

Beitrag in „Die neuen Methoden der Entscheidungsfindung“,  
herausgegeben von Professor Dr.-Ing. Günter W. Tumm. Verlag Moderne Industrie, München 1972, S. 130-  
143.  
(Nr. 352)

## **Morphologisches Denken und Vorgehen**

von F. Zwicky

### **Zusammenfassung**

Der morphologische Ansatz ist während der letzten Jahrzehnte zu dem Zweck entwickelt worden, um bei wichtigen Problemen und Sachlagen *alle* einschlägigen Faktoren *vorurteilslos* in Betracht zu ziehen und *alle* möglichen Lösungen und Vorgehen zu ergründen, gleichgültig wie wertlos sie auf den ersten Blick auch erscheinen mögen. Zu endgültigen Entscheidungen und praktischem Vorgehen wird erst geschritten, nachdem alle aufgezeigten Lösungen optimiert sind und deren Anwendbarkeit unter den gegebenen Umständen sichergestellt ist.

Morphologische Methodologie ist zuerst in der Astronomie, der Technik der Strahltriebwerke und der Raumschiffahrt systematisch eingesetzt worden und hat in den letzten Jahrzehnten zu überraschenden Voraussagen und fundamentalen Entdeckungen und Erfindungen geführt (1, 2, 3). Obschon diese Methodologie allseitig bemerkenswerte wissenschaftliche und technische Erfolge erzielt hat, verspricht sie in der zukünftigen Gestaltung der Erziehung, in der Erkennung und Entfaltung des jedem Menschen und jeder Rasse innewohnenden potentiellen Genies, sowie in der Ausmerzung der vielfältigen menschlichen Verirrungen und damit dem Aufbau einer neuen freien, vernünftigen und gesunden Welt von noch viel grösserer Wichtigkeit zu werden.

### **Woran es der Welt fehlt**

Was man gewöhnlich Fortschritt nennt, besteht aus unzähligen Entdeckungen, Erfindungen und Schöpfungen, welche die Menschen durch die vergangenen Jahrtausende gemacht haben. Trotz allen diesen Leistungen wurde die Welt in einen Zustand der Zersetzung hineingefuscht, der uns dem totalen Untergang nahegebracht hat. Was fehlte, um die weltweite Pfuscherei zu vermeiden und allen Verirrungen des menschlichen Geistes, sowie den ihnen entspringenden zerstörenden Kräften Einhalt zu gebieten, war *einerseits*, die Kenntnis eines lückenlosen morphologischen Weltbildes, das heisst tiefste Einsicht in das Wesen und den Wandel der wesentlichen materiellen und geistigen strukturellen Zusammenhänge in der Welt, und *andererseits*, die Verfügbarkeit und das Eingreifen in das Weltgeschehen einer genügenden Zahl von freien *ganzen* Menschen, die das ihnen innewohnende potentielle Genie erkannt und entfaltet haben und bereit sind, es für den Aufbau einer vernünftigen Welt einzusetzen.

Die Erschauung des unerlässlichen morphologischen Weltbildes (2), in dem alle wesentlichen strukturellen Zusammenhänge zwischen Objekten, Phänomenen, Ideen und Aktionen klar erkennbar sind, erfordert den Einsatz einer *totalen Methodologie des Denkens und Vorgehens*.

Diese Methodologie wurde in den letzten Jahrzehnten durch den *morphologischen Ansatz* zur Wirklichkeit. Sie verspricht uns die rasche Bereitstellung der für den Aufbau einer organischen Welt nötigen materiellen und geistigen Hilfsmittel.

Morphologisches Denken und Vorgehen bedienen sich aller der von den Menschen während Jahrtausenden entwickelten Hilfsmittel. Was sie aber von allen anderen Methodologien unterscheidet, ist der integrale und absolut vorurteilslose Einsatz dieser Hilfsmittel, wobei zu betonen ist, dass die meisten Menschen gerade deshalb keine Morphologen sein können, weil sie nicht der nötigen Vorurteilslosigkeit fähig sind. Diejenigen, denen es gelingt, können versichert sein, wissenschaftlich, technisch und menschlich wesentliches zu leisten, falls sie sich einer der vom morphologischen Denken entwickelten Methoden bedienen, als da sind, die Methoden

des Morphologischen Kastens  
der Systematischen Feldüberdeckung  
der Sukzessiven Approximation  
der Negation und Konstruktion  
der Extreme  
der Gerichteten Intuition  
des Gebrauchs von Unvollkommenheiten  
und andere.

Wir besprechen im folgenden einige einfache Beispiele, um zu illustrieren, wie diese Methoden anzuwenden sind. Vorher aber noch einige wesentliche Bemerkungen.

### **Drei generelle Arten von Problemen**

Wie schon angedeutet, strebt die morphologische Forschung nach Totalität von Kenntnissen, Einsichten und Entwicklung praktischer Verfahren. Diesem idealen Ziel sind aber in der Wirklichkeit gewisse Grenzen gesetzt, indem es in den im folgenden beschriebenen Fällen b) und c) im allgemeinen nicht möglich ist, alle einschlägigen Umstände genau zu erfassen und alle Lösungen der vorgegebenen Probleme streng abzuleiten.

### **Probleme vom Typus A**

Alle die vorgegebene Aufgabe charakterisierenden Parameter, das heisst Bestimmungsstücke sind ihrem Charakter nach genau bekannt und nicht zu gross an Zahl. In diesem Falle können alle Lösungen des gestellten Problems genau hergeleitet werden.

Wenn zum Beispiel in den USA Geldstücke von den Werten 1, 5, 10, 25 und 50 Cents im Umlauf sind, so ist das Problem, auf wie viele Arten der Dollar gewechselt werden kann, eindeutig lösbar. Das gleiche gilt für das Frankieren von Briefen oder Paketen mit verschiedenen Kombinationen von Briefmarken.

Die Lösungen dieser beiden trivialen Probleme sind übrigens nicht nur von akademischem Interesse. Morphologen, welche die eingefleischten Schwächen der meisten Briefmarkensammler genau kennen, werden zum Beispiel leicht herausfinden, auf welche Art sie durch optimales Jonglieren der aufzuklebenden Briefmarkenkombinationen und deren späteren Verkauf, nach Versand und Abstempelung, ihre gesamten Portoaussgaben zurückbezahlt bekommen können.

In diesem Zusammenhang ist noch zu bemerken, dass in der Wissenschaft verschiedentlich spezielle Probleme morphologisch gelöst worden sind, ohne dass aber die in Frage stehenden Forscher die angewandten Denkprinzipien allgemein formuliert und ihre Anwendung auf alle menschlichen Probleme

ausgedehnt hätten. Ich erwähne hier zum Beispiel die grossartige Voraussage Mendelejeffs betreffend das Periodische System der Chemischen Elemente, die dann in hartnäckiger Arbeit während eines ganzen Jahrhunderts schliesslich alle entdeckt und isoliert wurden.

### **Probleme vom Typus B**

Wie unter A sind wieder alle Parameter bekannt, aber es gehen so viele Objekte in die vorgegebene Aufgabe ein, dass genaue Lösungen ausgeschlossen sind und nur *statistisch* vorgegangen werden kann. Zwar kennen wir zum Beispiel die Eigenschaften aller Moleküle, Atome und Ionen, aus denen die Erdatmosphäre zusammengesetzt ist, aber es sind deren so viele, dass wir unmöglich den Standort und die individuellen Geschwindigkeiten aller zu allen Zeiten angeben können. Es ist uns bis heute noch nicht einmal gelungen, global sichere Aussagen über Druck-, Temperatur-, Wind- und allgemeine Wetterverhältnisse in unserer Atmosphäre zu machen.

### **Probleme vom Typus C**

Hier handelt es sich um Fragenkomplexe mit Bestimmungsstücken, deren Eigenschaften uns unbekannt sind. Zum Beispiel fehlen uns in der Physik genauere Kenntnisse über viele der Elementarteilchen der Materie sowie über deren Wechselwirkungen. Die wahren Ursachen des Lebens sind uns noch unbekannt, sowie auch diejenigen der Leben zerstörenden Elemente, wie etwa die Initiatoren der Krebskrankheiten. Sehr schwer zu schaffen machen uns weiter alle geistigen Verirrungen, die wir im Menschengeschehen nicht sicher in Rechnung setzen können, und denen nur die einsichtigsten Morphologen mit Hilfe ihrer gerichteten Intuition einigermaßen beizukommen wissen.

### **Totale und bescheidene Morphologie**

Wie wir vorher angedeutet haben, sind eindeutige und vollkommene Gesamtheiten von Lösungen nur bei Problemen vom Typus A abzuleiten. Aber auch in diesem Fall ist es in der Praxis, etwa aus Mangel an verfügbarer Zeit, an Geld und Arbeitsmitteln oft nicht möglich, totale Komplexe von Lösungen zu eruieren und zu optimieren, bevor man handelt. Besonders schlagend sind die Umstände bei verschiedenartigen Unfällen, wo schnell gehandelt werden muss und man nicht Zeit hat, sich zuerst alle Möglichkeiten der Hilfeleistung zu überlegen. Unter solchen Umständen ist die Anwendung der vom Vizepräsidenten unserer Internationalen Gesellschaft für Morphologische Forschung, Professor John Strong, vorgeschlagenen BESCHIEDENEN MORPHOLOGIE am Platze. Diese begnügt sich mit der Ableitung einiger weniger, das heisst in jedem Fall von mindestens zwei Lösungen, die vorzugsweise möglichst verschieden sein sollen, damit man grosse Bereiche überblickt.

### **Anwendungsbeispiele**

#### ***Die Methode des Morphologischen Kastens***

Um alle Lösungen eines vorgegebenen Problems abzuleiten, geht man folgendermassen vor.

- a) Genaue Formulierung der zu lösenden Aufgabe. Der morphologische Ansatz besteht auf eindeutige Definitionen, welche sogar in der Wissenschaft selten gegeben werden, und was in unzähligen Fällen zu schlampigem Denken, nicht zu schlichtenden Meinungsverschiedenheiten und unnötigen Streitigkeiten Anlass gegeben hat.

Um nur ein einziges Beispiel aus meinem Fachgebiet zu erwähnen, so tobt seit Jahren unter den

Astronomen eine lächerliche und viele Druckseiten vergeudende Diskussion über extragalaktische Objekte, weil es der führenden Kommission 28 für Galaxien der Internationalen Astronomischen Union nie eingefallen ist, genau zu definieren, was denn eigentlich unter der Bezeichnung Galaxie verstanden werden soll.

Weiter steht in dem modernen Buch „The Feynman Lectures of Physics“ (Addison-Wesley Publishing Co. 1963-1965), und verfasst von meinen drei Kollegen Feynman, Leighton and Sands am California Institute of Technology in Pasadena zu lesen: „It is of importance to realize that in physics today we have no knowledge of what energy is“ („Wir wissen in der heutigen Physik nicht, was Energie ist“). Auf diesen wunderbaren Satz kann man nur antworten, dass jeder kompetente Physiker Energie erkennt, wo, wann und wie sie auch auftritt. Es ist deshalb vollkommen sinnlos, sich darüber zu streiten, was Energie ist. Man braucht nur für alle sich dafür Interessierenden zu formulieren, wie man sie erkennt, was ich in meinem Buch ENTDECKEN, ERFINDEN, FORSCHEN (Droemer-Knaur 1966) genau getan habe.

- b) Isolierung und Definition der in die Lösung der Aufgabe eingehenden Parameter (zum Beispiel  $n$  an Zahl,  $B_1, B_2, \dots, B_n$ ) und deren Komponenten  $B_{ik}$ .
- c) Schematische Anordnung aller Lösungen in einem  $n$ -dimensionalen Morphologischen Kasten, derart dass in jedem Abteil entweder nur eine oder aber keine Lösung enthalten ist. Falls mehrere Lösungen in ein Abteil fallen, müssen weitere Parameter eingeführt werden, bis die oben gestellte Bedingung erfüllt ist, da man sonst nicht sicher sein kann, dass man alle Lösungen des gestellten Problems erfasst hat.
- d) Bewertung und Optimierung aller Lösungen mit Hinblick auf gewünschte Leistungen.
- e) Wahl und Verwirklichung derjenigen Lösungen, die in jedem Fall den gestellten Anforderungen am besten entsprechen und unter den zur Zeit gegebenen Umständen auch praktisch durchführbar sind.

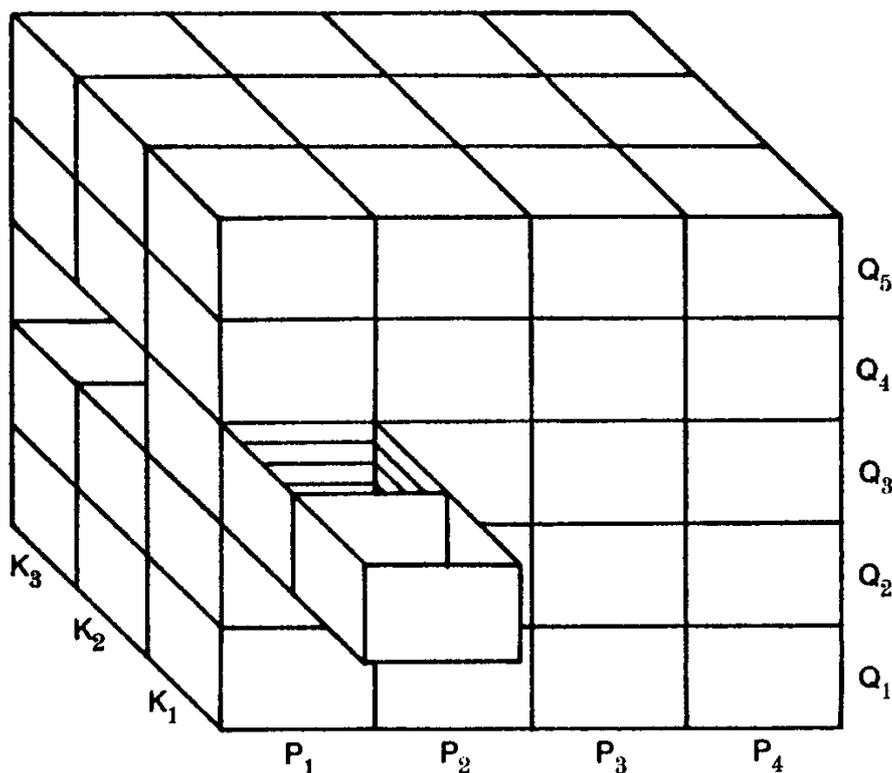
Zum Beweis, wie wenig in der Vergangenheit umfassend systematisches Denken in Anwendung gekommen ist, brauchen wir nur zu erwähnen, dass in der Technik bis anhin, mit einer einzigen Ausnahme, das Problem der Totalität irgend eines Gerätes - etwa Teleskope, Uhren, Fahrzeuge oder Kraftmaschinen - in keinem Falle im Sinne des obigen Schemas systematisch durchgedacht und praktisch ausgeschöpft worden ist. Was technische Bewertungen anbetrifft, so ist es mir während der letzten dreissig Jahre nicht gelungen, von irgendeinem Grosskonstrukteur oder Professor der Ingenieurwissenschaften herauszufinden, ob topologische Leistungsdiagramme konstruiert worden sind, aus denen man etwa ablesen könnte, wie viele Kilometer ein Automobil vom Leergewicht  $G$  und der Zusatzladung  $L$  auf ebener zementierter Fahrbahn,  $H$  Meter über Meer und bei absoluter Windstille mit einem Liter Oktan maximal fahren kann.

Die einzige oben erwähnte Ausnahme betrifft die Totalität aller durch chemische Reaktionen angetriebenen Propulsoren oder Strahltriebwerke (3). Der morphologische Kasten dieser Antriebe wurde interessanterweise von uns bei der Aerojet Engineering Corporation in Azusa, Kalifornien am Anfang des Zweiten Weltkrieges zusammengestellt. Von den 576 Geräten, welche im Kasten aufgeführt sind, waren vorher nur fünf bekannt. Gleichzeitig wurden die topologischen Leistungsdiagramme durchgerechnet. Nebenbei bemerkte unsere Analyse der Aerojet Gesellschaft an die hundert Patente und die Konstruktion von verschiedenen Geräten, die für die amerikanischen Mondflüge und ihre Raumschiffahrt im allgemeinen von grösster Bedeutung wurden. Im erfolgreichen Prototyp bauten wir auch ganz neuartige Propulsoren wie den Aeropuls, Hydropuls, Hydroturbostrahler und andere, deren Grossanwendung in der Zukunft zu umwälzenden Entwicklungen Anlass zu geben verspricht. In diesem Zusammenhang können wir auch eine schlagende Antwort auf die oft gestellte Frage geben, warum man denn überhaupt alle Lösungen gewisser vorgegebener Probleme erschauen wolle. Darauf ist zu

erwidern, dass zum Beispiel im Falle der Strahltriebwerke die Zeit drängte. Einige unter uns in den USA wussten, dass Hitler uns weit voraus war und dass wir es uns nicht leisten konnten, mit minderwertigen Geräten und Waffen gegen ihn aufzutreten. Wir mussten alle Arten von Raketen und von Strahltriebwerken im allgemeinen überschauen und auswerten, um die besten unter ihnen auszuwählen und zu konstruieren. Aber auch wenn die Zeit nicht drängt wie im Krieg und bei grossen Katastrophen, gibt es Gründe der Ökonomie, der Leichtigkeit der Konstruktion und Handhabung, Faktoren der Sicherheit, Dauerhaftigkeit, Schönheit und nicht zuletzt Vermeidung von die Welt verschandelnden Nebenprodukten, sowie Verschleiss von immer seltener werdenden Materialien und Arbeitskräften, welche uns dazu veranlassen, alle Möglichkeiten zu erschauen und zur Wahl zu stellen.

Was die Schaffung, Konstruktion und den Verkauf oder sonstigen Vertrieb der verschiedenartigsten Produkte menschlicher Hände und Geistes anbetrifft, so möge noch die folgende Betrachtung als Illustration für die Methode des morphologischen Kastens dienen.

Es handle sich um ein Produkt P, das heisst etwa eine Uhr, ein Buch, einen Plan für die Reorganisation einer Fabrik, ein Heilmittel oder ein Musikstück, für welches Kunden (K) zu finden sind. Ein einfachster einschlägiger dreidimensionaler morphologischer Kasten ist in der Abb. 1 angedeutet.



Das erste Bestimmungsstück für unser Problem ist das zu verkaufende Produkt P, welches folgende Eigenschaften haben kann:

$P_1$  = sofort lieferbar

$P_2$  = es liegen erst vorläufige Versuchsexemplare vor

$P_3$  = Produkt theoretisch durchgeplant aber nicht verwirklicht

$P_4$  = Produkt muss noch geplant oder erfunden werden.

Der zweite Parameter Q charakterisiert die Qualität des Produktes

$Q_1$  = ausgezeichnet

$Q_2$  = gut

$Q_3$  = mittelmässig

$Q_4$  = schlecht

$Q_5$  = total unbrauchbar

Und weiter, die Kunden (K) haben die folgenden Einstellungen  $K_1$  = freundlich,  $K_2$  = neutral,  $K_3$  = ablehnend, feindlich.

Der morphologische Kasten, wie ihn die Abb. 1 zeigt, enthält also 20 Schubladen und 60 Fächer. In jedem dieser Fächer liegt eine Anweisung für einen schematischen Geschäftstypus, die sich der Lieferant des Produktes P überlegen muss, wenn er auf maximale Rendite, Leichtigkeit der Arbeit, Minimum an Scherereien mit Steuerbehörden oder irgend einen anderen Wert bedacht ist.

Nehmen wir zum Beispiel einen Schweizer Uhrenfabrikanten, der bisher mit der Grossproduktion ( $P_1$ ) von Uhren (P) mittlerer Qualität ( $Q_3$ ) beschäftigt war und dieselben an neutral eingestellte Kunden ( $K_2$ ) in der ganzen Welt verkaufte. Sein Geschäft ist also durch die Kombination, oder die sogenannte Matrize ( $P_1, Q_3, K_2$ ) gekennzeichnet. Nun treten aber etwa die Japaner als Konkurrenten auf, und unser Fabrikant muss sich überlegen, ob er unter Zuhilfenahme eines vierten Parameters R = Reklame weiterhin an seinem Geschäftscharakter ( $P_1, Q_3, K_2$ ) festhalten, oder aber unter Ausschaltung von Reklame eine der verbleibenden 59 Möglichkeiten wählen soll.

Wenn er ein ehrlicher Mann ist, wird er die Kombinationen, welche die Parameterkomponenten  $Q_4$  und  $Q_5$  enthalten, von vornherein ausschalten, so dass er 36 verfügbare Kombinationen (die ursprüngliche unter Einbeziehung von Reklame) im Hinblick auf maximale Rendite oder andere möglichen Werte wahrscheinlichkeitsmässig auswerten muss. Nebenbei gesagt kann das auf viele Arten durchgeführt werden, speziell etwa mit Hilfe der während der letzten drei Jahrzehnte hochentwickelten Methodologien, wie etwa der Operationsanalyse, der Spieltheorie und der Informationstheorie.

Unser Fabrikant wird also am Ende etwa den Geschäftsmodus ( $P_4, Q_1, K_1$ ) wählen, das heisst sich anschicken, eine ganz neue ( $P_4$ ) ausgezeichnete ( $Q_1$ ) Uhr zu erfinden und sie an sehr interessierte ( $K_1$ ) Kunden zu verkaufen. Oder aber er wird Völker finden, die den Schweizern, aber nicht den Japanern freundlich gesinnt sind und versuchen, mit Hilfe von Reklame an seiner ursprünglichen Geschäftslinie ( $P_1, Q_3, K_2$ ) festzuhalten.

Falls der Fabrikant andererseits ein abgefemter Schurke ist, wird er vielleicht für einige Zeit das Kunststück ( $P_4, Q_5, K_3$ ) fertigbringen, das heisst einem feindlich eingestellten Kunden ( $K_3$ ) die Neukonstruktion ( $P_4$ ) einer miserablen ( $Q_4$ ) oder vollkommen unbrauchbaren ( $Q_5$ ) Uhr vorgaukeln und ihn dazu veranlassen, sein ins Wanken geratenes Geschäft zu finanzieren. Wie allbekannt sind leider durch die Jahrhunderte unzählige Menschen solchen Gaunern, wie etwa Geschäftsschwindlern, Börsenmaklern, Gesundheitsbetern, Evangelisten und was es sonst noch gibt zum Opfer gefallen.

Es gibt übrigens einen Fall, in dem notwendigerweise ein schlechtes Produkt an den Mann gebracht werden muss. Es sind das Steuern, und es ist der Demokratien unangenehmste Aufgabe, dieselben so zu konzipieren, dass möglichst grösste Kreise des Volkes sie mit einiger Geduld hinnehmen. Wer die grauenhaft dilettantisch formulierten und jedes Jahr verschiedenen Steuerzettel des Schatzamtes der USA kennt, zu deren Studium und Ausfüllen meiner Schätzung nach mindestens zehn Prozent der Arbeitskraft

des ganzen Volkes, und noch mehr am geistigen Gleichgewicht vergeudet wird, geht sicher mit mir einig, dass es sich für die Regierung lohnen würde, einige kompetente Morphologen einzustellen, um radikal mit dem ganzen Schlamassel aufzuräumen.

Falls mehr als drei Parameter zu handhaben sind, wird der morphologische Kasten vier- oder noch mehrdimensional. Obschon die Mathematiker wissen, wie ein solcher anschaulich gemacht werden kann, ist es für den Hausgebrauch besser, wenn man ihn durch ein ebenes Parameterschema ersetzt, wie es im folgenden gezeigt ist.

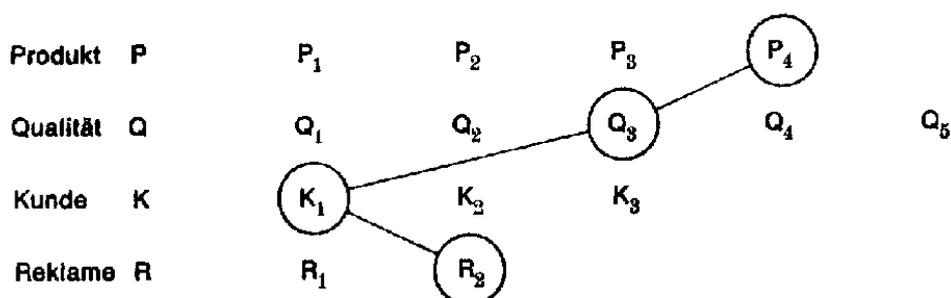


Abb. 2: Morphologisches Schema möglicher Geschäftsführungen

Die Parameterkomponenten R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> bedeuten respektive Reklame und keine Reklame. Durch Einkreisen je einer Komponente in jeder Zeile und Verbinden derselben erhält man eine Lauflinie welche eine der  $4 \times 5 \times 3 \times 2 = 120$  möglichen elementaren Geschäftsführungen charakterisiert. Die Lauflinie (P<sub>4</sub>, Q<sub>3</sub>, K<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>) bedeutet also, dass sich unser Produzent-Lieferant daran macht, ein neuartiges Produkt mittelmässiger Qualität zu planen, zu erfinden und zu produzieren, um es einem freundlich eingestellten Kundenkreis ohne Benutzung von Reklame direkt anzubieten.

### Die Methode der Feldüberdeckung

Feldüberdeckung, sukzessive Approximation und Rückkopplung gewonnener Erkenntnisse und Erfahrungen gehen oft Hand in Hand. Die Arbeitsweise eines Vermessungsingenieurs vermittelt ein gutes Bild wie vorgegangen wird. Mit Massstab, Theodolit und Wasserwaage ermittelt er sukzessive die Länge einer horizontalen Strecke AB und die Entfernungen weiterer markanter Punkte C, D, E usw. von A und B, sowie deren Höhen über oder unter der Standard Linie AB. Die Koordinaten der verschiedenen Punkte werden schliesslich in geeigneten Kombinationen miteinander verglichen, um etwaige Messfehler zu entdecken und auszugleichen. Das Triangulationsnetz wird kontinuierlich enger gezogen, bis das ganze Feld für alle praktischen Zwecke genügend dicht überdeckt ist.

Statt Punkte können die Symbole A, B, C, D etc. auch Objekte, Phänomene, Ideen oder Handlungen bezeichnen, zum Beispiel Worte oder Begriffe in der von der morphologischen Forschung zuerst in aller Allgemeinheit vorgeschlagenen Multisprachlehre (4). Dem magischen Wort »ALLE« des Morphologen entsprechend schwebt ihm die Beherrschung aller Sprachen vor. In der Praxis muss er sich aber mit bescheidener Morphologie begnügen und, ausgehend vom Deutschen, etwa versuchen, sechs Sprachen zu infiltrieren, zum Beispiel Latein, Englisch, Spanisch, Französisch, Italienisch und Russisch. Das kann systematisch in Sprachkursen durchgeführt werden. Im Sinne der morphologischen Feldüberdeckung gibt es aber auch ganz andere Wege. Zum Beispiel schrieb ich in Seminaren und Vorlesungen über Astrophysik, Raumschiffahrt und Weltrecht mit Hilfe von

sprachkundigen Mitarbeitern jeweils alle technischen Ausdrücke in sechs oder mehr Sprachen auf die Wandtafel, und wir benutzten dieselben auch hin und wieder in kurzatmigen Diskussionen. Im Familienleben und am Fakultätstisch lohnt es sich, abwechselnd in verschiedenen Sprachen zu reden. Und im Oberschulbetrieb muss unbedingt mit der heutigen Quälerei so vieler Schüler durch verkalkte Lateinlehrer aufgeräumt werden, da ein ungeheuer viel grösserer gedächtnistechnischer Nutzeffekt erzielt werden kann, wenn aufgezeigt wird, wie unzählige Worte und Redewendungen aus dem Lateinischen in die meisten europäischen Sprachen einverleibt worden sind.

Wie Gedächtnisnetze für ganze Sprachkomplexe aufgebaut werden können, habe ich andernorts angedeutet (4), und die Ford Foundation in New York ist aktiv daran interessiert, ähnliche Ideen in die Praxis umzusetzen.

### **Die Methode der Sukzessiven Approximation**

Als Beispiel für diese Methode seien angeführt die Vorschläge (F. Zwicky, A MORPHOLOGIST PONDERES THE SMOG PROBLEM, Engineering and Science, California Institute of Technology, Vol. 24, Nov. 1960), welche die Internationale Gesellschaft für Morphologische Forschung vor etwa zehn Jahren mit Hinsicht auf die Bekämpfung der immer gefährlicher sich konzentrierenden Giftrauchgase in der Atmosphäre über Los Angeles und Südkalifornien machte. Da es kaum totale Lösungen gibt, die von einem Tag auf den anderen verwirklicht werden können, muss morphologisch gesehen zuerst

eine Halteaktion

einsetzen, der dann

die endgültige Lösung

folgt.

Interessanterweise zeigte es sich, dass eine entscheidende Halteaktion in Los Angeles tatsächlich über Nacht möglich gewesen wäre. In der Tat existiert bereits ein Gesetz, das es strengstens verbietet, irgendwelchen Unrat aus den Automobilen zu werfen. Man hätte also nur die von diesen ausgepufften giftigen Stickoxyde, Kohlenstoffmonoxyd und die halbverbrannten Kohlenwasserstoffe als Unrat bezeichnen müssen, um dann nach unserem Vorschlag jeden Automobilisten für das Privileg, ohne Passagiere auf den Autobahnen zu fahren und so in unverhältnismässiger Masse die Atmosphäre zu verpesten, zwingen sollen, für jeden betreffenden Tag eine spezielle Eindollar-Marke auf sein Windschild aufzukleben. Das hätte viele dazu veranlasst, ihre Wagen zu Hause zu lassen und mit Bekannten an die Arbeit zu fahren.

Es wäre damit nach unseren Berechnungen die Konzentration der Giftrauchgase um etwa achtzig Prozent gesenkt worden, da diese eine exponentielle Funktion der Zahl der fahrenden Autos ist. Die Einnahmen von den noch solo Fahrenden hätten sich pro Tag auf etwa eine Million Dollars belaufen. Mit soviel Geld hätte leicht innerhalb eines halben Jahres die zweite Halteaktion, Nachbrenner, katalytische Behandlung der Strassenbeläge, Unterführungen und Tunnels, Filtrierung der durch und um die verschiedenen Wagenteile streichenden Luft, etc. durchgeführt werden können. Es wäre auch mehr als genug Geld übrig geblieben, um mit Sicherheit innerhalb einiger Jahre die von uns geplanten Triebstoff-Flusszellen (Power Cells) zu entwickeln und mit durch dieselben aktivierten Elektromotoren die gebräuchlichen Verbrennungsmotoren und deren ausgepuffte Giftrauchgase radikal zu eliminieren.

Wie im Falle der Verpestung der Atmosphäre (Smog) dürfte es gewiegten Morphologen nicht schwer fallen, wirksame Halteaktionen sowie endgültige Lösungen für viele der die heutige Welt belastenden Übel zu finden. Es muss aber immer wieder betont werden, dass das grosse Hindernis für die Schaffung einer vernünftigen Welt in den Verirrungen des menschlichen Geistes zu suchen ist, die es eben, wie im einfachen Falle des Smogs über Los Angeles, nicht zulassen, dass naheliegendste und sichere Lösungen für quälende Probleme verwirklicht werden. Des Morphologen höchste Aufgabe ist deshalb die Erkennung und Ausmerzung, oder, als Halteaktion die Neutralisierung der Verirrungen des menschlichen Geistes. Wie diese Aufgabe zu lösen ist, habe ich in meinem Buch JEDER EIN GENIE darzustellen versucht (5).

## Die Methode der Negation und Konstruktion

Beschränkt auf ihr eigenes Fach haben die Mathematiker von dieser Methode oft Gebrauch gemacht. Besonders berühmt ist die Negation des Parallelenaxioms oder des fünften Axioms von Euklid durch Lobatschewski (1793-1856) und sein Aufbau einer ersten Nichteuklidischen Geometrie. Die allgemeine Formulierung der Methode und ihre Anwendung auf alle Gebiete des Denkens und Vorgehens blieb der morphologischen Forschung vorbehalten (1, 2). Wir skizzieren kurz, wie man vorgeht. Zuerst ein triviales Beispiel.

Ich stieg anlässlich der achten Delos Konferenz in Athen im Juli 1970 im Zentrum für Ekistik (das alte neue Wort für die Wissenschaft menschlicher Siedlungen) des berühmten Städtebauers Doxiadis rechtsgehend eine im Gegenuhrzeigersinn sich hochwindende Wendeltreppe hinauf. Ein Student kam links laufend heruntergestürzt und wir kollidierten heftig. Ich war versucht, Wendeltreppen als solche zu negieren und Herrn Doxiadis für die Zukunft die ausschliessliche Konstruktion anderer Aufstiegsmöglichkeiten zu empfehlen. Aber halt - bevor man die Wendeltreppe radikal abtut, muss wenigstens ihre einfachste Alternative untersucht werden, und das ist ihr Spiegelbild. Wir haben also eine Gesamtheit von zwei Arten von Wendeltreppen zur Wahl und zwecks Bewertung, nämlich eine, die sich im Uhrzeigersinn, also rechtsgängig nach oben schraubt, die andere linksgängig. Welche ist besser? Es scheint in den vergangenen Jahrtausenden niemandem, auch nicht Gropius, Frank Lloyd Wright, LeCorbusier oder Doxiadis eingefallen zu sein, diese Frage zu stellen.

Im Sinne der morphologischen Feldüberdeckung wären bei der Bewertung der beiden Treppen etwa folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

- a) Wo im Verkehr Rechtsvorbeigang üblich ist, sollten die Wendeltreppen im Uhrzeigersinn hoch steigen. Der relativ gefährlichere Abstieg kann dann auf den ausladenden breiten Flächenteilen der Stufen vor sich gehen. Auf einer sich im Gegenuhrzeigersinn hochschraubenden Wendeltreppe besteht die Gefahr, dass man, rasch im Rechtsvorbeigang absteigend abstürzt oder aber, um das zu vermeiden, links geht und mit den Aufsteigenden kollidiert, wie es mir in Athen passierte.
- b) Weiter müssen wir fragen nach der Vorliebe der Menschen für Links- oder Rechtsdrehen. Da die meisten den Walzer lieber im Uhrzeigersinn als umgekehrt tanzen, schliessen wir, dass die sich nach oben rechtsschraubende Wendeltreppe auch in diesem Sinne vorzuziehen ist.
- c) Und schliesslich fragen wir, in welcher Hand im allgemeinen verschiedenartige Gegenstände getragen werden, etwa die Handtaschen der Damen - in der linken. Also ist wieder die nach oben rechtsschraubende Treppe besser, weil man sich im Aufstieg sowie im Abstieg mit der rechten Hand an der Wand oder dem Geländer stützen kann.

Zum Schluss noch einige Worte zu einer potentiell viel versprechenden Negation und Konstruktion betreffend die Durchführung technisch optimaler und menschlich lebenswichtigster Entscheidungen. Jeder Morphologe von Format weiss, dass uns die für die Schaffung einer vernünftigen, freien und schönen Welt zu lösenden wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Probleme keine unüberwindlichen Schwierigkeiten bereiten werden. Das Verhängnis der Welt liegt darin, dass *Versager* aller Gattungen Stellen diktatorischer Macht bekleiden, ein Umstand dem nur auf dem in meinem Buche JEDER EIN GENIE (5) beschriebenen Wege endgültig beizukommen ist. Diesem Weg muss aber eine Halteaktion vorausgehen. Als wichtigen Teil derselben schlage ich folgende radikale *Negation* und *Konstruktion* vor.

Jedem Menschen mit weitreichender Entscheidungsbefugnis, wie dem Präsidenten der USA, dem Papst, den ausführenden Generaldirektoren der verschiedensten Unternehmungen, den Präsidenten der Hochschulen und den Alleinherrschern aller Kategorien ist die Macht, tatsächliche Entscheidungen zu treffen, *zu entziehen*.

Dieser Negation folgt als Konstruktion:

Die vorgenannten Hierarchien werden durch Berufsmorphologen ersetzt, die mit Hilfe von Spezialisten alle wesentlichen Probleme systematisch untersuchen und einem Gremium, bei dem die Entscheidung liegt, optimal gewertete Lösungen zur Ausführung empfehlen.

Jede ausführende Gruppe wird die in Frage stehenden Aufgabenkomplexe ebenfalls studieren und auswerten, um sich dann entweder für das vom beratenden Leiter-Morphologen vorgeschlagene Vorgehen zu entscheiden, oder aber ihre eigene, als optimal gewertete Lösung zu verwirklichen. Nach einer in jedem Falle zu bestimmenden Zahl von Fehlleistungen demissioniert automatisch entweder der »philosophische« Leiter oder aber die ausführende Gruppe von Funktionären.

Dieses ganz kurz angedeutete Schema entspricht der Erkenntnis, dass es auch in einer Demokratie und jedem freien Unternehmen nicht ohne temporäre Führer und Geführte abgeht, die in einer Art Zusammenarbeit vorgehen, wie sie gewiegte Alpinisten in einer idealen Seilschaft verwirklichen.

## **Schlusswort**

Für das Studium weiterer Methoden morphologischen Denkens und Vorgehens, sowie der zahlreichen unerlässlichen Einzelheiten und Nuancen muss der Leser auf die zitierte Fachliteratur verwiesen werden. Das betrifft insbesondere den Gebrauch der Methode der Gerichteten Intuition (6), die in der Erfassung grundlegender Zusammenhänge, auf dem Gebiet der technologischen Voraussagen, sowie der Erschauung unvermuteter, unbeachteter und vernachlässigter Aspekte des menschlichen Lebens bereits erstaunliche Erfolge erzielt hat und die für den Aufbau einer vernünftigen und gesunden Welt von ausschlaggebender Bedeutung zu werden verspricht.

## **Literaturhinweise**

1 O'Neal, Charles, R., Morphological Analysis - An integrative approach, Business Horizons, Dezember 1970; Der Autor zeigt in einem detaillierten Anwendungsbeispiel die Verwendung einer »Technologie-Matrix« auf die zukünftige Entwicklung in Farbfernsehgeräten

2 Zwicky, F., Morphological Astronomy, Springer Verlag, 1957

3 Zwicky, F., Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild, Droemer-Verlag, München 1966, auf englisch Discovery, Invention, Research, The Mac-Millan Co., New York 1968

4 Zwicky, F., Morphology of Propulsive Power, Monograph Nr. 1 of the Society for Morphological Research, Pasadena, Calif. 1962

5 Zwicky, F., Wilson, A. G., New Methods of Thought and Procedure, Springer Verlag, New York 1968

6 Zwicky, F., Jeder ein Genie, Herbert Lang Verlag, Bern 1971

7 Zwicky, F., Zwicky, M. A., Introduction to the Catalogue of Compact Galaxies, Gumligen (Bern) 1971