

A 21 885 E^k

Studium Generale

**Zeitschrift für
die Einheit der Wissenschaften,
ihre philosophischen Grundlagen
und ihre Konsequenzen**

**Journal for the
Interdisciplinary Relations of Sciences,
their Philosophical Foundations
and their Consequences**

Vol. 21 Fasc. 12 1968

| | | |
|--|---|------|
| J. Gordesch M. Streit u. H. G. Knapp | Kybernetische Theorie sozialwissenschaftlicher Modelle | 1087 |
| H. Gröttrup | Die automatisierte Entscheidung. Aspekte der Automatisierung von Verwaltungsvorgängen | 1107 |
| W. Waltenschmidt | Kybernetik in der Wirtschaftswissenschaft | 1130 |
| H. Rohracher | Sogenannte kybernetische Prozesse im psychischen Geschehen („psychische Regelkreise“) | 1144 |
| B. Juhos | Drei Begriffe der „Wahrscheinlichkeit“ | 1153 |
| Referate/Reviews | Zeitschrift für Religions- und Geistesgeschichte Band 19 Heft 4 u. Band 20 Heft 1 | 1174 |



**Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York**

17. Dezember 1968

Die automatisierte Entscheidung

Aspekte der Automatisierung von Verwaltungsvorgängen

HELMUT GRÖTTRUP

In unserer Zeit, wo das geflügelte Wort durch den Raum von Mensch zu Mensch eilt, sollte es nicht für unmöglich gehalten werden, in der Arbeitsgemeinschaft eines Großbetriebes zwischen Kopf und Gliedern, zwischen leitenden und arbeitenden Menschen, eine feingeistige Verbindung zu schaffen. Johann Gröttrup, *Mensch und Technik*, 1926

0 Allgemeines

01 Darstellungsform

Das Problem der Automatisierung geistiger Tätigkeiten und speziell der Automatisierung von Entscheidungen in Verwaltungen und Betrieben verlangt wie andere kybernetische Probleme Untersuchungen in sehr verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen. In der folgenden Studie wurde nicht versucht, vollständige Analysen der Teilfragen zu geben, sondern es werden einige unserer Meinung nach wichtige *Aspekte* des Problems dargestellt.

02 Pyramide der Verwaltung

Regierungen, politische Verwaltungen, gesellschaftliche Organisationen, Wirtschaftsbetriebe sind in Form von Pyramiden aufgebaut. Eine bekannte Darstellungsform amerikanischer Wirtschaftstheoretiker nennt die Basis, in der die geistigen und materiellen Arbeiten wirklich ausgeführt werden, die *operative* Ebene. Die mittlere Führungsschicht besteht aus einer je nach Organisation verschiedenen Zahl von Ebenen. In der untersten wird für jeden operativen Arbeitsvorgang die *Taktik* ausgearbeitet. Die oberste hat die langfristige *strategische* Planung der Organisation zu entwerfen und durchzusetzen. Über den mittleren Führungsebenen befindet sich das *top management*, das die Politik der Organisation festlegt.

Zwischen diesen Ebenen fließt ein ständiger vertikaler Informationsstrom in beiden Richtungen: Von der Führungsspitze ein Strom von Befehlen und Anordnungen bis in die operative Ebene, von der operativen Ebene ein Strom von Meldungen und Daten zur Führungsspitze.

1 *Automatisierung der Routine*

10 *Datenverarbeitende Anlagen*

Die ersten datenverarbeitenden Anlagen wurden für wissenschaftliche Aufgaben entwickelt und verwendet. Der Einbruch der Rechenautomaten in Wirtschaft und Verwaltung gelang nach der Erfindung neuer elektronischer Bauelemente und Schaltkreise und gab andererseits diesen Entwicklungen die notwendige wirtschaftliche Basis. Vom elektromechanischen Relais ging die Entwicklung über die Elektronenröhre, den Transistor und steht heute auf der Schwelle zwischen den „Integrierten Kreisen“, von denen jeder 20 bis 100 Transistoren ersetzt und den „Hochintegrierten“ Bauelementen, von denen jedes die Funktion von einigen tausend Transistoren auf wenigen Quadratmillimetern vereinigt.

Parallel hierzu erhöhte sich die Arbeitsgeschwindigkeit. Heute ist der Bereich der Nanosekunden erschlossen, Rechenoperationen werden also in wenigen milliardstel Sekunden durchgeführt.

Entscheidend für die Anwendung in der Verwaltung ist die Entwicklung der Datenspeicher. Kennzeichnend für den Stand der Technik sind Magnetplattenspeicher, von denen die größten bei Zugriffszeiten unter einer Zehntelsekunde einige Hundert Millionen Zeichen speichern können.

Die große Verbreitung datenverarbeitender Anlagen und ihr vielfältiger Einsatz verlangt eine Anpassung an den Menschen, also die „Humanisierung“ des Rechners.

11 *Schwerpunkt Peripherie*

Die Anpassung des Rechners an den Menschen wirkt sich vor allem in denjenigen Anlagenteilen aus, mit denen der Mensch in direkten Kontakt kommt, also in den peripheren Geräten der Datenein- und -ausgabe. Bei den Rechnern früherer Generationen waren diese Anlagenteile gleichsam von innen heraus konzipiert und daher eher maschinen- als menschenfreundlich.

Die neuere Entwicklung leitet Funktion und Aufbau der peripheren Geräte von der zu lösenden Aufgabe ab. Oft werden Eingabe- und Ausgabegeräte durch Kopplung von Organen zur Erzeugung von Datenträgern mit den herkömmlichen Büromaschinen gebildet. Daneben entstehen Sonderformen von Ein- und Ausgabegeräten, z. B. für die Flugplatzbuchung, für die Auskunftserteilung oder den Schalterverkehr.

Der nächste Schritt ist die Vereinigung von Beleg und Datenträger d. h. die Erzeugung von Belegen mit maschinenlesbaren Zeichen. Hierzu können maschinenlesbare Schriftzeichen zusätzlich auf dem Beleg angebracht werden oder die vom Menschen lesbaren Schriftzeichen so umgestaltet werden, daß sie auch *maschinenlesbar* sind. In den letzten Jahren ist auf diesen zweiten Weg sehr viel Intelligenz und Arbeitskraft verwendet worden, obwohl sich sein Vorteil nicht

leicht begründen läßt. Hauptantrieb dieser Entwicklung dürfte wohl der unterbewußte Wunsch sein, den Rechner stärker zu vermenschlichen.

Eine besondere Klasse von Maschinen bilden *Schriftleser* für „normale“ Schriften, insbesondere für Handschriften. Die einfachste Ausführung ist der Formularleser, mit dem handschriftliche Markierungen in Form von Strichen oder Kreuzchen erkannt werden können (Lottozettel). Leser für handgeschriebene Zeichen erfordern entweder enge Vorschriften für das Schreiben oder einen großen elektronischen Aufwand für die Erkennung oder sie können nur einen kleinen Zeichenvorrat (z. B. die 10 Ziffern) mit Sicherheit lesen.

Seit den Anfängen der elektronischen Rechentechnik haben die Versuche nicht aufgehört, die Dateneingabe durch die *menschliche Stimme* zu ermöglichen. Hier steht der Aufwand in keinem Verhältnis zum möglichen Erfolg. Die Entwicklung der *Datenausgabe* durch gesprochene Worte ist eigentlich auf einen Mangel an wirtschaftlichen Druckgeräten zurückzuführen.

12 Realzeitbearbeitung

Betriebe und Verwaltungen, die Teile ihres internen Datenflusses auf elektronische Verarbeitung umstellen, knüpfen daran die Hoffnung, daß nicht nur die Menge der verarbeiteten Informationen und die Güte der erzielten Ergebnisse angehoben wird, sondern erwarten auch eine wesentliche Verkürzung der Bearbeitungszeit. Seit dem Beginn der kommerziellen elektronischen Datenverarbeitung ist diese Hoffnung oft enttäuscht worden. Die Ursache liegt nicht im Rechner selbst, sondern in den Zubringerdiensten. Der gebräuchlichste Vorgang ist das Ablochen von Belegen in *Lochkarten*. Zu vielen größeren Datenverarbeitungsanlagen gehört heute noch ein Saal mit Locherinnen, deren einzige Aufgabe es ist, maschinengeschriebene oder handgeschriebene Daten aus Belegen abzulesen und in Lochkarten umzusetzen.

Der Wunsch, eine Datenverarbeitung ohne Zeitverzögerung zu ermöglichen, kam zunächst von technischen Aufgaben. Regelvorgänge an größeren Maschinen erfordern oft einen komplizierten Rechenvorgang, der mit elektronischen Rechnern durchgeführt werden kann. Da die Steuerbefehle sofort in den Prozeß eingreifen müssen, ist die sofortige Verarbeitung der Meßdaten notwendig. Die für diese Aufgaben eingesetzten *Prozeßrechner* waren die ersten real-time-Rechner.

Das real-time-Verfahren kennzeichnet sich also dadurch, daß die Resultate mit nicht merkbarer Verzögerung auftreten. Der Begriff „nicht merkbar“ wird im Falle der Prozeßrechner durch den zu steuernden Prozeß bedingt. Im Falle der Datenausgabe an den Menschen ist es eine Spanne, die von der Reaktionszeit des Menschen bis zu seiner beginnenden Ungeduld dauern kann.

Typische Beispiele für real-time-Prozesse sind Flugplatzbuchung und online-Schaltermaschinen in Banken und Sparkassen. Die Ein- und Ausgabegeräte sind über Leitungen mit dem Rechner direkt verbunden. Sind größere Ent-

fernungen zu überbrücken, so bedient man sich der von den Postanstalten zur Verfügung gestellten Datenübertragungswege.

Der direkte Anschluß peripherer Geräte, deren Inanspruchnahme nicht vom Rechner, sondern vom Menschen ausgelöst wird, hat den Antrieb zu zwei bedeutsamen technischen Entwicklungen gegeben: time-sharing (Abschn. 13) und standard interface. Das *standard interface* bedeutet, daß Ein- und Ausgabegeräte, gleich welcher Aufgabe und Bauform, einheitliche Bedingungen für den Anschluß an den Übertragungskanal zum Rechner haben. Die Normung ermöglicht in manchen Fällen bereits Rechner und Peripherie-Geräte verschiedener Firmen ohne zusätzlichen technischen Aufwand in einem System zu vereinigen. Die Kanäle moderner Datenverarbeitungsanlagen sind nicht nur Verbindungswege, sondern relativ selbständige Einheiten, die die für die Steuerung der peripheren Geräte notwendigen Programme enthalten und sie ggf. gegen andere Programme aus dem zentralen Programmspeicher austauschen. Hierdurch wird die Zeit für die Belastung des Rechners durch das periphere Gerät auf ein Minimum verkürzt.

13 *Betriebssysteme*

Rechner der ersten Generationen führten Rechnungen nach vorgegebenen Programmen mit vielen Programmschritten durch. In jedem Zeitabschnitt waren die auszuführenden Operationen eindeutig festgelegt. Bei derartigen, geradlinigen Programmen besteht keine Möglichkeit, die während des Arbeitens von peripheren Einheiten verlorene Rechnerzeit zu nutzen. Ebenso unmöglich ist es, mehrere Arbeiten auf dem gleichen Rechner im Wechselspiel (time sharing) durchzuführen.

Die technischen Möglichkeiten für die volle Ausnutzung der Rechnerzeit konnten durch zeitliche Schachtelung verschiedener Arbeiten geschaffen werden. Es ergab sich aber sogleich die Notwendigkeit, das Konzept der determinierten Programmabläufe zu verlassen. Hierfür waren drei Gründe maßgebend. Die Aufstellung und Erprobung von Schachtelprogrammen dauert länger und erfordert mehr Arbeitskraft, als wirtschaftlich zu vertreten ist. Zweitens sind die Arbeitsabläufe in mechanischen Maschinen zeitlich nicht exakt festzulegen. Ihre Einfügung in ein starres Zeitschema muß mit den Maximalzeiten rechnen und bringt Verluste an Rechenzeit. Schließlich ist ein einmal aufgestelltes Superprogramm unflexibel. Die Einführung neuer Arbeiten macht die Ausarbeitung eines neuen Programmes erforderlich.

Aus diesen Schwierigkeiten gab es nur einen Ausweg, nämlich den Rechner in seiner Programmgestaltung *selbständig* zu machen. Moderne Rechner enthalten ein *Betriebssystem*, das die Arbeit des Rechners nach den in jedem Zeitpunkt gegebenen Umständen steuert. Das Betriebssystem berücksichtigt hierbei vorgegebene Prioritäten für die gestellten Aufgaben. Nach Festlegung der zeitlichen Reihenfolge, beschafft es aus der gespeicherten Programmbibliothek die

notwendigen Programme und gibt sie nach Durchführung an die Bibliothek zurück.

Nicht nur die zeitliche Reihenfolge wird durch das Betriebssystem selbständig gesteuert, sondern auch der örtliche Verbleib von Daten und Programmen. Das Betriebssystem entscheidet aufgrund der Belegung der Speicher selbständig nach dem augenblicklichen Bedarf, wo Daten und Programme im Hauptspeicher untergebracht werden müssen, und ob ggf. hierfür Speicherplätze von anderen, im Augenblick nicht benötigten Daten und Programmen freigemacht werden müssen.

Darüber hinaus übernehmen die Betriebssysteme die bereits bei den Rechnern der ersten Generationen üblichen Aufgaben. Sie steuern und überwachen die Einzelabläufe. Sie stellen Fehler fest, die z. B. auf den Übertragungsleitungen zwischen peripheren Geräten und Rechner auftreten. Sie veranlassen im Falle solcher Fehler die Wiederholung des Vorganges und melden schließlich selbständig die fehlerhaften Daten und den Modus ihres Auftretens an den Benutzer.

Bei größeren Datenverarbeitungsanlagen für wichtige Aufgaben werden Teile des Systems doppelt oder mehrfach vorgesehen. Das Betriebssystem hat dann die Aufgabe, selbsttätig die Umschaltung von schadhaft gewordenen Teilen des Systems auf die Reserveteile vorzunehmen.

Da ein starres Programm nicht existiert, ist es dem Benutzer einer Datenverarbeitungsanlage nicht möglich, den zeitlichen Ablauf der Vorgänge zu verfolgen. Bei der Programmaufstellung ergeben sich hierdurch häufig erhebliche Unterschätzungen des Zeitbedarfs.

Für spätere Kontrollen ist eine Dokumentation der abgelaufenen Vorgänge notwendig. Die Dokumentation wird vom Betriebssystem automatisch während des Ablaufs eingespeichert.

Durch die Einführung der Betriebssysteme sind die datenverarbeitenden Anlagen selbständig agierende Einrichtungen geworden, deren Handlungen zwar im kausalen Zusammenhang zu ihrer vom Menschen geschaffenen Struktur und zu den von Menschen eingegebenen Daten und Instruktionen stehen, durch diese aber nicht mehr determiniert sind.

14 *Programmiersprachen*

Programmiersprachen bestehen wie die natürlichen Sprachen der Menschen aus Zeichen, aus denen man Wörter, Sätze und Kapitel bilden kann. Für die Synthese der höheren Einheiten gibt es Vorschriften, die der Syntax der natürlichen Sprachen entsprechen.

In der Frühzeit der Rechnertechnik bildeten sich zur direkten Niederschrift der Rechner-Befehle die *Maschinensprachen* heraus. Sie sind für den Menschen fremd und wenig sinnfällig.

Um die Herstellung der Programme zu erleichtern, wurde im Verkehr zwischen dem Programmierer und dem Rechner die neue Klasse der *maschinen-*

orientierten Sprachen eingeschoben. Die maschinenorientierten Sprachen verwenden für den Menschen verständlichere Bezeichnungen, die mit einem Übersetzungsprogramm im Rechner in Maschinensprache umgesetzt werden. Außerdem benutzen sie die Möglichkeit, innerhalb des Programms konstante Routinen (wie das Wurzelziehen) aufzurufen. Der Rechner führt diese Routinen jeweils, wenn der Aufruf kommt, in das gerade laufende Programm ein.

Die steigende Leistung der Systeme und die wachsende Komplexität der durchzuführenden Rechnungsabläufe erzwang die endgültige Anpassung: Es entstanden die *problemorientierten Programmiersprachen*. Diese nehmen keinen Bezug mehr auf einen bestimmten Rechnertyp. Ihr Aufbau gewährleistet leichte Erlernbarkeit und große Anschaulichkeit. Da es sich als schwierig erwies, eine universelle Programmiersprache zu schaffen, entstanden für einzelne Problemkreise Fachsprachen. Zu diesen Fachsprachen gehört ALGOL (Algorithmic language), eine Sprache für technisch-wissenschaftliche Arbeiten, sowie COBOL (common business oriented language), die vorwiegend für wirtschaftliche Vorgänge benutzt wird.

Programme in diesen problemorientierten Sprachen muß der Rechner vor der Einspeicherung übersetzen. Das Übersetzungsprogramm ist für alle, in einer Sprache abgefaßten Programme gleich. Es hängt natürlich von der Struktur des Rechners ab. In neuerer Zeit ist man aber bestrebt, ganze Rechnerfamilien mit *homologen Strukturen* auszurüsten und dementsprechend die Übersetzungsprogramme für ganze Familien einheitlich zu machen.

Während des Übergangs zu problemorientierten Programmiersprachen wurde auch die Verwendung von Routinen weiter kultiviert. Die Aufgliederung eines Programmes in Bausteine, die nur einmal gespeichert und bei Bedarf abgerufen werden, ist nicht nur eine notwendige Arbeitshilfe für den Programmierer, sondern auch aus Gründen der Speicherökonomie und des Zeitbedarfs erforderlich. Insbesondere dann, wenn auf einem Rechner in time-sharing verschiedene Arbeiten durchgeführt werden und daher die Programme jeweils nur in Bruchstücken absolviert werden können, ist der *Programmaufbau aus Bausteinen* eine wirtschaftliche Forderung. Spezial-Programme, Übersetzungsprogramme und Routinen machen heute als „soft-ware“ einen wesentlichen Teil des Umsatzes der Anlagen-Hersteller aus.

Die Loslösung der Programmiersprachen von dem speziellen Typ des Rechners hat zu einer weltweiten *Normierung* der Sprachen geführt. Die Ausbildung der Programmierer in einer Programmiersprache bindet nicht mehr an Fabrikate eines bestimmten Herstellers oder eines bestimmten Landes.

Die Anpassung des Rechners an den Menschen über die Programmiersprachen ist noch nicht abgeschlossen. Den nächsten Schritt wird voraussichtlich die Einführung von Teilnehmersystemen erzwingen. Solche Systeme, bei denen viele Teilnehmer über Datenleitungen mit einem Rechner verkehren, verlangen Eingabemöglichkeiten, die nicht das Erlernen einer besonderen Sprache voraussetzen.

Wie weit programmorientierte Sprachen der Denkweise des Menschen angepaßt werden können, zeigt (für besonders einfache Problemstellungen) die Entwicklung der elektronischen Tischrechner. Hier ist es gelungen, die Eingabe komplexer mathematischer Aufgaben in genau der Form zuzulassen, wie man sie mit dem Bleistift notieren würde.

15 Eroberung der operativen Ebene

Das explosionsartige Eindringen datenverarbeitender Systeme in das Aufgabengebiet der operativen Ebene von Verwaltungen und Betrieben ist Folge und zugleich Ursache der skizzierten Fortentwicklung der Rechner. Die Humanisierung der peripheren Geräte und der soft-ware sind die Grundlage für die weite Verbreitung der Anlagen. Die durch die real-time- und time-sharing-Verfahren erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit, die verbesserte Sicherheit und die größere Selbständigkeit der Anlagen sind Voraussetzung zur Übernahme immer größerer Aufgabengebiete, darunter auch solcher, deren Bearbeitung in der rechnerlosen Zeit ein Wunsch bleiben mußte.

In der operativen Ebene können riesige Datenmengen gesammelt werden, die in aufbereiteter Form der Führungsspitze für ihre Entscheidungen zur Verfügung stehen. Die Sammlung geschieht nebenbei während der eigentlichen Hauptarbeit.

Wie weit die Automatisierung und damit auch die Objektivierung der Datenerfassung gehen kann, zeigen deutlich die *Meß- und Fertigungszentralen* der Industrie. Von allen Teilen und Einheiten eines Werkes, beispielsweise von den Arbeitsplätzen einer Maschinenhalle, laufen von automatischen Gebern abgefühlte Daten über Menge und Qualität der Fabrikation in einer Zentrale zusammen, wo sie sogleich angezeigt und registriert werden. Der Mensch am Arbeitsplatz hat auf die Meldung der Daten keinen Einfluß; das in der Zentrale entstehende Bild ist objektiv.

Nachdem klar wurde, in welchem großem Umfang elektronische Rechenanlagen geistige Tätigkeiten übernehmen können, wenn sie durch logische Regeln darstellbar sind, wurde in vielen *bisher als Entscheidungen aufgefaßten* Denkvorgängen die Routine erkannt und damit ihre Automatisierung vorbereitet. Das Streben nach größerer Vereinheitlichung und größerer Übersichtlichkeit erzeugte eine antagonistische Bestrebung nach größerer Flexibilität. Die durch diese beiden Bestrebungen geschaffene Grenze kennzeichnet gleichzeitig den Grad der möglichen Automatisierung und schließt die operative Ebene nach oben ab.

2 Entscheidung 1

20 Entscheidungsvorgang

Die Entscheidung ist ein Denkprozeß, an dessen Beginn Ursachen stehen, die wir Gründe nennen, und an dessen Ende eine Handlung steht, durch die die Entscheidung gekennzeichnet wird.

Die Ursachen einer Entscheidung lassen sich, wenn auch nicht ganz ohne Willkür, in zwei Klassen aufteilen, die wir *Parameter* und *Werteskala* nennen wollen.

Parameter sind die an den Menschen von außen herangetragenen Entscheidungsursachen, sie wechseln mit der äußeren Situation und haben im allgemeinen den Charakter rationaler Informationen.

Diejenigen Ursachen, die wir der Werteskala zurechnen wollen, liegen im Menschen als Mittel der Entscheidung bereit. Sie können ihm für einen bestimmten Lebensbereich durch Befehl, Gesetz oder Sitte vorgeschrieben sein. Sie sind beständiger als die Parameter gegenüber den Umweltsituationen.

In diesem Kapitel wollen wir uns nur mit dem *rationalen Aspekt* des Entscheidungsvorganges befassen. Die Abgrenzung des rational erfaßbaren Bereiches ist nicht frei von Willkür. Auch die hier zunächst abgetrennten Aspekte werden später mit rationalen Mitteln untersucht. Der Abtrennung liegt kein Zweifel an der kausalen Struktur des Entscheidungsvorganges zugrunde.

Wenn Entscheidungen automatisiert werden sollen, so müssen sie auf eine (vielleicht komplizierte) *Formel* gebracht werden. Unsere Aufgabe ist es festzustellen, wann es möglich und wann und warum es nicht möglich ist, diese Formel anzugeben. Im Rahmen der Untersuchung ist es bedeutungslos, ob man auch in den Fällen, in denen die Formel nicht dargestellt werden kann, an ihre Existenz glaubt.

Die Formelalogie erlaubt es, die Entscheidungen in einer Skala anzuordnen. An einem Ende der Skala stehen die *wertfreien* Entscheidungen, am anderen Ende die *grundlosen* Entscheidungen. Wie oft bei solchen Anordnungen verdienen die beiden Extremwerte nicht den Gattungsbegriff, sondern machen nur die Spannweite der möglichen Spielarten deutlich.

Eine *wertfreie* Entscheidung läßt sich aus einer überschaubaren Zahl von Ausgangsparametern logisch eindeutig ableiten. Der Entscheidende steht niemals vor einer zweideutigen Situation. Ein typisches Beispiel hierfür ist in vielen Geldinstituten die Arbeit des Kassierers, des Mannes, der die Schaltermaschine bedient. Hier gilt geradezu eine Vorschrift, daß alle Geschäftsvorfälle sich so abwickeln lassen müssen, daß die „Entscheidung“, die vom Bedienenden zu treffen ist, sich eindeutig aus den vorliegenden Informationen ergibt.

Wir wollen die wertfreien Entscheidungen deutlich als Scheinentscheidungen kennzeichnen. Sie gehören zu den Routinearbeiten, die nach den Ausführungen des Kapitels 1 voll automatisiert werden können.

Die am anderen Ende der Skala stehenden *grundlosen* Entscheidungen gehen aus Ursachen hervor, deren Zusammenhang mit dem Inhalt der Entscheidung, d. h. mit der auf die Entscheidung folgenden Handlung nicht rational dargestellt werden kann. Hierzu gehört das Abzählen an den Knöpfen oder die Berücksichtigung astrologischer Berechnungen. Es können aber solchen Entscheidungen auch Ursachen zugrunde liegen, die dem Entscheidenden nur nicht bewußt werden (Kap. 4).

In der Mitte der Skala stehen die „eigentlichen“ Entscheidungen, wie sie der Unternehmer oder Leiter einer Verwaltung zu treffen hat. Bei diesen ist die Zahl der für die Entscheidung wichtigen Parameter nicht überschaubar, nicht nur wegen ihrer großen Zahl und des begrenzten Fassungsvermögens des Entscheidenden, sondern auch wegen des Zeitzwanges, dem Entscheidungen unterliegen, und der Bildung von Regelkreisen zwischen den Entscheidungen und den Parametern.

Für die Bildung echter Entscheidungen liegt im Gegensatz zu den scheinbaren Entscheidungen keine Formel vor. Statt dessen dient eine Werteskala als Richtschnur für die Bewertung der in die Entscheidung einfließenden Parameter.

21 Werteskala

Man unterscheidet in der Theorie der Bewertung eines Vorganges oder einer Sache gerne zwischen dem objektiven, dem subjektiven und dem gerundiven Zweig. Die objektive Werttheorie behauptet, daß der Wert im Gegenstand selbst ruhe. Diese Theorie findet in der Praxis keine Entsprechung. Die subjektive Werttheorie anerkennt nur den von einer Person subjektiv empfundenen Wert. Auch diese Theorie ist nicht haltbar, da sich durch sie die Gleichförmigkeit von Werteskalen in Gemeinschaften nicht erklären läßt.

Die *gerundive Werttheorie* sagt, daß die Bewertung einer Sache oder eines Vorganges durch eine Person immer im Hinblick auf ein von der Person anerkanntes Ziel vorgenommen wird. Da die Menschen einer Gruppe die gleichen Ziele haben können, erklärt sich hieraus die Gleichförmigkeit der Wertmaßstäbe.

Die Werteskalen, die den Entscheidungen von Unternehmern in der Wirtschaft oder leitenden Angestellten in der Verwaltung zugrunde liegen, sind weitgehend kodifiziert. Oft liegen sorgfältig ausgearbeitete Vorschriften vor, wie die Parameter zu ermitteln und zu bewerten sind. Der rationale Aufbau der Werteskalen, die logische Form der Prozeduren darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Grundlage aller Werteskalen Triebe sind. Durch diese Triebe werden Ziele gesetzt, an denen die Werteskalen orientiert sind (Abschnitt 41).

Die Resistenz der biologisch ererbten Triebe gegenüber rationalen Beeinflussungen erklärt die weitgehende Homogenität der Grundstrukturen menschlicher Werteskalen. Im Gegensatz zu den meisten Tieren sind diese Grund-

strukturen aber in der historischen Entwicklung durch Feinstrukturen ergänzt worden, die von Gruppe zu Gruppe, von Volk zu Volk, von Berufsstand zu Berufsstand verschieden sind. Nur in diesen Gruppen herrscht eine relative Homogenität der Werteskalen und werden daher Entscheidungen einheitlich als „richtig“ oder „falsch“ anerkannt.

Die Wirkung der Werteskala für eine Entscheidung ist im Gegensatz zu ihrer Herkunft weitgehend rational erfaßbar. Die Werteskala deformiert die einer Entscheidung zugrunde gelegten Parameter. Sie verleiht verschiedenen Parametern verschiedene Gewichte, oder um bei der oben benutzten Analogie zu bleiben: die Eingangsvariablen der Formel werden mit in der Werteskala festgelegten Faktoren multipliziert, ehe die Entscheidung berechnet wird.

22 Informationsdefekt

Die Spitze eines wirtschaftlichen Unternehmens entscheidet nach einer Werteskala, die in der Hauptsache vom Überlebenwollen des Unternehmens bestimmt ist.

Um auf dieser Basis richtige Entscheidungen treffen zu können, muß eine möglichst vollständige Information über alle für eine Entscheidung wichtigen Parameter gewonnen werden. Die Frage, welche Parameter für eine Entscheidung wichtig sind, ergibt sich aus der Werteskala; sie ist also um so besser beantwortet, je eindeutiger diese Werteskala vorliegt.

Viele Informationen können beschafft und damit der Entscheidung zugrunde gelegt werden. Ist z. B. über die Weiterführung der Fertigung eines Erzeugnisses zu entscheiden, so lassen sich die Fertigungskosten, die Vertriebskosten und die Aufnahmefähigkeit des Marktes in der Vergangenheit in eindeutigen Zahlen niederlegen. Die entsprechenden Werte für die Zukunft lassen sich mehr oder minder genau extrapolieren.

Moderne statistische Methoden erlauben es, Tests oder Meinungsumfragen, die auf einen Bruchteil des Marktes angewendet werden, zu zuverlässigen Aussagen über den gesamten Markt auszuweiten. Psychologische Untersuchungen gestatten es – auch ohne Kenntnis der sogenannten inneren Zusammenhänge – psychologische Faktoren innerhalb der Belegschaft oder des Kundenkreises so zu rationalisieren, daß sie zu brauchbaren Parametern für Entscheidungen werden.

Trotz dieser Anstrengungen bleibt ein Informationsdefekt, aus dem eine Unsicherheit bzw. Freiheit der Entscheidung resultiert. Für komplexere Entscheidungen in Wirtschaft und Verwaltung sind die erfaßten Parameter nur ein Bruchteil der relevanten Informationen. Datenverarbeitende Anlagen werden helfen, die Informationslücke zu verkleinern.

Die Handlungen leitender Männer spielen sich in realen Zeiten ab. Die Sammlung von Informationen zur Vorbereitung einer Entscheidung kostet Zeit. In Vergangenheit und Gegenwart hat oft dieser Zeitzwang – „es muß gehandelt

werden“ –, die Sammlung der an sich verfügbaren Informationen verhindert. Auch hier werden die in Kap. 3 beschriebenen modernen technischen Möglichkeiten wirksam helfen. In absehbarer Zukunft wird der Zeitzwang nicht mehr zu Fehlentscheidungen führen.

23 Rationalisierbarer Regelkreis

Ein einfacher technischer *Regelkreis* besteht aus dem Regler und der Regelstrecke. Die einfachste Aufgabe eines Regelkreises ist die Konstanthaltung einer Ausgangsgröße der Regelstrecke, z. B. einer Temperatur oder einer Strömungsgeschwindigkeit gegen von außen kommende Störungen. Hierzu wird die Regelgröße im Regler gemessen und mit dem Sollwert verglichen. Der Regler gibt eine Stellgröße ab, z. B. durch das Verstellen eines Ventils und wirkt so auf die Regelstrecke ein.

In der Praxis treten meist Regelsysteme auf, die aus einer Anzahl von miteinander vermaschten Regelkreisen bestehen. Vielfach soll die Regelgröße nicht konstant sein, sondern einem vorgeschriebenen Programm folgen. Oft ist eine zusammengesetzte Größe, die sich durch Ableitung aus verschiedenen Regelgrößen ergibt, zu steuern. Die Mathematisierung derartiger Regelkreise und Regelgrößen ist nahezu vollständig. Die Regelungstheorie bildet eines der festen Fundamente der Kybernetik.

Der Regelkreis unterscheidet sich von dem einfachen Ursache-Wirkungs-Schema durch die *Rückkopplung* der Wirkung auf die Ursache.

Bei sehr vielen Objekten der Technik und Naturwissenschaft muß der Regelkreis mit Rückkopplung als die eigentliche Erscheinungsform des kausalen Zusammenhanges vorausgesetzt werden.

Auch der Zusammenhang zwischen den entscheidungsbildenden Parametern und der Entscheidung selbst unterliegt dem Rückkopplungsprinzip. Ein Unternehmer verhindert eine Unterbeschäftigung seiner Werkstätten dadurch, daß er einen Auftrag auf Fertigung von Erzeugnissen erteilt. Er kann mit ziemlicher Genauigkeit vorausberechnen, wieweit dieser Auftrag die Kapazität seiner Werkstätten füllen wird und wieweit dadurch der für die Entscheidung wichtige Parameter: „drohender Maschinenstillstand“ rückkoppelnd verringert wird.

In Wirklichkeit aber ist die Entscheidungsgrundlage eine Vielzahl von Einflußgrößen. Die Entscheidung des Unternehmers wird nicht nur durch den drohenden Stillstand der Maschinen, sondern auch durch die entstehenden Materialkosten, durch die Aussichten, die gefertigten Erzeugnisse später auf dem Markt abzusetzen, durch die Kosten der Lagerhaltung und der Verzinsung und viele anderer Parameter beeinflusst. Für jeden dieser Parameter existiert die Rückkopplung der Wirkung auf die Ursache. Die vom Unternehmer zu fällende Entscheidung ist Teil eines engvermaschten Regelsystems.

Solange eine Entscheidung nur aufgrund eines einzigen Parameters gefällt wird, gilt eine einfache Werteskala: Der in Rede stehende Parameter ist zu op-

timieren, in unserem Beispiel also: Die Maschinen sind voll zu beschäftigen. In den vermaschten Systemen werden durch die Entscheidung an einer ganzen Anzahl von Regelgrößen Änderungen vorgenommen, die alle über die Rückkopplung wieder als Parameter der Entscheidung auftreten. Die Optimierung in vermaschten Systemen ist auch in der Technik eine schwierige Aufgabe. Sie läßt sich oft nur durch Experimente am Regelsystem selbst ermitteln. Solche Experimente sind dem Unternehmer im allgemeinen untersagt, er hat nur die Möglichkeit, auf seine Erfahrung zurückzugreifen.

Auch die Werteskala ist Teil eines Regelkreises, da sie aufgrund der mit der Auswirkung früherer Entscheidungen gemachten Erfahrungen ständig abgewandelt wird. In dem obengenannten Beispiel hat der Unternehmer abzuwägen, ob ihm das Argument der Vollbeschäftigung seiner Maschinen, das Argument des geringen Lagerbestandes oder das Argument der Marktaufnahmefähigkeit wichtiger erscheint. Er wird nach sorgfältiger Überlegung rational entscheiden. Die Auswirkungen dieser Entscheidung fließen als Information wieder bei ihm zusammen. Eine in der gleichen Situation später zu treffende Entscheidung geht also von veränderten Werteskalen aus.

Ein ähnliches Beispiel findet sich in der modernen Parteipolitik. Eine Partei stellt Grundsätze ihres Handelns auf, die also eine Werteskala für die Entscheidungen der Parteispitze bedeuten. Auf der anderen Seite muß eine Partei den Wunsch haben, möglichst viele Wähler zu gewinnen. Sie wird also durch Meinungsumfragen zu erkennen versuchen, ob das von ihr aufgestellte Programm bei den Wählern Anklang findet. Je nach dem Ergebnis dieser Umfrage wird sie das Programm ändern. Hier wird also nicht abgewartet, wie sich die Handlungen der Partei aufgrund einer Werteskala in der Stimmung der Wählerschaft auswirken, sondern ein Experiment gemacht.

Bei diesem Vorgang bildet sich noch ein weiterer Regelkreis aus. Die Ergebnisse derartiger Meinungsumfragen werden in vielen Fällen veröffentlicht. Die Veröffentlichung verursacht in der potentiellen Wählerschaft eine Meinungsumbildung aus der Tendenz, mit der Masse zu gehen. Die Homogenität der Wählerschaft wird durch die Veröffentlichung des Umfrageergebnisses vergrößert. Die Anwendung der „verbesserten“ Werteskala, wird mit größerer Sicherheit zu einem Zuwachs von Wählerstimmen führen.

24 *Die richtige Entscheidung*

Der gewaltige Einfluß, den die moderne Technik auf unser Leben hat, hat die Optimisten unter uns zu der Überzeugung geführt, daß die Entscheidungen der Menschen mehr und mehr von der Sache her bestimmt oder sogar erzwungen werden, so daß schon aus diesem Grunde Fehlentscheidungen seltener werden. Nach dieser Meinung steuert die Welt – ungeachtet des Anblickes, den sie heute bietet – in eine glückliche (?) Zukunft, in der alle Entscheidungen der dann regierenden Technokraten bereits durch sachlogischen Zwang vorweggenommen

sind, so daß die Technokraten eigentlich entbehrlich wären. Wenn diese Voraussetzungen geschaffen sind, so kann „eine Köchin den Staat führen“. Ein Unternehmer kann bei Kenntnis aller sein Unternehmen und den Markt betreffenden Faktoren überhaupt nur noch Entscheidungen treffen, die sich aus all diesen Faktoren zwangslogisch ableiten lassen.

Wir haben oben drei Gründe kennengelernt, warum diese Vorstellungen Illusion bleiben müssen. Die Werteskalen sind nicht rational begründet, sachlogische Entscheidungen können aus ihnen nicht abgeleitet werden, wenn auch homogene Gruppen „richtige“ Entscheidungen als sachlogisch empfinden. Der Informationsdefekt ist heute und in absehbarer Zukunft zu groß. Schließlich trägt die unübersichtliche Verflechtung der Parameter und der Werteskalen mit den Auswirkungen von Entscheidungen über die den Systemen innewohnende Rückkopplung zur Vergrößerung der Unsicherheit bei.

3 *Automatisierung der Führung*

30 *Führungsaufgabe*

Dem Leiter oder der Spitzengruppe einer Verwaltung oder eines Betriebes ist die Aufgabe gestellt, durch eine fortlaufende Kette von Entscheidungen die Funktion der ihnen unterstellten Einrichtung zu optimieren. Die Bereitstellung der Entscheidungsparameter geschieht wiederum durch die von ihnen regierte Einheit, genauso wie die Interpretation und Ausführung ihrer Entscheidungen dieser Gruppe obliegt.

Die datenverarbeitenden Systeme erlauben es, die Entscheidungsparameter schneller, vollständiger und besser geordnet an die Führungsspitze heranzubringen.

Sie erlauben aber auch, die Entscheidungen der Führungsspitze automatisch zu detaillieren und in atomisierte Einzelbefehle an die unteren Organe in der operativen Ebene umzuwandeln.

31 *Bereitstellung der Daten*

Wir haben in der Einleitung die operative Ebene der Verwaltungshierarchie als diejenige erkannt, in der wirklich eingekauft, hergestellt, verkauft und Buch geführt wird. In dieser Ebene werden fast ausschließlich Routinearbeiten verrichtet. Die entstehenden Daten können mit den beschriebenen Mitteln gesammelt und gespeichert werden. Die Ordnung in den Dateien ergibt sich aus dem Erfassungsvorgang, oder ist auf die Wiederverarbeitung in der operativen Ebene abgestimmt.

Vor der Verwendung als Entscheidungsparameter müssen die Daten aufbereitet werden. Nach neueren Vorstellungen (Management-Information-System, MIS) sollen die Daten in dieser aufbereiteten Form *ständig* zur Verfügung gehalten werden. Die Summe der aufbereiteten Daten bildet eine Datenbasis.

Die Aufbereitung der Daten betrifft zunächst ihre *Umordnung*. Stehen z. B. in den Dateien der operativen Ebene die Kosten sortiert nach Lohnkosten, Materialkosten und Gemeinkosten nebeneinander, so wird es in den höheren Ebenen notwendig, die Kosten je Erzeugnisgruppe zusammenzufassen.

Ein weiterer, wesentlicher Teil des Aufbereitungsprozesses besteht in der *Datenkonzentration*. Je höher die Ebene ist, der die Datenbasis ihre Informationen anbieten muß, um so konzentrierter müssen die Daten angeboten werden, da sie um so größere Bereiche umfassen.

Die in den Dateien gespeicherten Daten unterliegen vielfach starken zeitlichen Schwankungen. Aufgabe der Datenaufbereitung ist die *zeitliche Integration* und Mittelwertbildung, damit Entscheidungen nicht etwa aufgrund von zufällig herausgegriffenen Werten erfolgen.

Geringe Datenmenge und große Übersichtlichkeit sind die Qualitätsmerkmale einer guten Aufarbeitung. Die Dateien der operativen Ebene sind nicht nach einheitlichem Schema organisiert, sondern in „hohem Maße miteinander unverträglich“. Die Anforderungen der höheren Ebenen an die Darstellungsform sind nicht nur durch die unterschiedlichen Aufgaben, sondern in hohem Maße durch persönliche Eigenheiten der leitenden Mitarbeiter bestimmt. Daher ist der Prozeß der Aufarbeitung sehr komplex.

Von großer Bedeutung ist neben der Aufbereitung die *Verteilung* von Daten. Werden notwendige Daten einer Stelle vorenthalten, so ist das genau so schädlich wie die Überfütterung einer Stelle mit Daten. Die Verteilung der Daten innerhalb der *Hierarchie* ist von der Art des Betriebes abhängig. Während in der operativen Ebene möglich ist, allgemeine Schemen zu finden, nach denen Daten erfaßt und gespeichert werden, bilden sich in den höheren Ebenen *Unterschiede* aus, die von der Art des Betriebes, aber auch von den individuellen *Eigenheiten* der leitenden Mitarbeiter bestimmt werden.

Trotzdem wirkt schon die Schaffung eines über größere Zeiträume konstanten Aufbereitungs- und Verteilungsschemas gegenüber der „Datenerfassung nach Bedarf“ in hohem Maße objektivierend.

32 Befehlsübermittlung

Die Hierarchie eines Betriebes oder einer Verwaltung kennt zwei große vertikale Datenströme: Den im vorigen Abschnitt besprochenen Strom der in der operativen Ebene gewonnenen Daten bis zur Führungsspitze und den *Strom der Befehle* von der Führungsspitze bis zur operativen Ebene. Während die Daten komprimiert werden, müssen die Befehle interpretiert und detailliert werden.

Wenn z. B. die Führungsspitze die Aufnahme der Fabrikation eines Produktes beschließt und gleichzeitig Menge und Termine festlegt, so entfaltet die mittlere Führungsschicht eine *emssige Tätigkeit*, um der operativen Ebene die Unterlagen für Materialeinkäufe, Maschinenbelegung, Arbeitskräfteeinsatz, Lagerraum zur Verfügung zu stellen, und hat gleichzeitig die Aufgabe, die neuen For-

derungen mit dem laufenden Programm der Fertigung und des Vertriebes zu koordinieren. Hierfür gibt es seit einiger Zeit Maschinenprogramme, die aufgrund von nur sehr wenigen Angaben, wie z. B. Gerätebezeichnung, Stückzahl und Termin, alle Detaillierungsaufgaben automatisch erledigen und die Verteilung der Fertigungs- und sonstigen Unterlagen an die operative Ebene übernehmen. Voraussetzung ist allerdings, daß die Dokumentation des betreffenden Erzeugnisses hinsichtlich der technischen Ausführung und der Ansprüche, die es an Maschinen, Menschen, Material und Raum stellt, exakt vorliegt.

Um der Führungsspitze die Möglichkeit zum *Experiment* zu geben, sind ähnliche Programme ausgearbeitet worden, mit denen die Frage beantwortet wird: Was wäre, wenn . . . z. B. ein bestimmtes Produkt innerhalb bestimmter Termine mit bestimmter Stückzahl zu fertigen ist. Diese Programme, liefern der Führungsspitze Unterlagen über den Einfluß einer Entscheidung auf die schon laufenden Fertigungsvorhaben und über notwendige Maßnahmen. Hier wird also in dank der hohen Geschwindigkeit der Rechner rasch ablaufenden Tests einer der früher beschriebenen Regelkreise nachgebildet und die Auswirkung von Entscheidungen auf sein Verhalten dargestellt.

Die automatische Auswertung, sei es für die Praxis, sei es für einen Test, von *allgemeinen* Anordnungen der Führungsspitze, durch die die Geschäftspolitik in breiterem Rahmen festgelegt wird, entzieht sich in dem Maße auch heute noch der Bearbeitung durch Rechner, wie sie sich der rationalen Erfassung entzieht.

33 *Manipulation von Meldungen und Befehlen*

In Verwaltungen mit unvollkommenem Rechnereinsatz dienen die mittleren Ebenen zwischen der Führungsspitze (dem Management) und der operativen Ebene dazu, Meldungen nach oben und Befehle nach unten weiterzugeben. Diese Ebenen übernehmen damit die Datenkonzentration bei Meldungen und die Detaillierung bei Befehlen. Da diese Ebenen mit Menschen besetzt sind, werden beide Datenflüsse beim Durchgang gefärbt. Die Führungsspitze erhält deformierte Meldungen, die nicht dem objektiven Tatbestand entsprechen, und die operative Ebene erhält Befehle, die nicht folgerichtig aus den Anordnungen der Führungsspitze abgeleitet worden sind.

Die Verwendung elektronischer Einrichtungen für die beiden Datenströme schaltet die mittleren Ebenen der Hierarchie mehr oder minder aus. Die Möglichkeit einer Verfälschung der Meldungen und Befehle ist damit stark reduziert. Das ist aber nur dann richtig, wenn die Führungsspitze die Gestaltung der Datenkonzentrationsprogramme für die Meldungen und der Detaillierungsprogramme für die Befehle nicht den bisherigen oder einer neu geschaffenen mittleren Ebene überläßt.

Eine mögliche Verfälschung der Datenströme durch Fehlprogrammierungen ist deswegen so gefährlich, weil den „vom Rechner gelieferten“ Daten eine hohe Objektivität zugeschrieben wird.

34 *Führung und Technik*

Moderne Tageszeitungen haben die Aufgabe, dem Leser Informationen zu übermitteln. Viele von ihnen vermitteln statt (oder über) die Informationen Emotionen und Stimmungen. Die Mehrzahl der Leser sucht in den Zeitungen keine Informationen, sondern unterstützt durch die morgendliche Lektüre die gute oder schlechte Laune für den betreffenden Tag.

Auch in der Führungsspitze von Verwaltungen und Betrieben herrscht vielfach unbewußt der Wunsch vor, statt Informationen Emotionen zu erhalten, die dann die Grundlage von Entscheidungen bilden.

Soll die Automatisierung der Datenverarbeitung längs der beiden großen Informationsströme von und zur Führungsspitze Erfolg haben, so muß zunächst einmal die Bereitschaft zur Aufnahme echter Informationen in der Führungsspitze vorhanden sein. Mit dem in diesem Jahrhundert vollzogenen Übergang der Führung aus den Händen der Regenten und Besitzer in die Hände der Manager ist diese Bereitwilligkeit erhöht worden.

Darüber hinaus muß aber die Führungsspitze mit dem technischen Apparat, den sie verwendet, so vertraut sein, daß sie in der Lage ist, ihm Vorschriften zu machen und die Einhaltung dieser Vorschriften zu kontrollieren. Das Verhältnis muß das gleiche wie früher zu den Mitarbeitern der mittleren Führungsschichten sein. Es darf für die Führungsspitze kein Geheimnis des „Elektronengehirns“ existieren. Sie muß mit diesem Werkzeug arbeiten.

Die Führungsschicht in Verwaltung und Industrie zeigt hier eine gefährliche Ausbildungslücke, und es ist Sache der Gegenwart, dafür zu sorgen, daß durch Änderung der Schulprogramme diese Lücke in der Zukunft geschlossen wird.

Schließlich ist ein grundsätzliches *Technikverständnis* notwendig, das die Mitte hält zwischen der Angst vor den Robotern und der Überheblichkeit ihnen gegenüber. Der Ruf: „die Roboter sind über uns“, darf von einem Menschen, der sich der modernen Technik bedienen will, ebensowenig ausgestoßen werden wie der Beruhigungslogan vom „unintelligenten Maschinensklaven“. Datenverarbeitungssysteme sollten als wertvolle, intelligente Helfer bei Führungsaufgaben anerkannt und ausgenutzt werden.

4 *Entscheidung II*

40 *Unbewußte Ursachen der Entscheidung*

Wir haben am Schluß von Kap. 2 festgestellt, daß wir aus ganz rational erfaßbaren Ursachen weit vom Zeitalter der automatisierten Entscheidungen entfernt sind. Nachdem wir im 3. Kapitel den Einbruch der Automatisierung in den rationalisierbaren Teil der Entscheidungsvorbereitung kennengelernt haben, scheint diese Zukunft zunächst einmal näher gerückt zu sein. Wir wollen in diesem Kapitel einige Aspekte des Themas Entscheidung kennenlernen, die sich

einer Rationalisierung weitgehend entziehen und die uns Mut zu der Behauptung geben, daß trotz des Einbruchs der elektronischen Einrichtungen in die Sphäre der Entscheidungen der Mensch auch in fernerer Zukunft noch ein Wörtchen mitzureden hat.

Genau wie im zweiten Kapitel ist die Aufteilung der Entscheidungsursachen in Werteskala und Parameter schwierig und in gewissem Grade willkürlich. Wir nehmen sie nach Gesichtspunkten der einfachen Darstellung vor.

41 Begründung der Werteskala

In Abschnitt 21 wurde darauf hingewiesen, daß die Werteskalen ihren letzten Ursprung in den angeborenen Trieben haben. Angeborene Triebe sind dadurch gekennzeichnet, daß sie die Verhaltensweisen für alle Individuen einer Art festlegen und daß sie durch die Erziehung nicht modifiziert werden. Bei allen Lebewesen tritt als zweite Komponente zur Auslösung bestimmter Verhaltensweisen die Erfahrung (Adaption) hinzu, die das einzelne Individuum in seiner Umwelt macht. Im Verhalten des Individuums selbst sind angeborene Verhaltensweisen und adaptierte Verhaltensweisen miteinander verschränkt und daher schwer zu trennen. Die Höherentwicklung der Tiere bis zum Menschen ist gekennzeichnet durch ein Zurückgehen der Bedeutung angeborener Triebe, wobei die entstehende Lücke durch adaptive, also erlernte Verhaltensweisen ausgefüllt wird.

Speziell beim Menschen (und wenigen höher entwickelten Tieren) tritt neben die Gene als Informationsspeicher für die arterhaltenden Verhaltensweisen ein weiterer Informationsspeicher: die *Überlieferung*. Sie unterliegt in gewissem Umfange einem Selektionsdruck wie die vererbbaaren Eigenschaften, sie ist in diesem Umfange arterhaltend.

Wie bei den vererbbaaren Verhaltensweisen zeigt sich auch bei der Überlieferung, daß Elemente des Verhaltens, die ihre arterhaltende Wirkung längst verloren haben, ritualisiert werden und das Verhalten beeinflussen, obwohl eine Leistung zur Erhaltung der Art nicht mehr zu erkennen ist.

Beim Menschen wird die Überlieferung durch die Erfindung der „künstlichen“ Mittel, Sprache und Schrift, so mächtig, daß die den Handlungen auch zugrunde liegenden vererbbaaren Verhaltensweisen und Triebe jahrhundertlang unerkannt bleiben konnten.

In den letzten Jahrzehnten ist es modern geworden, die Werteskalen – ausgehend von der Theorie der Spiele – ausschließlich unter dem Gesichtspunkt des Überlebenwollens zu sehen. Es wird hierbei aber völlig vergessen, daß bereits die höheren Tiere, vor allen Dingen aber der Mensch, von einer ganzen Anzahl anderer Triebe beeinflusst wird. Für die Vorbereitung von Entscheidungen sind folgende von Bedeutung. Der *Spieltrieb* wird oft als ein Vorrecht der jungen Individuen angesehen. Seine positivsten Auswirkungen hat er in den Wissenschaften, insbesondere in den Naturwissenschaften. Er wirkt sich aber auch in Industrie und Verwaltung als Freude am Experiment, als Bevorzugung des

Neuen gegenüber dem Alten aus. Die *Freude am eigenen Können* und vielleicht auch der Stolz auf die eigene Leistung treten nicht nur beim Menschen, sondern auch bei den höheren Tieren immer dann auf, wenn eine „erfundene“ oder gelernte Handlung wiederholt angewendet werden kann. Nahe benachbart und auch verwandt mit dem Trieb zum Überleben ist der *Wunsch, anerkannt zu werden*, der Trieb, sich innerhalb einer Gemeinschaft herauszustellen. Wieder dicht benachbart, wenn auch in der Form der Umkehrung, ist der *Nachahmungstrieb*. Ein bekanntes Beispiel ist die nachweisbare Tatsache, daß Angabetrieb und Nachahmungstrieb und nicht etwa rationale Überlegungen und das Überlebenwollen im vorigen Jahrzehnt die Ursache für viele Käufe von kostspieligen Elektronenrechnern in den USA gewesen sind.

Auch das Überlebenwollen tritt in verschiedenen Varianten auf, die in der Begründung einer Entscheidung meist miteinander homogen verschmolzen sind. Der Selektionsdruck züchtet Verhaltensweisen, die die *Art* erhalten. Daraus ergeben sich Verhaltensweisen, die die Erhaltung der Gruppe oder das Überleben des Individuums zum Ziel haben. Wir wissen alle, wie leider sehr oft Entscheidungen zugunsten der engeren Gemeinschaft getroffen werden, die für die Art schädlich sind.

Beim Menschen sind die *überlieferten* Werteskalen oft schon bei ihrer Entstehung nicht eigentlich arterhaltend, sondern gezielt auf die Erhaltung einer Gruppe, eines Volkes, einer Klasse. Diese Entwicklung bringt in die Entscheidungen der Menschen Elemente hinein, die extrem weit von einer rationalen Begründung stehen. Es geht hier nicht nur um die Elemente in den Werteskalen, die sich auf Tradition, Sitte und Anstand gründen, nicht nur um Elemente, die aus der von einer Religionsgemeinschaft geprägten Ethik entstammen. Es geht hier auch um viel jüngere Einflußgrößen, die sich in Betrieben und Verwaltungen insbesondere dann herausbilden, wenn diese eine oder mehrere Generationen überdauern. Unter dem Einfluß einer tradierten „Politik unseres Hauses“ werden oft lebensgefährdende Entscheidungen für einen wirtschaftlichen oder politischen Organismus getroffen.

42 Regelkreise II

Stärker noch als die Einflüsse der rational erkennbaren Rückkopplungen wirken Regelkreise, die sich über *psychologische Verbindungsglieder* zwischen den zur Entscheidung aufgerufenen Personen und ihrer Umwelt ausbilden. Wir werden später einen unbewußten Regelkreis kennenlernen, der zur Stärkung des Selbstbewußtseins des Entscheidenden führt. Dieses Selbstbewußtsein hat in der Umgebung des Entscheidenden seine Auswirkung bei den Versuchen, diese Umgebung zu überzeugen. Gelingt dies bei dem Personenkreis, der für die Exekutive der Entscheidung verantwortlich ist, so wird die Ausführung der Handlungen im Sinne der Entscheidung intensiviert und der Erfolg dieser

Handlungen wahrscheinlicher. Der ausgelöste Erfolg wiederum steigert die Überzeugung der Umgebung und hebt das Selbstbewußtsein des Entscheidenden. Wir haben neben beispielhaften Fällen, in denen das Selbstvertrauen des Entscheidenden durch diesen Regelvorgang auf einem hohen, aber konstanten Niveau gehalten wird, auch Beispiele erlebt, in denen der Regelvorgang entartetete und sich das Selbstbewußtsein des Entscheidenden wie auch das Vertrauen seiner Umgebung so übersteigerten, daß schließlich Entscheidungen nicht zur Erhaltung, sondern zur Vernichtung einer Gruppe führten.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Anwendung einer Werteskala in einem bestimmten Bereich ist die Homogenität dieses Bereiches. Die Feinstruktur der Werteskala wird von größeren Bereichen nur dann anerkannt, wenn diese Bereiche überzeugt werden können. Hier bildet sich wieder ein Regelkreis zwischen dem Entscheidenden und seiner Umgebung aus. Die Homogenität der Umgebung erleichtert die Annahme von Entscheidungen. Die leichtere Annahme der Entscheidungen fördert das Ausstrahlungsvermögen der Führungsgruppe. Das Ausstrahlungsvermögen der Führungsgruppe verbessert wiederum die Homogenität der Umgebung.

Gerade die Regelkreise über die psychologischen Brücken zwischen den Führenden und den Geführten machen es oft so schwierig, die Frage zu beantworten, wer eigentlich entscheidet, wer eigentlich regiert. Während diese Frage in früheren Jahrhunderten nur zwischen dem Regenten und seinem Hof zu unterscheiden hatte, ist in den letzten Jahrzehnten durch Meinungsumfragen und ähnliche Tests (in geringerem Umfange auch durch die Ausbreitung demokratischer Prozeduren) das ganze regierte Volk in die Fragestellung miteinbezogen.

43 *Ausgleich des Informationsdefektes durch Gestaltwahrnehmung*

Zu den wichtigsten Entscheidungen in Verwaltungen und Wirtschaftsbetrieben gehört die Besetzung von Stellen. Daher versuchen Behörden und Industrie, möglichst allgemein gültige Vorschriften für die Personalbewirtschaftung aufzustellen. Neben den rational durch Fragebogen erfaßbaren Auskünften über die Bewerber werden durch Intelligenz- und Charaktertests auch Eignung und Charakterbild soweit als möglich rationalisiert. Für die zu besetzenden Positionen werden Berufsbilder geschaffen. Trotzdem wird der gute Leiter einer Verwaltung und der tüchtige Unternehmer nie darauf verzichten, sich die Kandidaten persönlich anzusehen, ehe er eine Entscheidung fällt.

Der Entschluß, ein neues Produkt auf den Markt zu bringen, wird durch ausgedehnte Untersuchungen über das Produkt, die Fabrikation, den Vertrieb und den Markt vorbereitet. In den Wirtschaftsbetrieben sind besondere Abteilungen entstanden, die sich mit Produktplanung und Marketing beschäftigen. Auf diese Weise wird eine früher kaum geahnte Fülle von rationalen Parametern für die Entscheidung zusammengetragen. Trotz aller rationalen Vorberei-

tung wird der Unternehmer nicht darauf verzichten, sich über das Produkt selbst einen Eindruck zu verschaffen und sein „Fingerspitzengefühl“ für Fabrikation, Verkauf und Markt in die Entscheidung einfließen zu lassen.

Offensichtlich kann der Mensch die rational zusammengetragenen Parameter durch etwas ergänzen, das der rationalen Durchdringung nicht im gleichen Maße zugänglich ist. Das Zusammentragen der Parameter zu einer Entscheidung ist Aufgabe der Erkenntnis. Die Erkenntnis verfügt aber nicht nur über das sich an die Sinneseindrücke anschließende rationale Denken und ein Gedächtnis, das rationale Fakten speichert. Eine weitere Quelle, deren große Bedeutung für die wissenschaftliche Erkenntnis Konrad Lorenz überzeugend dargestellt hat, ist die *Gestaltwahrnehmung*. Lorenz sagt, daß „in der System Ganzheit aller Erkenntnisleistungen die Wahrnehmung komplexer Gestalten eine nicht nur wissenschaftlich legitime, sondern völlig unentbehrliche Rolle spielt“. Wir werden versuchen, die Rolle der Gestaltwahrnehmung für die Bildung von Entscheidungen anhand des Lorenz'schen Leitfadens zu skizzieren.

Zu den einfacheren Fällen der Gestaltwahrnehmung gehören die bekannten Phänomene der Farbkonstanz von Gegenständen gegenüber Farbveränderungen der Beleuchtung und die Invariantenbildung beim Erkennen von Figuren und Zeichen. Die Gestaltwahrnehmung ist für den Menschen die nahezu einzige Quelle für die Erkenntnis von Gesetzmäßigkeiten. Sie allein erlaubt es, aus dem Erscheinungsbild von Vorgängen die Zufälligkeiten auszuscheiden und in ihnen das zugrunde liegende Gesetz zu erkennen.

Die Gestaltwahrnehmung ist in hohem Maße der Selbstbeobachtung entzogen. Der Versuch, ihr mit dem Verstand auf die Schliche zu kommen, führt im allgemeinen zur Verminderung ihrer Leistungen. Dennoch ist sie keineswegs irrational. Die Fähigkeit, komplexe Gestalten wahrzunehmen, ist wie alle Ergebnisse der biologischen Entwicklung durch Selektionsdruck entstanden.

Zu den erstaunlichen Leistungen der Gestaltwahrnehmung, die sie insbesondere für die Vorbereitung von Entscheidungen so sehr nützlich macht, gehört es, daß sie eine viel größere Fülle von Einzeldaten und Beziehungen zwischen Daten und Gegenständen aufzunehmen und zu verarbeiten imstande ist, als die entsprechenden rationalen Leistungen des Menschen. Als Beispiel sei der schon legendäre Hund genannt, der genau zu unterscheiden weiß, wann sein Herr ihm einen bevorstehenden Spaziergang nur vortäuscht und wann er ihn wirklich im Sinne hat. Offensichtlich ist die Fähigkeit des Hundes für die Aufnahme und Verarbeitung der zahllosen Einzelheiten, die sich bei der Einleitung eines Spazierganges abspielen, viel besser ausgebildet, als die Fähigkeit des Herrchens, diese Einzelheiten rational zu einer Theatervorstellung zu vereinigen.

Heutige Lesemaschinen können Ziffern-Gestalten wahrnehmen. Zukünftige Elektronenrechner, kombiniert mit künstlichen Sinnesorganen, werden auch komplexere Gestalten erkennen. Es ist aber sehr schwer, das vom Menschen geübte Gestaltwahrnehmen zu analysieren, um geeignete Vorschriften für ein elektronisches System zu bilden. Eine Erfolg versprechende Entwicklung ist die der

lernenden Automaten, bei denen die Adaption von Lebewesen an ihre Umwelt und sogar die Evolution von Species nachvollzogen wird.

Die Gestaltwahrnehmung umfaßt neben Erkennen und Verarbeiten auch das Gedächtnis. Das bekannteste Beispiel hierfür ist das *déjà vu*: Ein Bild, eine Person, ein Ort werden plötzlich „wiedererkannt“, ohne daß die erkennende Person rational zu analysieren vermöchte, auf welche Teile des Eindruckes sich das Wiedererkennen bezieht. So beeinflussen Ähnlichkeiten mit früher gefaßten Entschlüssen und deren Folgen die Bildung von Entscheidungen wesentlich wirkungsvoller als die rational gespeicherten Fakten.

Die Gestaltwahrnehmung erlaubt es uns, auch dann noch Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, wenn sie hinter einem Nebel von Zufälligkeiten verborgen sind. Insofern hat die Gestaltwahrnehmung gewisse Ähnlichkeit mit den Korrelationsgeräten der Nachrichtentechnik, die es erlauben, aus einem starken Störnebel schwache Signale herauszufischen. Genau wie diese Geräte verlangt die Gestaltwahrnehmung, daß der betreffende Eindruck häufig wiederholt wird, bis plötzlich die zu erkennende Gestalt vor das geistige Auge springt.

Die Ergebnisse der Gestaltwahrnehmung werden nicht etwa durch erhöhte Aufmerksamkeit gefördert. Im Gegenteil, es scheint förderlich zu sein, wenn das anstehende Problem für einige Zeit aus den rationalen Überlegungen verschwindet und unterbewußt weiterarbeitet. Genau dieser Fall liegt vor, wenn ein Mensch vor einer Entscheidung sich „die Angelegenheit noch einmal über-schlafen“ will.

Die Gestaltwahrnehmung muß sich bei der Vorbereitung von Entscheidungen nicht immer positiv, d. h. in Richtung auf eine optimale Entscheidung, auswirken. Mit der Fähigkeit der Gestaltwahrnehmung ist eine *Tendenz zur Prägnanz* der Gestalten verbunden. Die Wahrnehmung entschließt sich, eine aus mehreren möglichen Gestalten zu bevorzugen, und unterdrückt alle Parameter, die nicht zu dieser Gestalt passen. Sie verhindert also das Abwägen der Parameter, das im rationalen Bereich einer Entscheidung stets vorausgeht. Hier bildet sich ein kleiner interner Regelkreis heraus, dadurch daß eine einmal gebildete Gestalt die Unterdrückung nicht passender Parameter beschleunigt und dadurch umgekehrt die passenden Parameter an Einfluß gewinnen und die Gestalt bestärken.

In gleicher Richtung geht die Tendenz zum „unscharf Sehen“ oder wie man vor wichtigen Entscheidungen gerne sagt: „Abstand gewinnen“. Dieses Abstand gewinnen dient sehr häufig nicht dazu, die Dinge noch einmal gegeneinander abzuwägen sondern vielmehr, sich von den Parametern soviel Abstand zu verschaffen, daß dem unscharfen Bild die Gestalt aufgezwängt werden kann, die bereits unbewußt ausgewählt wurde.

Die Prägnanztendenz in der Vorbereitung von Entscheidungen ist offensichtlich der Bildung einer ausgewogenen „weisen“ Entscheidung abträglich. Andererseits erzeugt sie in dem entscheidenden Menschen eine hohe Sicherheit. Das Bewußtsein, eine Entscheidung auf einem einheitlichen Parameterbild auf-

gebaut zu haben, das gerade diese Entscheidung kategorisch verlangt, gibt dem entscheidenden Menschen ein Gefühl der Sicherheit, das, wie gezeigt wurde, über die zwischen ihm und der Außenwelt bestehenden Regelkreise zur Optimierung der Folgen der Entscheidung beiträgt. Die innere Rückkopplung verstärkt sich, nachdem die Entscheidung gefallen ist, so sehr, daß nunmehr alle Parameter, die etwa gegen die Entscheidung gesprochen hätten, vergessen sind und allein die klar herausgearbeitete Gestalt der Parameter, die zur Entscheidung geführt haben, übrig bleibt. Hieraus resultiert die Unbelehrbarkeit, die häufig mit dem Amt des Regierens verbunden ist, und hieraus erklärt sich auch der Pseudorationalismus, mit dem der Mensch nach einer Entscheidung die Gründe für diese zu untermauern sucht.

Die Fähigkeit zur Gestaltwahrnehmung hat der Mensch als Produkt der biologischen Evolution. Daher ist diese Fähigkeit bei verschiedenen Menschen verschieden gut ausgebildet. Oft ist die Fähigkeit zum analytischen Denken gekoppelt mit einem Mangel an Gestaltwahrnehmung und umgekehrt. Für den Vorgang der Entscheidungsoptimierung (im Gegensatz zu den Vorgängen bei wissenschaftlicher Erkenntnis) bedeutet die Verschiedenheit der Fähigkeit zur Gestaltwahrnehmung keinen Nachteil. Die Entscheidung, die ein Unternehmer oder ein Politiker getroffen hat, muß von seiner Umgebung nicht nachvollzogen werden (wozu die gleiche Fähigkeit der Gestaltwahrnehmung erforderlich wäre), sondern sie muß nur akzeptiert werden. Daher ist es nicht nötig, daß die Umgebung des entscheidenden Menschen die Fähigkeit zur Gestaltwahrnehmung im gleichen Maße besitzt wie er.

5 *Ausblick*

In den vor uns liegenden Jahrzehnten wird sich die Elektronik der Datenerfassung und der Datenaufbereitung mit exponentiell steigenden Schritten bemächtigen. Regionale, nationale und übernationale Datenbanken werden die rational erfassbaren Informationen über alle Entscheidungsformen des menschlichen Lebens von den diagnostischen Unterlagen für die Entscheidungen der Ärzte bis zu den Einkommensunterlagen für die Entscheidungen der Steuerzahler bereithalten. Die Aufbereitung dieser Daten wird nach Gesichtspunkten der Benutzer automatisch geschehen. Der einzelne Mensch und der einzelne Betrieb werden gut daran tun, mit der Produktion von Daten vorsichtig umzugehen, damit sie nicht unversehens in den Zugriff einer Organisation oder des Staates geraten.

Trotz der damit geschaffenen Fülle von Parametern wird den Menschen, die echte Entscheidungen im Beruf oder anderen Lebensbereichen zu treffen haben, ein weiter Spielraum bleiben. Informationsverarbeitende Systeme, die den Menschen bei der Bildung von Werteskalen oder in der Fähigkeit der Gestaltwahrnehmung ablösen, sind zwar prinzipiell machbar aber unwirtschaftlich. Die für solche Aufgaben infrage kommende Form des lernenden

Automaten braucht wie der Mensch Zeit, um Erfahrung zu sammeln. Die eigene Verarbeitungsgeschwindigkeit eines solchen Automaten könnte zwar um ein Vielfaches höher sein als die des Menschen, er kann aber die Geschwindigkeit der äußeren Ereignisse, aus denen er lernen soll, nicht beeinflussen.

Der Mensch wird in naher und ferner Zukunft nicht aus der Verantwortung entlassen, über sich und seine Umgebung zu entscheiden.

Literatur

Billing, H.: *Lernende Automaten*, 1961.

Ganzhorn, K., und Walter, W.: *Peripherer Datenverkehr in modernen Datenverarbeitungsanlagen*. Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens, 1967.

Greiffenhagen, M.: *Demokratie und Technokratie*, VDI-Nachrichten, 1967, Nr. 14 u. 15.

Gröttrup, H.: *Steuerung des Betriebsablaufes durch Fertigungszentralen*. *technica*, 1962, S. 1739 und 1822.

Hofstätter, P.: *Gruppendynamik*, 1957.

Lorenz, K.: *Gestaltwahrnehmung als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis*. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 4 (1959).

Lutz, T.: *Management Information Systems*. IBM-Nachrichten, Heft 191, S. 367.

Planck, M.: *Determinismus oder Indeterminismus*, 1938.

Steinbuch, K.: *Automat und Mensch*, 1965.

— *Falsch programmiert*, 1968.

Dipl.-Ing. Helmut Gröttrup

8000 München 15, Grimmstr. 2/III