

# Kybernetik - Wissenschaft der Zukunft

Von Erich Wichler, wissenschaftlicher Aspirant am Institut für Ökonomie des Maschinenbaus / Fortsetzung

In den ökonomischen Wissenschaften sind gegenüber den technischen und Naturwissenschaften auf Grund des unterschiedlichen Charakters und der spezifischen Wirkung der objektiven Gesetzmäßigkeiten die Probleme anders gelagert. Daraus erklärt sich auch, daß Isomorphie zwischen einem kybernetischen und ökonomischen System viel schwieriger nachzuweisen ist, als zwischen einem kybernetischen und technischen System. Ein ökonomisches System kann mit einem kybernetischen in allen Eigenschaften kaum gleichgesetzt werden, was bei einem technischen System viel eher der Fall ist. Wenn in der Ökonomie trotz dieser Einschränkung die Kybernetik angewandt werden kann und muß, dann geschieht das u. a. unter dem Aspekt der Anwendung der Mathematik in der Ökonomie. Die mögliche kybernetische Modellierung ökonomischer Systeme ebnet weitgehend den Weg zur mathematischen Formulierung ökonomischer Prozesse. (Es ist das Verdienst von Genossen Prof. Klaus und Genossen Thiel, Berlin, auf diesen Zusammenhang hingewiesen zu haben.)

An der Fakultät für Ingenieurökonomie werden seit geraumer Zeit bei der Erforschung der Eigengesetzlichkeiten des arbeitsteiligen, betrieblichen Produktionsprozesses mathematische Methoden (Matrixrechnung, lineare Programmierung, Funktionentheorie u. ä.) mit Erfolg angewandt, um ökonomische Zusammenhänge und Größen quantitativ zu untersuchen. Diese Ergebnisse sind jedoch weitgehend von einer gründlichen qualitativen Analyse der ökonomischen Vorgänge und Prozesse abhängig. Die herkömmlichen Forschungsmethoden gestatteten bisher zu wenig, das dynamische Verhalten des Produktionsprozesses zu erfassen. Daher beschränkten sich die Untersuchungen häufig nur auf einen Ausschnitt des Produktionsgeschehens und die Vielzahl der Parameter in ihren Ursache-Wirkungs-Relationen; die Komplexität der Wechselwirkungen konnte nicht berücksichtigt werden. Hier kommt uns die Kybernetik mit ihrem Begriffsbau entgegen, und sie kann in erkenntnistheoretischer und methodologischer Hinsicht nicht hoch genug bewertet werden.

## Neues Begriffssystem notwendig

Es ist von Mathematikern und Naturwissenschaftlern bei verschiedenen Anlässen betont worden, daß das sogenannte klassische Begriffssystem der Physik und Chemie, das solche Begriffe enthält wie Energie, Kraft, Leistung, Arbeit, Masse, Feld, Körper, Temperatur usw., für die qualitative Analyse und numerische Erfassung hochentwickelter und höher organisierter Regel- und Steuerungsprozesse nicht mehr ausreichend ist und für die Beschreibung des Verhaltens bzw. Funktionierens eines dynamischen Systems ein neues Begriffssystem notwendig geworden ist. Es treten solche Begriffe auf wie Information, Informationsinhalt, -menge, -maß, -kanal, -umwandlung, Regler, Regelstrecke, Stellgröße, Regelgröße, Führungsgröße, Störgröße, negative und positive Rückkopplung, Regelung, Steuerung, Stabilität usw. Andere Begriffe gewinnen unter dem Aspekt der Kybernetik eine erweiterte Bedeutung, wie z. B. der Modellbegriff, die Analogie, die Isomorphie, Identität und Unterschied, Struktur und Verhalten oder der Begriff des dynamischen Systems selbst. Zahlreiche Begriffe sind dem Technischen entlehnt und können nur im übertragenen Sinn in den Einzelwissenschaften angewandt werden. Jede schematische Übertragung

kybernetischer Begriffe, z. B. auf ökonomische Zusammenhänge und Prozesse, wird zu Fehlschlüssen bzw. schweren Irrtümern führen.

Es wäre erforderlich, in der Ökonomie den Zusammenhang z. B. zwischen dem „klassischen“ Begriffssystem der Ökonomie des sozialistischen Industriebetriebes (Begriffe wie: Leitung, Planung, Organisation, Proportionalität, Kontinuität, Rhythmus, Parallelität, Reihenfolge, Produktionszyklus, Arbeitsproduktivität, Lohn, Leistung sowie die Vielzahl der Plannormative usw.) und den Begriffsbildungen der Kybernetik zu durchdenken, um den Ablauf des komplizierten Produktionsprozesses besser planen, organisieren und kontrollieren zu können. Das hat natürlich nur Sinn, wenn es möglich ist, den kybernetischen Charakter ökonomischer Systeme nachzuweisen.

In der Literatur wurde bereits eine Reihe von Beispielen für die Existenz kybernetischer Systeme in der politischen Ökonomie des Kapitalismus angeführt. Dieser Nachweis berechtigt zu dem Schluß, daß auch in der politischen Ökonomie des Sozialismus im allgemeinen und in der Ökonomie des sozialistischen Industriebetriebes im besonderen Systeme existieren, die sich kybernetisch modellieren lassen.

Nach unserer Auffassung ist die Produktionseinheit ein dynamisches System. Produktionseinheit kann der Arbeitsplatz sein, der Meisterbereich, die Produktionsabteilung, der gesamte Produktionsbetrieb usw. bis zur Volkswirtschaft. Unter einem dynamischen System wollen wir die Gesamtheit von Elementen verstehen, die infolge einer gewissen Menge und Zusammensetzung der Elemente sowie einer bestimmten Art der Kombination eindeutig strukturiert ist und einer Veränderung in der Zeit unterliegt. Der Produktionsbetrieb als ein relativ selbständiges System steht in Wechselwirkung mit seinen Teilsystemen. Das Verhalten sowohl der Teilsysteme als auch des gesamten Systems besteht darin, daß auf jeder Systemebene Prozesse in zeitlicher und räumlicher Struktur ablaufen, z. B. am Arbeitsplatz der einfache Prozeß, der im System des Gesamtbetriebes bis zum komplizierten Prozeß aufsteigt. Ein wesentliches Kriterium eines kybernetischen Systems ist der Rückkopplungskreis. Vom Standpunkt des betrieblichen Systems erscheint der Rückkopplungskreis zusammengesetzt aus „lenkenden Signalen“ in Form von Arbeitsanweisungen, Arbeitsaufträgen, die von einem Zentrum ausgehen und, auf den Zwischenstufen „umgewandelt“, konkretisiert werden und den „Signalen der Rückverbindung“, die man sich als Informationen über Fertigstellung der Aufträge, auftretende Abweichungen von den Planzahlen usw. vorstellen könnte. Diese Rückwirkung auf das Zentrum wird im Zentrum eine entsprechende Reaktion auslösen, die in Form organisatorischer Maßnahmen erneut auf das zu steuernde System einwirkt usw.

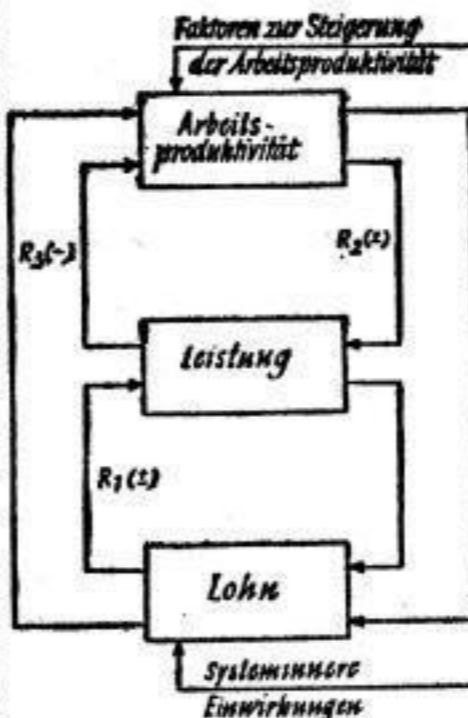
## Richtiges Verhältnis zwischen Lohn und Arbeitsproduktivität

Diese kurze Beschreibung soll nur andeuten, in welcher Richtung wir eine mögliche kybernetische Modellierung sehen, der nach gründlicher qualitativer Analyse eine mathematische Formulierung folgen kann.

Eine andere Problematik ist folgende: Bekanntlich unterliegt das Betriebsgeschehen sowohl notwendigen Einflüssen der Volkswirtschaft (z. B. wird der Betriebsplan als „Sollwert“ von den Erfordernissen der Volkswirtschaft bestimmt) als auch zufälligen Einwirkungen (z. B. können in den Kooperationsbeziehungen zwischen den Betrieben Störungen auftreten), so daß in dieser Hinsicht ständige Wechselwirkungen vorhanden sind. Es wäre notwendig, Optima zu finden, die sich aus der Übereinstimmung der Erfordernisse der ökonomischen Gesetze des Sozialismus und

den Erfordernissen der Eigengesetzlichkeiten des betrieblichen Produktionsprozesses ergeben.

Gegenwärtig ist wohl eines der wichtigsten Probleme in der gesamten Volkswirtschaft, richtige Proportionen zwischen Lohn, Leistung und Arbeitsproduktivität herzustellen und zu sichern. Wir möchten den Versuch machen, an einem sehr vereinfachten Schema den Zusammenhang zwischen den gesamten Kategorien darzustellen.



Es handelt sich dabei um eine sehr vereinfachte und übertriebene Schematisierung, die jedoch schon die Komplexität ökonomischer Zusammenhänge und die daraus resultierende Vielzahl von Problemen erkennen läßt.

Das Schema veranschaulicht eine Veranschaulichung von drei Teilsystemen bzw. Regelmechanismen. Nach dem Gesetz der Verteilung nach der Leistung kann die Leistung als „Regler“ und der Lohn als „Regelstrecke“ aufgefaßt werden. Der Lohn wirkt im Sinne einer positiven Rückkopplung als Stimulus auf die Leistung zurück (R<sub>1</sub>). Zwischen Arbeitsproduktivität und Leistung besteht ebenfalls eine positive Rückkopplung, wenn die Leistung als Ursache und die Arbeitsproduktivität als Wirkung angesehen wird (R<sub>2</sub>).

Nach dem Gesetz des stetigen Wachstums der Arbeitsproduktivität und entsprechend einer schnelleren Steigerung der Arbeitsproduktivität gegenüber dem Lohn entsteht eine Wechselwirkung, die das typische Bild einer negativen Rückkopplung erkennen läßt. d. h., die schnellere Entwicklung auf der einen Seite (Arbeitsproduktivität) hat ein relatives Zurückbleiben auf der anderen Seite (Lohn, genauer: Durchschnittslohn) zur Folge (R<sub>3</sub>). Das Gesamtsystem Leistung-Lohn-Arbeitsproduktivität bleibt relativ instabil, jedoch absolut stabil.

Wenn nun systeminnere Störeinflüsse, z. B. eine nicht leistungsgerechte Entlohnung auf Grund schlechter Normenarbeit, auftreten, ... sich durch veraltete Normen auf bequeme Art und Weise einen ungerechtfertigt hohen Verdienst verschaffen, brachte viele Arbeiter zu verschaffen, brachte viele Arbeiter dazu, Normenschaukelei und Zurückhaltung der Leistungen zu betreiben<sup>1)</sup> - dann verliert die Leistung weitgehend ihre „Reglerfunktion“, und die positive Rückkopplung von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> kehrt sich in eine negative um. Das hat zur Folge, daß der negative Rückkopplungskreis R<sub>3</sub> (Lohn-Arbeitsproduktivität) ebenfalls gestört wird, indem die Faktoren zur Steigerung der Arbeitsproduktivität (z. B. Auslastung der vorhandenen Technik und Anwendung der neuen Technik) ihre volle Wirksamkeit verlieren und

damit die Steigerung der Arbeitsproduktivität hinter der des Lohnes zurückbleibt. Die folgende Auswirkung zeigt sich u. a. dann in einer Disproportion zwischen produzierter Warenmenge und der Kaufkraft.

Die gegenwärtigen Anstrengungen im Produktionsaufbau sind daher gerichtet, die Leistung an den Lohn heranzuführen und zum anderen ein hohes Entwicklungstempo der Arbeitsproduktivität mit Hilfe des technisch-wissenschaftlichen Fortschritts zu sichern, um die entstandenen Disproportionen zu beseitigen und zu verhindern, daß künftig die Erfordernisse der ökonomischen Gesetze verletzt werden.

Unsere Gedanken möchten so verstanden werden, daß wir nur auf die Möglichkeit kybernetischer Systeme in der Ökonomie hinweisen und daß sich die Erkenntnis durchsetzen möge, daß die Kybernetik auch den ökonomischen Wissenschaften künftig ein unentbehrliches Mittel der Erkenntnis und der Forschung sein wird.

## Unser Vorschlag für TU

Wir würden es begrüßen, wenn an der TU ein Arbeitskreis, bestehend aus Mathematikern, Physikern, Regelungstechnikern, Biologen, Philosophen, Technologen und Ingenieurökonomern, zustande käme, der sich das Ziel stellt, in wahrer sozialistischer Gemeinschaftsarbeit - eine Zusammenarbeit, wie sie dem Wesen der Kybernetik selbst immanent eigen ist - die Möglichkeiten der Anwendung der Kybernetik in den verschiedenen Bereichen der Wissenschaft zu prüfen, um damit ebenfalls einen Beitrag zur Verbesserung der Lehre und Forschung zu leisten.

1) Mewis, K.: Die zielstrebige Durchsetzung der ökonomischen Gesetze durch unsere Wirtschaftspolitik und die Probleme im Planjahr 1962; Einheit, Heft 2, 1962, S. 18.

# Kybernetik und Biologie

Von Dr. rer. nat. habil. Günther Weise, Dozent am Institut für Botanik

Der Beitrag von H. Sobotta in der „UZ“ Nr. 5/1962 hat die Mitarbeiter des Instituts für Botanik zu einer gemeinsamen Aussprache veranlaßt, deren Ergebnisse zusammenfassend dargestellt werden sollen.

Die Kybernetik als die Wissenschaft von den Kontroll- und Kommunikationsmechanismen gibt zweifellos auch der Biologie große Perspektiven. Durch sie wird es ermöglicht, bisher noch nicht erfäßbare biologische Vorgänge und Zusammenhänge zu erkennen und exakt zu formulieren.

Aus der Vielzahl der biologischen Probleme, die kybernetisch geklärt werden könnten und zum Teil bereits

aufgeklärt werden konnten, seien einige hier angeführt:

Regulation der Konstanz von Körpertemperatur, pH-Wert, des Kohlendioxidgehaltes des Blutes, des Blutzuckerspiegels; Kommunikationsmechanismen der nervalen und hormonalen Steuerung; Übertragung von Erbfaktoren (H. Drikschel, „Die Kybernetik in der biologischen Experimentalforschung“, Urania 25/1962). Auch in der Botanik gibt es viele Vorgänge, denen kybernetisch lösbare Regelkreisläufe zugrunde liegen. Wir denken dabei an die Vorgänge der pflanzlichen Stoffproduktion, an die Zyklen der Assimilation und Atmung in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und

korrelativen Zuordnung zu Umweltfaktoren sowie an die Wachstums- und Bewegungsphysiologie der Pflanze einschließlich ihrer mannigfaltigen ökologischen Anpassungen.

Seiner Ausbildung entsprechend dürfte es dem Biologen allein nicht möglich sein, kybernetisch zu arbeiten. Die biologischen Probleme können nur in Zusammenarbeit mit Mathematikern, Physikern und Technikern gelöst werden. Diese Zusammenarbeit setzt aber erhöhtes gegenseitiges Verständnis voraus. Die Biologen müßten ihre mathematischen Kenntnisse erweitern, und die an biologischen Problemen arbeitenden „Kybernetiker“ sollten sich mit den wissenschaftlichen Grundlagen unserer Fachrichtung vertraut machen.

Für die Ausbildung der Biologiestudenten ergeben sich daraus folgende Gesichtspunkte: Die Studenten, die sich physiologisch, biochemisch, biophysikalisch und biostatistisch spezialisieren, sollten in den höheren Semestern eine vertiefte mathematische Ausbildung erhalten. Die sich biologisch orientierenden Kybernetikstudenten müßten sich ebenso Kenntnisse in der Biologie erwerben.

Zwischen der Kybernetik und der Biologie wird sich sicher eine Zusammenarbeit ergeben können, die sich für beide Arbeitsgebiete fruchtbar erweisen wird.

## Richtig betreuen

Am 3. April 1962 veranstaltete die Fakultät Elektrotechnik eine Aussprache mit allen Betreuersassistenten. Angesprochen waren vor allen Dingen die Fachassistenten.

In seiner Eröffnungsrede nannte Dr. Reiche den Erfahrungsaustausch als Hauptanliegen der Veranstaltung. Er sollte als Grundlage für die Ausarbeitung von Richtlinien für die Tätigkeit der Betreuer dienen.

Das einleitende Referat hielt Genosse Gothans vom Prorektorat für Studienangelegenheiten. Als Aufgaben der Betreuersassistenten hob er besonders folgende hervor:

- 1) Hilfe für das Studienkollektiv und seine Erziehung zu einem guten Verhältnis zum Staat und zum Studium.
- 2) Anleitung bei der Aneignung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden, beständige Leistungskontrolle, damit schwachen Studenten rechtzeitig geholfen werden kann bzw. diese Studenten in eine andere Berufsrichtung gelenkt werden können. Besonders in den ersten Semestern müssen die Studenten größere Hilfe erhalten, damit sie sich schneller mit dem Studium vertraut machen.
- 3) Den Studenten müssen von Anfang an klare Vorstellungen über ihren späteren Beruf vermittelt werden, damit sie die Notwendigkeit verschiedener Fachdisziplinen besser erkennen und zielgerichteter studieren.

Genosse Gothans wies auch darauf hin, daß besonderer Wert auf die Erzielung von Spitzenleistungen gelegt werden muß. Die Vorschläge von Professor Lunze, der als erster Diskussionsredner sprach, stimmten mit den bereits genannten Punkten im wesentlichen überein. Er meinte, daß die Betreuer-

tätigkeit vor allem deshalb noch nicht richtig in Gang gekommen sei, weil die Assistenten keine rechten Vorstellungen von ihren Aufgaben und Vollmachten als Betreuer hätten. Entsprechende Richtlinien müßten deshalb ausgearbeitet werden. Er forderte die Fachassistenten auf, auch in politischer Hinsicht auf die Studenten einzuwirken. Seine Meinung nach müssen die Betreuersassistenten ein wichtiges Bindeglied zwischen Fakultät und Studenten werden. (In unserer nächsten Ausgabe veröffentlichten wir einen ausführlichen Beitrag von Herrn Professor Dr.-Ing. habil. Lunze. - D. R.)

In der Diskussion wurden im wesentlichen zwei Punkte besprochen.

- 1) Wie können die Kontakte zwischen Betreuern und Studenten hergestellt und gefestigt werden?
- 2) Vorschläge zur Verbesserung der Fachvorlesungen in pädagogischer Hinsicht.

## Die Gehaltsstelle

teilt mit: Urlaub, die am Gehaltszahltag nicht anwesend sind, können ihr Gehalt vor Antritt des Urlaubs empfangen, wenn ein schriftlicher Antrag vom Institut bis zum 25. des vorhergehenden Monats an die Gehaltsabteilung gestellt wird. Später eingehende Anträge können leider nicht mehr berücksichtigt werden. Kerold

Herausgeber: SED-Parteiführung der Technischen Universität Dresden - Redaktionskollektiv: Dresden, A. Pl. Reimboldstraße 8. Telefon: 4 83 51. Verantwortlicher Redakteur: I. V. Marianne Becker. Veröffentlicht unter der Lizenznummer 33 beim Rat des Bezirkes Dresden - Druck (III/91) Sächsische Zeitung Dresden 7820

## Aus der Entschließung der Delegiertenkonferenz der Parteiorganisation

(Fortsetzung von Seite 1)

DDR ist der einzig rechtmäßige deutsche Staat. Die beiden deutschen Staaten stehen einander feindlich gegenüber.

Das wiedervereinigte Deutschland kann nur ein sozialistisches Deutschland sein. Die Politik unserer Partei war und ist richtig. Die ökonomischen Gesetzmäßigkeiten und die Erfordernisse des Klassenkampfes verlangen die Stärkung der ökonomischen Grundlagen unseres Staates und die Herstellung einer engen Wirtschaftsgemeinschaft mit der Sowjetunion.

Die Klärung all dieser Grundfragen muß dazu führen, daß alle Angehörigen unserer Universität erkennen: Die DDR ist unser sozialistisches Vaterland. Entsprechend den Erfordernissen gilt es, die Einheit von wissenschaftlichem und ökonomischem Denken, von politischer und lachlicher Arbeit, von Ausbildung und Erziehung konsequent zu verwirklichen. Das muß sich in einer strafferen staatlichen Leitungstätigkeit und in der allseitigen Durchsetzung des demokratischen Zentralismus an unserer Universität, in einer besseren Planung und Organisation der wissenschaftlichen Arbeit und in höheren Studienergebnissen niederschlagen. Das Ziel muß ein meßbarer, größerer Nutzeffekt unserer gesamten Arbeit sein.

## Herzlichen Glückwunsch!

Vom Bevollmächtigten der Zentralen Kommission für Staatliche Kontrolle erhielt am 1. Mai Dipl.-Ing. oec. Horst Brix vom Institut für Ökonomie der Bauindustrie der Fakultät Ingenieurökonomie die Medaille „Für ausgezeichnete Leistungen“ in Würdigung seiner vorbildlichen ehrenamtlichen Arbeit.

Genosse Dipl.-Ing. oec. Brix gehört seit über drei Jahren dem Aktiv ehrenamtlicher Helfer der Zentralen Kommission für Staatliche Kontrolle an der Technischen Universität an. Seit etwa zwei Jahren leitet er dieses Aktiv; das unter seiner umsichtigen Leitung eine ständige Aufwärtsentwicklung erfährt und auf eine Reihe guter Erfolge zurückblicken kann.

Dank der Unterstützung des Kollegiums und des Senats sowie der Förderung durch die Universitätsparteiorganisation konnten die ehrenamtlichen Helfer dank beitragen, positiv auf die Leitungstätigkeit von Staats- und Wirtschaftsorganen einzuwirken.

Im Zusammenhang damit können auch zahlreiche Humaneisse besichtigt werden, die Institute und Abteilungen der TU in ihrer Lehr- und Forschungstätigkeit hinderten, bzw. wurden entsprechende Maßnahmen eingeleitet.



Die Auszeichnung des Genossen Horst Brix ist zugleich eine Anerkennung für die außerordentlich nützliche gesellschaftliche Tätigkeit aller an der TU tätigen ehrenamtlichen Helfer der Staatskontrolle.