei Veränderungen ist eine größere Bedeutung beizumessen.

Die eine dieser Änderungen tritt in den *Preis- und Lohnverhältnissen* ein.

Die zweite tritt vom Produktionsbeginn an in der *Größe der Aufwendung* zutage (z.B. Investitions- und Betriebsaufwendungen).

Die dritte Änderung ergibt sich aus der auf die gesamte Zeit des Betriebes bezogenen *Bewertung* der Einnahmen bzw. *Erträge*.

In perspektivischer Sicht müssen diese Daten in jedem einzelnen konkreten Berechnungsgang separat für sich und jeweils ihrer voraussichtlichen künftigen Gestaltung nach bewertet werden, eine Aufgabe, die in der Regel mit nicht unbedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist; als Beispiele für diese sollen hier lediglich die statistische Auswertung des früheren Geschehens, die Studien über die Entwicklung und über den tatsächlichen Verlauf von Trend und Tendenz, die Erstellung von Prognosen usw. erwähnt werden.

Bei der perspektivischen Bewertung der einzelnen *Kostenansätze* sind die *Investitions- und die Betriebskosten* je für sich zu bestimmen, u.zw. unter Einschluß etwa der perspektivischen Gestaltung allfällig anfallender Importkosten. Ebenso wird zu ermitteln sein, wie weit voraussichtlich in den einzelnen Jahren die Kapazität ausgenutzt werden soll, usw.*

* Zur Summierung der zu verschiedenen Zeitpunkten auflaufenden Kosten pflegt man sich zweierlei Formeln zu bedienen:

a) des Verfahrens, wie es vom Landesplanungsamt vorgeschrieben wird. Hierbei werden beispielsweise den jährlichen Gesamtkosten je 20 Prozent der einmaligen Investition hinzugerechnet (einfache Verzinsung);

b) des Diskontierungsverfahrens, wobei sämtliche Investitions- und Betriebskosten eines bestimmten z. B. 25jährigen Zeitabschnittes zusammengezogen und je nach dem Jahr ihres Auflaufens diskontiert werden.

Der Kostenbestimmung folgt die unter perspektivischen Gesichtspunkten vorzunehmenden Ermittlung der Einnahmen bzw. des Ertrages.

Anschließend ergibt sich aus dem Unterschied zwischen vollem Ertrag und Gesamtkosten der *Saldo* der in Rede stehenden *Variante*.*

Den entscheidenden Gesichtspunkt im Berechnungsgang bildet die Tatsache, daß Vorausberechnungen für 15—20 Jahre unvermeidlich nur unter Berücksichtigung einer Unzahl von Veränderlichkeiten und Ungewißheiten möglich sind. Die Berechnungen dürfen also *kein starres Bild der künftigen Entwicklung* zeigen, sie müssen vielmehr möglichst elastisch vorgenommen werden und — ähnlich den Methoden der kontinuierlichen Planung — Möglichkeiten für die von Jahr zu Jahr durchzuführenden Korrekturen und für die Neubewertung des Geschehens offen lassen.

Zur Auflockerung der erwähnten Starrheit auch in den perspektivischen Berechnungen über die Wirtschaftlichkeit von Forschungen — gleichviel, ob man die Wirtschaftlichkeit der Forschungsarbeit selbst prüfen will, oder ob es sich um die industrielle Verwertung bereits fertiger Forschungsergebnisse handelt —, kann man den Versuch einer Anwendung der allgemeinen Regelungstheorie machen.

Die Aufgabe besteht aus drei Teilen.

Der *erste Teil* umfaßt die *unter den Gesichtspunkten der allgemeinen Regelungstheorie* vorzunehmende Untersuchung jener Probleme, die mit den Planungen und Berechnungen über die Ergebnisse der *Forschungs- und Entwicklungsarbeit* zusammenhängen (einschließlich der perspektivischen Wirtschaftlichkeitsberechnungen).

Im *zweiten Teil* wird die Möglichkeit einer allgemeinen *Anwendung einzelner wichtiger Sätze* der Regelungstheorie geprüft, wobei die Maßnahmen zur Realisierung der Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie die Auswirkung dieser Maßnahmen als regelungstheoretischer Prozeß aufgefaßt werden.

Im *dritten Teil* der Untersuchungen werden aus den in den vorangegangenen Punkten erwähnten und als geeignet befundenen Methoden jene verschiedenen quantitativen, statistischen und ganz allgemein *jene Entscheidungsverfahren ausgewählt*, die sich bei der Realisierung der Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu den hierbei erforderlichen Planungs- bzw. Wirtschaftlichkeitsberechnungen als am besten verwendbar erweisen.

Die Realisierung der Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten kommt einem Eingriff in den Produktionsprozeß gleich, dessen voraussichtliche Auswirkungen und Folgen nur antizipiert und keineswegs in allen ihren Belangen im voraus genau bestimmt werden können. Ihre

* Eine eingehende Analyse dieser Frage findet sich in J. KORNAI—T. LIPTÁK—T. VIDOS: »Wirtschaftlichkeitsberechnungen zur Bestimmung des Entwicklungsprogramms für die Kunstfasererzeugung in Ungarn«. Budapest, 1960.

Probleme lassen sich in befriedigender Weise nur mit Hilfe recht komplizierter Entscheidungsmodelle beschreiben. Über die tatsächlichen Auswirkungen des Eingriffs liegen Informationen erst nach Ablauf einer gewissen Zeit vor. Auf Grund dieser Informationen müssen die Maßnahmen korrigiert werden. Solcherart ergibt sich die Situation, daß es die Bewertung der Auswirkungen verschiedener, allenfalls Jahre zuvor getroffener Maßnahmen ist, die einen der verlässlichsten Anhaltspunkte zur Bestimmung der vermutlichen Folgen der immer neueren Entscheidungen bieten kann.

Es liegt also auf der Hand, die durch die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten initiierten Prozesse als Regelungssystem mit großer Zeitkonstante aufzufassen, dessen logisches Schema in ganz groben Zügen Abbildung 1 zeigt.

(Im Schema bezeichnen die ganz ausgezogenen Pfeile den Weg der Informationen, die gestrichelten Pfeile hingegen den Weg der Auswirkungen bzw. der Weisungen.)

Das Schema setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:

1. Box. Sie veranschaulicht den gegebenen Produktionsprozeß, der einerseits durch äußere Verhältnisse, andererseits durch eine Reihe ihn unmittelbar berührender mit dem Produktionsprozeß verbundener Entscheidungsweisungen beeinflusst wird.

2. Box. Sie veranschaulicht all jene äußeren Umstände und Gegebenheiten, die vom Gesichtspunkt der Produktion aus in Betracht zu ziehen sind. Unter diesen Gegebenheiten finden sich beispielsweise der Weltstandard, die Weltmarktpreise usw. Jene Wirkungen, die diese äußeren Umstände modifizieren, sind in der Regel unabhängig von dem gegebenen Produktionsprozeß, in gewissen Fällen können sie jedoch auch in einem entscheidenden wechselseitigen Abhängigkeitsverhältnis zueinander stehen. So vermag z. B. ein neues Fabrikationsverfahren den Weltmarkt zu »sprengen«. Stets ist es begründet, eine wechselseitige Beeinflussung zwischen Box 1 und 2 anzunehmen, u.zw. selbst dann, wenn der Einfluß in Richtung $1 \rightarrow 2$ gewöhnlich schwächer zur Geltung kommt als jener in Richtung $2 \rightarrow 1$.

3. Box. Sie symbolisiert die Auswertung der Ergebnisse des Produktionsprozesses, die sich — wie dies klar einleuchtet —, stets auf die aus den Boxes 1 und 2 gewonnenen Erfahrungen stützt.

4. Box. Symbolisiert die Quelle all jener aus früheren Erfahrungen hergeleiteten Informationen, die man über den Produktionsprozeß selbst oder über die sogenannten äußeren Umstände gewinnen kann.

5. Box. Sie veranschaulicht den prognostizierenden Vorgang, dessen es zur Vorbereitung der Entscheidungen bedarf. Natürlich handelt es sich hier nicht etwa um irgend eine formelle Vorhersage, sondern um eine gründliche Abwägung des voraussichtlichen künftigen Geschehens. Hierher gehört u.a. auch die Überprüfung der zeitlichen Stabilität jener Zusammenhänge, die

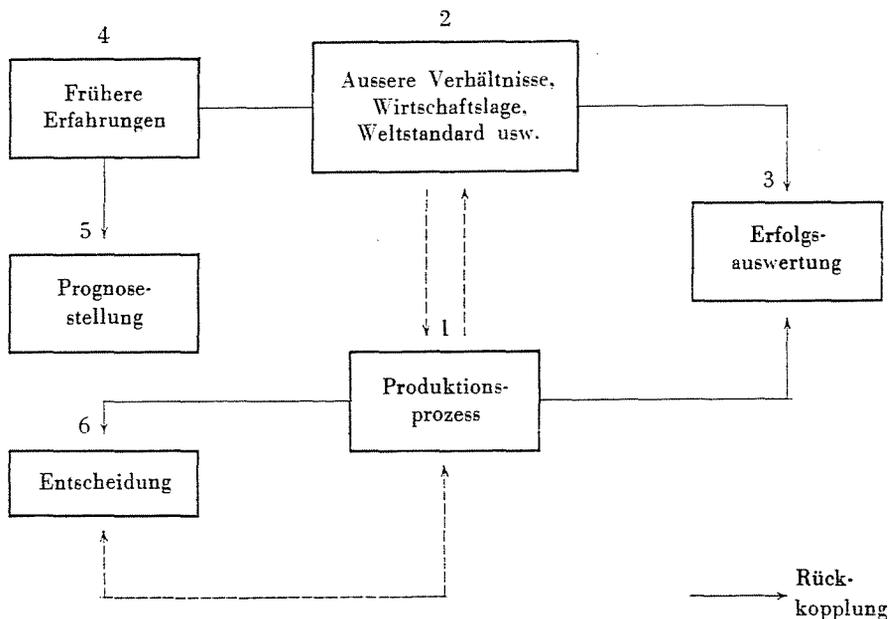


Abb. 1

zur Prognosestellung verwendet werden, aber auch die Untersuchungen über die allfälligen Veränderungen in der Struktur der Volkswirtschaft u. ä. m.

6. Box. Sie symbolisiert die Entscheidung über die Abänderung des Produktionsprozesses, die nach einer gegebenen Strategie auf Grund der aus den Boxes 5, 1 und 3 gewonnenen Informationen erfolgt. Die Informationen in Richtung 3—6 tragen den Charakter von *Rückkopplungen*. Diese Informationen — insbesondere aber die letzteren — vermögen nicht nur die Entscheidung, sondern auch die Entscheidungsstrategie selbst zu beeinflussen.

*

Faßt man den Planungsvorgang, insbesondere auch die Maßnahmen im Zusammenhang mit den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie deren Auswirkungen als einen Prozeß im Sinne der Regelungstheorie auf, wird man leicht erkennen, *wieviele wichtige Sätze der Regelungstheorie sich im konkreten Fall adaptieren lassen*. So lenken beispielsweise die Steuerung von Systemen mit großer Zeitkonstante, die die Informationen beeinflussenden Geräusche (unter Geräuschen sind hier etwa die aus der Ungenauigkeit der Unterlagen resultierenden Abweichungen zu verstehen) sowie die Sätze von den mehrfach verflochtenen Systemen die Aufmerksamkeit auf jene Erfordernisse, die jede Planung zur Realisierung der Ergebnisse von Forschungs-

