

ulm

Ausgewählte Texte aus der Zeitschrift der HfG Ulm
1958-1968

Themengebiet: Designtheorie

Wissenschaft und Gestaltung

Ein Text von **Tomás Maldonado**
und **Gui Bonsiepe**
ulm10/11, 1964

Drucken auf Din A4: bitte einmal horizontal und mittig falten und an der oberen horizontalen Kante binden.

Copyright

Es ist gestattet, digitale und gedruckte Kopien von Teilen oder des gesamten Textes für persönlichen Gebrauch oder für Unterrichtszwecke anzufertigen unter der Voraussetzung, dass die Dokumente nicht zur Erzielung eines finanziellen Gewinns oder für direkt kommerzielle Zwecke verteilt werden und dass Kopien diesen Hinweis zusammen mit der vollen Quellenangabe auf der ersten Seite oder dem ersten Screen anzeigen. Autorenrechte für Teile dieser Arbeit, die anderen Verfassern zustehen, müssen beachtet werden.

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or direct commercial advantage and that copies show this notice on the first page or initial screen of a display along with full citation. Copyrights for components of this work owned by others than the author must be honoured.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

Inhaltsverzeichnis

- seite 05-06 **Die Akademie der Wissenschaft und der schönen Künste**
Designmethodologie, Entwurfsphasen, HfG, Lehre, Methodik, Methodolatrie, Methodologie, Verwissenschaftlichung
- seite 06-11 **Die Grenzen mathematischer Techniken**
Informationstheorie, Kombinatorik, Komplexität, Kurventheorie, Maschinentheorie, Methode, Methodologie, Polyedergeometrie, Produktgestaltung, Topologie, Verhaltenspsychologie, Wahrheitsgewinnung, Wahrheitsüberprüfung
Bentham, J. Buchler, J. C. Jones, J. G. Kemeny, T. Maldonado, A. Moles, A. Newell, H. A. Simon, M. K. Starr
- seite 11-15 **Topologie, etwas näher betrachtet**
Architektur, Geometrie, HfG, Komplexität, Produktgestaltung, Topologie, Transformation
J. D. Bernal, F. Candela, B. Fuller, R. Le Ricolais, Z. S. Makowski, P. L. Nervi, L. Tomaszewski, E. Torroja, K. Wachsmann

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

- seite 15-18 **Ein provisorischer Beitrag zur Produktanalyse**
Elementarverband, Komplexität, Mathematik, Produkt, Produktanalyse, Struktur, System, Versachlichung
A. Moles, H. A. Simon
- seite 18-22 **Gestaltung - eine quantité négligeable?**
Entscheidungstheorie, Fertigung, Gestalter, Gestaltungsaufgaben, Informationstheorie, Ingenieur, Kombinatorik, Konstruktion, Linearprogrammierung, Mathematik, Produktgestaltung, Rationalität, Schaltalgebra, Spieltheorie, System, System- und Regeltheorie, Theorie der Warteschlangen, Topologie, Wissenschaft
S. Beer, S. Chermayeff, G. Klaus
- seite 22-24 **Systematik ohne Mühe**
Ästhetik, Cartesianische Methodik, Gestalter, Gestaltungsaufgaben, Gestaltungsprozess, Heuristik, Methodik, Rationalismus, Systematik, Theorie der Wahrnehmung der Schönheit, Sozialwissenschaftler, Wissenschaft
B. Archer, G. Pólya, C. W. Mills

- seite 25-32 Fechner und die Folgen**
Astronomie, Biologie, Ergonomie, Forschung, Informationskanal, Komplexität, Mathematik, Mensch-Maschine-System, Naturwissenschaft, Philosophie, Physik, Psychologie, Soziale und kulturelle Faktoren, Verwissenschaftlichung, Waffen, Wehrpsychologie, Wissenschaft, Wissenschaftler
A. Chapanis, W. J. Brogden, J. W. Dunlap, G. T. Fechner, K. Lasswitz, J. Müller
A. Rapaport, F. V. Taylor, E. H. Weber, W. Wundt
- seite 32-38 Der Kosmonaut und der Jongleur**
Anthropologie, Ergonomie, Gebrauchsgegenstand, Gestalter, Mensch-Maschine-System, Methode, System, Produktgestaltung, Soziale und kulturelle Faktoren, Sozialpsychologie, Sozialwissenschaften, Soziologie, Psychologie, Umwelt
A. Chapanis, A. B. Cherns, G. W. Hewes, A. F. Marfeld, M. Maus, A. Portmann
- seite 38-42 Der doppelte Auftrag**
Bedarf, Ergonomie, Formgebung, Freie Marktwirtschaft, Gestalter, Gestaltungsarbeit, Heuristik, Markt- und Motivforschung, Mathematik, Methodik, Tiefenpsychologie, Verbraucher, Wissenschaft

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

5/42

Die Akademie der Wissenschaft und der schönen Künste

Nicht alles, was man der HfG zuschreibt, geht zu Recht auf das Konto ihrer Leistungen und Sünden. Mythos und Wirklichkeit der HfG decken sich allerdings in einem Punkt: im Interesse nämlich an einer Methodologie der Gestaltung, im Interesse an der Beziehung zwischen Wissenschaft und Gestaltung.

Den Ruf, die Hochburg der Methodolatrie zu sein, hat die HfG wahrlich verdient. Ein wichtiges Merkmal ihres Programms äußert sich in dem Nachdruck, der auf die Verwertung wissenschaftlicher Kenntnisse und Verfahren bei der Entwurfsarbeit gelegt wird. Diese Strenge spiegelt sich wider auf verschiedene Weise in verschiedenen Meinungen über die HfG; sie hat sich damit Anhänger und Gegner gemacht. Die einen, denen die Wissenschaft und die wissenschaftliche Denkweise ohnehin nicht passen, sehen in der Ulmer Auffassung nur eine Variante des teutonischen Furors – kalt, penibel, humorlos, karg, starrgläubig.

Die anderen hingegen betrachten die HfG als ein mehr oder minder

geglücktes Modell einer Synthese von Wissenschaft und Gestaltung. So hat auf der einen Seite die Ulmer Methodik – oder was man dafür hält – Widerstände mobilisiert, die eine romantische Einstellung gegenüber der Gestaltung noch verhärteten. Auf der anderen Seite hat sie durchweg eine undifferenzierte, oft zu leichtfertige Hoffnung in eine Gestaltung unter der Ägide der Wissenschaft animiert. Die nachfolgenden Notizen zielen auf die Klärung des im Titel angezeigten Komplexes. Es sind nicht mehr als Randbemerkungen kursorischen Charakters, die die Verfasser an Hand eigener Beobachtung, im Gespräch und aus der kritischen Assimilation von sachbezogenen Texten gewonnen haben. In diesem Aufsatz wurden Soziologie und Sozialpsychologie bewußt außer acht gelassen, die ebenfalls einen Einfluß auf die Methodologie der Gestaltung ausüben; und zwar deshalb, weil die Bedeutung dieser Disziplinen für den behandelten Bereich heute allgemein akzeptiert und unumstritten ist. Das gleiche gilt für jene Fachgebiete, die die Konstruktion und Fertigung der Produkte betreffen.

Die Grenzen mathematischer Techniken

Methoden sind final bestimmt. Mit den Worten der Verhaltenspsychologie gesagt: Methode ist Teil eines zweckgerichteten Verhaltens; Methode ist Teil eines problem-lösenden Verhaltens. Wenn man Probleme löst, kann man sich verschiedener Verfahren bedienen. Wenn man Probleme methodisch

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

7/42

löst, dann geht man kontrolliert, planend vor. Dieses rationale Moment in der Methode veranlaßte Bentham, sie als die Ausübung dessen zu kennzeichnen, das man taktische Fähigkeit nennen könnte; oder, wie Buchler definiert:

„Methode ist der strategische Einsatz des Intellekts.“¹

Das dialektische Gegenstück zur Methode als rationaler Anwendung bestimmter Techniken innerhalb des inventiven Prozesses ist die Phantasie.

„Erfindung, frei von regulierenden Einschränkungen, ist biegsam. Methodik ... verleiht ihr Rückhalt.“²

¹ Buchler, J.:
The Concept of Method.
New York und London 1961.

² **op.cit.**

Die Funktion einer Methode besteht also darin, die ungezügelte Phantasie zu regulieren, in bestimmte Bahnen zu lenken, um auf diese Weise zu einem Ergebnis zu gelangen.

Ähnlich argumentiert J. C. Jones, indem er die Methode als ein Mittel angibt, den zwischen logischer Analyse und kreativem Denken bestehenden Konflikt zu schlichten. In dem Spannungsgefälle zwischen Zufallstreffer und rationaler Determination bewegt sich die Methode. Diese ist – landläufiger Meinung zufolge – um so wissenschaftlicher, je mehr das Zufällige eliminiert wird, je mehr der Erfolg vorhersehbar und voraussagbar wird. Die Methoden in den Wissenschaften richten sich auf zweierlei: erstens die Art der Wahrheitsgewinnung – wie kommt man zu wahren Sätzen? (Spekulation, Hypothese, Experiment) – und zweitens die Art der Wahrheitsüberprüfung – wie versichert man sich der Wahrheit der Sätze? (logische Widerspruchsfreiheit, Verifikation). Folgende Eigenschaften kennzeichnen sie: sie ist quasi-generell (d.h. sie erstreckt sich auf mehr als einen Fall); und sie ist intersubjektiv (d.h. nachvollziehbar von mehreren Subjekten). Die Gesamtheit der Methoden nun, die bei der Gestaltung von Produkten ins Spiel kommen, ihre systematische Gliederung, nennt man die Methodologie der Produktgestaltung.³

3 Jones, J. C.:
A Method of Systematic Design.
In: 'Conference on Design Methods',
London 1963.

Dieser Begriff soll hier nicht – obgleich der Anschein davon bisweilen ausgenutzt wird – die Annahme implizieren, daß es eine einheitliche, allgemeine Methodologie der Produktgestaltung gibt oder geben kann; gleichsam als hätte man nichts weiter zu tun, aus einer – trotz der Bemühungen der ‚Einheitswissenschaft‘ noch nicht verbindlichen Methodologie der Wissenschaft – eine Methodologie der Gestaltung zu destillieren. Innerhalb

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

9/42

4 Kemeny, J. G., Snell, J. L.,
Thompson, G. L.:
Introduction to Finite Mathematics.
Englewood Cliffs 1957.

5 Newell, A., Simon, H. A.:
**Computersimulation of
Human Thinking.**
In: 'Science', Vol. 134, No. 3495, 1962.

6 Maldonado, T.:
**„Vorbemerkungen zu Produkte:
ihre funktionelle und
strukturelle Komplexität“.**
In: ‚Ulm 6‘, 1962.

dieses Bündels von Methoden haben es einige mathematische Verfahren zu besonderem Ansehen gebracht. Sie entstammen vornehmlich dem Bereich der finiten Mathematik, d.h. jener Mathematik, die zur Behandlung von Aufgaben weder den Begriff der Kontinuität noch der Grenzübergänge, noch der unendlichen Menge voraussetzt.⁴ Die Vektoren- und Matrizenrechnung samt Linearprogrammierung schienen sich für die Bearbeitung von Gestaltungsaufgaben operabel machen zu lassen. Doch gilt in der Gestaltung das gleiche wie anderswo: welche Methoden sind welchen Zielen adäquat? Es gibt vielfach „gute“ Probleme, die mit „schlechten“ Methoden angegangen werden, und „schlechte“ Probleme, die mit „guten“ Methoden bearbeitet werden.⁵

Die Qualität der Fragen und die Qualität der Methoden müssen sachlich einander zugeordnet worden.

In dem Vorwort zu einem Artikel von A. Moles über die strukturelle und funktionelle Komplexität von Produkten⁶ wurde eine pluralistische Methodologie der Gestaltung anvisiert. Insofern es verschiedene Grade von Kom-

plexität gibt, müßten ihnen entsprechende Methoden beigegeben werden, um die auf den verschiedenen Stufen anfallenden Aufgaben zu bearbeiten. Mit einem Arsenal von Techniken der „mathematischen Entscheidungsforschung“ an die Gestaltung eines Eßbestecks, eines Küchengeschirrs oder eines Radiogehäuses zu gehen, ist ebenso unökonomisch wie sachunangemessen. Es gibt jedoch Grenzfälle zwischen Produktgestaltung und einer weiterreichenden Produktplanung. Wenn es auch irreführend ist, anzunehmen, daß eine Technik wie die Linearprogrammierung sich direkt anwenden läßt bei der Gestaltung oder Neugestaltung von Produkten, so sieht die Nützlichkeit dieser Disziplin bei der Entwicklung neuer Produkte im Rahmen einer bestimmten Unternehmenspolitik außer Frage; und schließlich ist die Produktgestaltung auch in diese Neuentwicklung einbezogen.⁷ Die System- und Regeltheorie könnte darüber hinaus zusammen mit der mathematischen Logik als allgemeiner Hintergrund für das Verständnis einer Maschinentheorie für den Gestalter von Nutzen sein. Die Informationstheorie kann dem Gestalter einen Begriffsapparat bereitstellen, um strukturelle Zusammenhänge der Produkte zu analysieren und zu quantifizieren. Nach den bis heute vorliegenden Erfahrungen dürften folgende mathematische Disziplinen als für den Produktgestalter bei seiner praktischen Entwurfstätigkeit operabel betrachtet werden:

⁷ Starr, M. K.:
Product Design and Decision Theory.
Englewood Cliffs 1963.

1. die Kombinatorik (für Baukastensysteme und Probleme der Maßkoordination); 2. die Gruppentheorie (in Form einer Symmetrietheorie für

die Konstruktion von Netzen und Gittern); 3. die Kurventheorie (für die mathematische Behandlung von Obergängen und Transformationen); 4. die Polyedergeometrie (für die Konstruktion von regulären, halbrekulären und irregulären Körpern); 5. die Topologie.

Topologie, etwas näher betrachtet

Im Jahre 1937 hat der englische Wissenschaftler J. D. Bernal als einer der ersten auf die zukünftige Bedeutung der Topologie für die Architektur und die Städte- und Regionalplanung hingewiesen.⁸ (Gemeint ist hier die kombinatorische oder algebraische, nicht die mengentheoretische oder allgemeine Topologie.) Die Voraussage von Bernal hat sich – wenigstens teilweise – bestätigt. Wenn auch nicht in allen Zweigen der Topologie, so doch zumindest in einem: die Theorie der Linienkomplexe oder Graphen hat einen erheblichen instrumentellen Wert beim Entwurf von Bauten, bei denen zirkulatorische Probleme von großer Komplexität – Krankenhäuser, Flughäfen,

⁸ Bernal, J. D.
The Freedom of Necessity.
London 1949.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

11/42

Stadien, Fabriken, Theater und Ausstellungen – gelöst werden müssen. Wenn wir in den Begriff Architektur auch Baustrukturen einbeziehen, muß man zugeben, daß auf diesem Gebiet die Prognose von Bernal sich nur in einem sehr bescheidenen Maß bewahrheitet hat. Heutzutage überschreiten die Baustrukturen selten die Grenzen der Projektiven- oder der Differentialgeometrie, d.h. sie sind in ihrer Mehrzahl entweder räumlich projektive Konfigurationen wie im Falle der Rohrkonstruktionen von B. Fuller, K. Wachsmann und Z. S. Makowski, oder sie sind einfache, doppelte oder unregelmäßige Modulationen von gekrümmten Flächen wie im Falle der Schalenstrukturen von P. L. Nervi, E. Torroja und F. Candela. Die Hänge- oder Spanndächer aller Art sind nur ein besonderer Typ gekrümmter Flächen, manchmal mit räumlichen projektiven Konfigurationen kombiniert. R. Le Ricolais gehört zu dem kleinen Kreis jener, die heute versuchen, sich von den traditionellen strukturellen Repertoires zu befreien, und die sich auf das neue, sicher schwierigere Gebiet der Topologie wagen. Er betont die Notwendigkeit, die rein quantitativen Strukturen aufzugeben –

„die mit Nummern versehenen Individuen in einer Art von Konservenbüchsen“

– und zu qualitativen Strukturen überzugehen –

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

13/42

„zu richtigen Nervensystemen.“⁹

In die gleiche Richtung zielen die Arbeiten des polnischen Mathematikers und Ingenieurs L. Tomaszewski, der jüngst auf eine mögliche Anwendung der nichtorientierbaren Flächen in der Architektur hinwies. Nicht jedoch ohne die Einschränkung, daß dies nur möglich sein wird, wenn der heute noch bescheidene Erfahrungsbereich über die Funktion dieser Flächen erweitert wird.

9 Ricolais, R.:
**Le Esquisse d'une
cinématique des structures.**
In: 'Aujourd'hui' No. 3, 1959.

*„Die praktische Anwendung der nichtorientierbaren Flächen
bei der Neugestaltung architektonischer oder industrieller Formen“*

10 Tomaszewski, L.:
**The Application of
Non-Orientable Surfaces.**
In: 'Project' No. 1-34, 1963.

schreibt Tomaszewski,

*„erfordert tiefere Kenntnis und Verbreitung ihres funktionellen
Inhaltes.“¹⁰*

Das oft proklamierte anpassungsfähige Bauen könnte durchaus einen konkreten Charakter annehmen, wenn diese Architektur der Transformationen sich mit Hilfe einer Geometrie der Transformationen verwirklichen ließe, wenn diese ‚Kautschuk‘ Architektur sich gleichsam in einer ‚Kautschuk‘ – Geometrie ausdrücken würde. Aber das ist eine zunächst noch zu beweisende bzw. nicht beweisbare Hypothese.

Vor einigen Jahren führte die HfG die Topologie in ihren Lehrplan ein. Dadurch wurde das Vertrauen in den pädagogischen Wert dieser Disziplin dokumentiert. Man glaubte außerdem, in der Topologie ein wichtiges Instrument zu haben – nicht nur, wie Bernal es sich vorstellte, zum Nutzen der Architektur und der Stadt- und Regionalplanung, – sondern auch für die Produktgestaltung. Der pädagogische Wert der Topologie, vor allem für die Ausbildung zum Gestalter, steht heute außer Zweifel. Die Topologie bereitet den Gestalter darauf vor, die Probleme, die er täglich lösen muß, anders anzugehen. Mit ihrer Hilfe erfährt er, daß es nicht ausschließlich Dimensions-, Form- und Positionsprobleme sind, sondern auch Probleme der Ordnung, Kontinuität und Nachbarschaft. Mit anderen Worten, die Topologie leitet den Gestalter an, die Welt der technischen Gegenstände nicht allein metrisch, sondern auch ametrisch zu verstehen. Was hingegen die Anwendung der Topologie auf der konkreten Ebene der Praxis der Produktgestaltung betrifft, so können die Resultate weder überzeugen noch befriedigen.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

15/42

Auf einigen Gebieten der Produktgestaltung ist ihre Anwendung theoretisch möglich, stößt jedoch wegen des Mangels an Erfahrungen, auf die Tomaszewski anspielt, auf Schwierigkeiten. In der Tat sind einige Zweige der Topologie in diesen letzten Jahren außerordentlich stark weiterentwickelt worden, während andere, und gerade jene, die für die Produktgestaltung von Nutzen sein könnten, zurückgeblieben sind.

Ein provisorischer Beitrag zur Produktanalyse

Fragt man nach dem instrumentellen Stellenwert mathematischer Methoden in der Gestaltung, muß man zunächst, um nicht einem zu starken Drängen auf das strikt Anwendbare anheimzufallen, auch die Ausnahme respektieren, das sich das weiter entfernt Liegende über viele Vermittlungen hinweg ebenso in der Arbeit niederschlägt. Um in die strukturellen Zusammenhänge innerhalb von Produkten einzudringen, d.h. um den analytischen Blick für nichtformale Eigenschaften zu schulen, wurde versucht, mit den von Moles

eingeführten Begriffen „strukturelle Komplexität“ und „funktionelle Komplexität“¹¹ bei der Analyse eines Produktes, und zwar des Braun-Tischlüfters, zu operieren. Das Produkt kann als ein System betrachtet werden, das aus Subsystemen besteht, die wiederum aus Elementen bestehen. Das heißt, ein Produkt kann als ein hierarchischer Elementenverband genommen werden, bei dem zwischen Wechselwirkungen zwischen Subsystemen auf der einen Seite, und zwischen Wechselwirkungen innerhalb Subsystemen auf der anderen Seite unterschieden wird.¹² Zum Zwecke der Analyse wurde das Produkt in seine Elemente zerlegt (N = 65), die verschiedenen Klassen angehören (Anzahl der Klassen von Bauelementen = 37; mittlere Belegungsdichte pro Klasse: 1,75 Element/Klasse). Dabei wurde der Motor samt Welle und Lagerschalen als ein Element betrachtet, ebenso jede Lötstelle (Lötblei), jedes Kabelstück, jede Schraube usw. Die strukturelle Komplexität ist – nach der Molesschen Formel¹³ berechnet: 319,8. Die funktionelle Komplexität – angegeben durch die Anzahl der beim Gebrauch möglichen Operationen – ist 7 (einschalten auf Stufe 1, Stufe 2; ausschalten; Luftstrom vertikal verstellen; horizontal verstellen; Gerät aufhängen; Gerät auf eine horizontale Fläche stellen). Die Verbindungen der Elemente untereinander wurden in einem Schema, einem sogenannten Graph, dargestellt. Man könnte hier wohl den Begriff der topologischen Komplexität einführen, den Moles ausdrücklich von seinen Betrachtungen ausklammert. Die Zahl der Äste, die von einem Punkt (Element) ausgehen (man könnte sie den Grad der Konnektivität oder den Verbundgehalt nennen), ist an dem Schema ablesbar (oder in einer Verbunds-Matrix). Die durchschnittliche Astandzahl pro Element ist 3,51. Von den 65 Bauelementen des ganzen Produktes sind 38, d.h. 58,5%, sogenannte Verbindungs- und Sicherungselemente. Ob das ein relativ hoher Prozentsatz ist, der Schlüsse auf die Qualität der Konstruktion erlaubt, ließe sich erst feststellen, wenn mehrere vergleichende Analysen dieser Art gemacht worden sind. Die topologisch-strukturelle Detailanalyse von Produkten könnte – und hier wird nur erst eine Ausnahme vorgetragen – dazu beitragen, Konstruktionsdiagramme aufzustellen ähnlich den Blockdiagrammen, die bei der Programmierung von elektronischen datenverarbeitenden Anlagen verwendet werden; mit dem Unterschied allerdings, daß an Stelle von Prozessen hier nun Elemente treten und Zuständlichkeiten beschrieben werden. Es käme darauf an, wiederkehrende Konstruktionsmuster, wiederkehrende Subsysteme und Subsubsysteme mit Hilfe solcher funktionell-topologischer Analyse herauszupräparieren. Der Moles'sche Ansatz zu einer Gliederung der Welt der technischen Objekte der nur auf die Anzahl der

11 Moles, A.:
Produkte: Ihre funktionelle und strukturelle Komplexität.

In : ‚Ulm 6‘, 1962.

12 Simon, H. A.:
The Architecture of Complexity.

In : ‚Proceedings of the American Philosophical Society‘, Vol. 10, No. 6, 1962.

13 **Formel.**

In : ‚Ulm 10/11‘, Seite17, 1964.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

17/42

vität oder den Verbundgehalt nennen), ist an dem Schema ablesbar (oder in einer Verbunds-Matrix). Die durchschnittliche Astandzahl pro Element ist 3,51. Von den 65 Bauelementen des ganzen Produktes sind 38, d.h. 58,5%, sogenannte Verbindungs- und Sicherungselemente. Ob das ein relativ hoher Prozentsatz ist, der Schlüsse auf die Qualität der Konstruktion erlaubt, ließe sich erst feststellen, wenn mehrere vergleichende Analysen dieser Art gemacht worden sind. Die topologisch-strukturelle Detailanalyse von Produkten könnte – und hier wird nur erst eine Ausnahme vorgetragen – dazu beitragen, Konstruktionsdiagramme aufzustellen ähnlich den Blockdiagrammen, die bei der Programmierung von elektronischen datenverarbeitenden Anlagen verwendet werden; mit dem Unterschied allerdings, daß an Stelle von Prozessen hier nun Elemente treten und Zuständlichkeiten beschrieben werden. Es käme darauf an, wiederkehrende Konstruktionsmuster, wiederkehrende Subsysteme und Subsubsysteme mit Hilfe solcher funktionell-topologischer Analyse herauszupräparieren. Der Moles'sche Ansatz zu einer Gliederung der Welt der technischen Objekte der nur auf die Anzahl der

Elemente und Funktionen sieht, könnte durch die Analyse der Zusammenhänge zwischen diesen Elementen verfeinert werden. Außerdem – und der ausgesprochen spekulative Charakter dieser Annahme sei hier betont – kann man sich vorstellen, daß der Ingenieur in Zukunft so, wie er heute Standardelemente, z.B. Schrauben, verwendet bei seiner Arbeit, auf Subsysteme höherer Ebene zurückgreift. Diese Standardsubsysteme könnten durch eine vergleichende Strukturanalyse von Produkten – durch eine Anatomie technischer Gegenstände – ermittelt werden. Eine Reihe von Schwierigkeiten, die beim Anlegen solcher Konstruktionsdiagramme auftreten, muß noch erwähnt werden. Diese Schwierigkeiten sind mit dem Typenbegriff verbunden. Solange nicht auf theoretischer Ebene dieser Begriff so präzisiert ist, daß ein Element mehreren Funktionsklassen angehören kann, wobei gleichzeitig der Funktionsreichtum des Elements – die Funktionsspanne – hierarchisiert ist, so lange wird diese Form einer konstruktiven Topologie nicht über eine elementare Stufe hinauskommen. Es läßt sich aber mit Sicherheit sagen, daß mit der Abbildung der konstruktiven Ebene auf die Gestaltungsebene und dieser auf die Ebene der Methoden ein großer Schritt auf eine Versachlichung der Gestaltungsarbeit hin getan sein wird.

Gestaltung - eine quantité négligeable?

Wie alle menschlichen Tätigkeiten, denen aufgegeben ist, verschiedene

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

19/42

Spezialgebiete zu integrieren, hat sich die spezifische Gestaltungstätigkeit gegen jedes dieser Spezialgebiete zu wehren, wenn und weil sie ihr die Legitimation streitig machen und sie als überflüssig hinstellen wollen. In seiner ältesten Form wurde der Konflikt ausgetragen zwischen dem Gestalter und dem Ingenieur, komme dieser nun von der Konstruktion oder von der Fertigung her. Man hat über diesen strittigen Punkt schon so ausführlich diskutiert, daß es sich nicht lohnt, ihn hier noch einmal aufzugreifen. Einer Betrachtung wert hingegen sind die kritischen Äußerungen, die in jüngster Zeit von den Verfechtern mathematischer Methoden gegen die Gestaltung vorgebracht wurden. Ihnen zufolge unterscheidet sich die Gestaltung eines Produktes kaum von der Gestaltung eines beliebigen Systems; in allen Fällen gehe es nämlich primär darum, ein Problem oder einen Komplex von Problemen zu lösen. Wenn man eine Erhebung über alle Variablen veranstaltet habe, die in die Lösung eines Problems eintreten, genüge eine mathematische Formalisierung, mittels derer alle Detailgrößen oder Bestimmungsgrößen erfaßt würden. So werde dann eine optimale, rationale, von den

Imponderabilien des Subjektes befreite Entscheidung ermöglicht. Die Existenz einer bestimmten Zone wird zwar zugestanden, die sich nicht so flink auf die Form von Bestimmungsgrößen reduzieren läßt; diese Zone – die spezifische des Gestalters – sei aber so minimal, daß man sie als quantité négligeable betrachten könne. (Daß diese totale technische Rationalität nur Ausdruck einer partikularisierten Vernunft ist, wird weiter unten darzulegen sein.) Die These von der durchgehenden mathematischen Gliederung eines Entscheidungsraumes für eine Gestaltung besagt nichts Geringeres, als daß alle Gestaltungsaufgaben sich algorithmisch lösen lassen, d.h. durch die Verwendung einer mathematischen oder logischen Konstruktion, die als Vorschrift oder Gebrauchsanweisung fungiert.¹⁴ Ein solcher Algorithmus müßte mit Hilfe folgender von Fall zu Fall variierender mathematischer Disziplinen aufgestellt werden: Kombinatorik, Spieltheorie, Informationstheorie, mathematische Logik, Schaltalgebra, Linearprogrammierung, System- und Regeltheorie, Theorie der Warteschlangen und kombinatorische Topologie. Gewiß haben einige dieser Techniken – wie bereits gesagt – einen instrumentellen Wert für die Bearbeitung komplexer Gestaltungsaufgaben. Aber nur dann, wenn sie nicht im Sinne einer wissenschaftlichen Heilslehre praktiziert werden, sondern gerade und allein vom Standpunkt der Nutzung ihres instrumentellen Wortes. Das Aufgebot der angeführten mathematischen Disziplinen sollte nicht zu dem sich vielleicht anbietenden Schluß verleiten, daß schöpferisches Denken und Handeln, sowohl im Bereich der Wissen-

14 Klaus, G.:
Kybernetik in philosophischer Sicht.
Berlin 1961.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

21/42

schaft als auch im Bereich der Gestaltung, total algorithmisiert werden können. Denn es ist falsch, die Beziehung des Gestalters zu den ihm aufgetragenen Problemen in einem Modell in Form eines einfachen determinierten Systems abbilden zu wollen, wo es sich doch – wie bei jedem schöpferischen und erfinderischen menschlichen Verhalten – um einen Prozeß handelt, der – wenn überhaupt – dann nur mit Modellen auf der Stufe der komplexen probabilistischen Systeme abgebildet bzw. dargestellt werden kann.¹⁵ Bestritten wird hier nicht die in einem bestimmten Rahmen wohl mögliche Quantifizierung und Formalisierung von Gestaltungsproblemen, welches Vorgehen darauf zielt, die Lösung dieser Probleme zu optimieren oder zu suboptimieren. Vielmehr sieht die hier angedeutete Relativierung des mathematischen Instrumentariums der Entscheidungstheorie im Zusammenhang mit der Gestaltung darauf, das, was sich als rationalistisch gebärdet, gegen einen rationalistischen Glauben abzudichten. Die Alternative zur Mathematisierung des Gestaltungsprozesses ist gewiß nicht der "arty way", wie Chermayeff richtig gesagt. Mit dem Satz

15 Beer, S.:
Kybernetik und Management.
Hamburg 1962.

„Es steckt kein Geheimnis hinter dem Umgang mit Farben, ebenso wenig wie hinter dem Umgang mit Zahlen.“¹⁶

konstatiert er nur den schlichten Sachverhalt, daß die Dinge sich im Feld der trockenen Machbarkeit bewegen.

Systematik ohne Mühe

Viele Verfechter einer wissenschaftlichen Gestaltung treten tatsächlich – soweit man bis jetzt gesehen hat – für die Anwendung wissenschaftlicher Disziplinen bei der Lösung von Gestaltungsaufgaben ein. Darüber hinaus gibt es andere Theoretiker, die wissenschaftliche Gestaltung im recht pauschalen Sinne verstehen. Sie setzen Wissenschaft und wissenschaftliches Vorgehen einem vorwissenschaftlichen Rationalismus gleich – einer Art von Befolgung der cartesianischen Methodik, der Regeln zur Leitung des Verstandes, die sich des cartesianischen Zweifels entschlagen hat. Die Vertreter dieser systematischen Methodik stützen sich vornehmlich auf die moderne Heuristik von G. Pólya, die dieser in seinem Buch 'How to solve it' (1945/48) dargelegt hat. Diese Heuristik beschäftigt sich mit der Lösung von Aufgaben insbesondere mit den dabei anfallenden Denkopoperationen, die bei diesen Prozessen in exemplarischer Weise von Nutzen sind. Beispiele für die modernisierte Heuristik Pólyas hat im Bereich der Gestaltung B. Archer innerhalb

16 Chermayeff, S.:
The Designer's Dilemma.
In: 'A Panel Discussion', 1962.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

23/42

einer Reihe von Aufsätzen gegeben mit dem allgemeinen Titel 'Systematic Method for Designers.'¹⁷ Die Resultate dieser systematischen Methodik für Gestalter verharren vorläufig noch in bescheidenem Rahmen. Sie halten sich auf der Ebene einer Schematisierung des Gestaltungsprozesses, d.h. einer linearen, bisweilen rückgeschlossenen Stufenfolge vom Sammeln der Daten bis zur Übermittlung des Entwurfs. Diese Schemata zeichnen das nach, was jeder Gestalter schon ohnehin tut und von seinem Tun weiß. Die Absichten Pólyas werden damit in eine andere Richtung gelenkt, da nur gesagt wird, in welcher Reihenfolge Probleme bei der Gestaltung gelöst werden, nicht aber, welcher Methoden man sich dabei bedienen sollte. Mögen diese Schematisierungen vielleicht einen didaktischen Wert haben, so zeichnet sich diese systematische Methodik doch dadurch aus, daß sie an einem Zuviel an Systematik und einem Zuwenig an Methoden leidet. Die zur Exemplifizierung der Wirksamkeit dieser systematischen Methodik herangezogenen Fälle verlassen nicht das protokollarische Verfahren, Sachverhalte zu konstatieren, die so selbstverständlich sind, daß der Eindruck entsteht, hier werde syste-

17 Archer, L. B.:
Systematic Method for Designers.
In: 'Design' No. 172, 174, 176, 179, 1963.

matisch in die Breite gewalzt. Solange sich die Betrachtung auf abstrakter Ebene aufhält, bieten die umsichtigen, offenbar alles erfassenden Kontrollisten sich als Muster von Rationalität an. Aufschlußreich wird es, wenn man konkrete Probleme angeht wie z.B. die einer Ästhetik der Gestaltung. In solchem Fall wird die ganze systematische Methodik auffallend kurzatmig und fällt hinter die Wirklichkeit zurück, was gewiß damit zusammenhängt, daß die Anstrengungen um eine präzisere Definition der ganzen ästhetischen Seite übergangen werden und Ästhetik im Einklang mit der idealistischen Tradition als ‚Theorie der Wahrnehmung der Schönheit‘ genommen wird. Im konkreten Fall werden die Fragen der Gestaltungs-Ästhetik der Intuition zugeschoben.

„In der Mehrzahl der Fälle kommt man schneller und billiger voran, indem man die ganze ästhetische Seite der Gestaltung intuitiv behandelt, vorausgesetzt, daß man über einen Schatz an Erfahrungen verfügt.“

Ein glorioses Ende einer doch recht anspruchsvoll auftretenden systematischen Methodik für Gestalter ist das wahrlich nicht. Man verfehlt das Ziel, wenn man dem Rationalismus nur so lange treu bleibt, als man sich mit Entelechien beschäftigt, als man nicht zu ihrer Profanierung sich anschickt. Auf prekäre Art erinnert diese Haltung an die jener Sozialwissenschaftler,

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

25/42

über die Mills schreibt:

*„Sie sind völlig rational; doch sie verschließen sich dem Denken.“*¹⁸

Fechner und die Folgen

Oft wird behauptet, daß der Ausgangspunkt der experimentellen Psychologie jener Morgen des 22. Oktober 1850 war, an dem G. T. Fechner die plötzliche Erleuchtung kam,

¹⁸ Mills, C. W.: **Power, Politics and People.** New York 1962.

„daß der Zuwachs der geistigen Intensität einer Empfindung proportional sei dem Verhältnis des Zuwachses der lebendigen Kraft.“¹⁹

¹⁹ Lasswitz, K.: **Gustav Theodor Fechner.** Stuttgart 1902.

In dieser „plötzlichen Erleuchtung“ liegt schon der Grundgedanke seiner ‚Elemente der Psychophysik‘ (1860), wenngleich nicht der erste, so doch der erfolgreichste Beitrag zur modernen Verwissenschaftlichung der Psycholo-

gie. Man muß hier betonen, daß Fechner ein hervorragender Naturforscher, aber kein ausgesprochener Wissenschaftler war, wenigstens nicht, was man heute landläufig darunter versteht. Er hatte viele Nebentätigkeiten – Philosophie, Mystik, Poesie und die Humoristica – und es ist nicht sicher, ob diese Nebentätigkeiten für ihn nicht sogar die Haupttätigkeiten waren. Was er selbst am stärksten bewertete: seine experimentellen Arbeiten oder seine philosophischen und mystischen Spekulationen, ist schwer zu ermitteln.²⁰ Es ist offensichtlich, daß die experimentelle Psychologie – nimmt man Fechner, und nicht J. Müller, E. H. Weber oder W. Wundt als ihren Begründer – keinen wissenschaftlich einwandfreien Ursprung hatte. Selbstverständlich kann man einwenden, daß keine Wissenschaft eine solche einwandfreie Herkunft vorzuweisen imstande gewesen ist. Diese „Erbsünde“ verschärfte jedoch im Falle der experimentellen Psychologie den Widerstand, der damals ohnedies gegen diese

„sogenannte Wissenschaft, die das seelische Vorgehen quantifizieren möchte“

20 Wundt, W.:
Reden und Aufsätze.
Leipzig 1913.

bestand. Die experimentelle Psychologie war, um der Wirkung so ungünstiger Bedingungen entgegenzutreten, somit gezwungen, sich von Anfang an als die wissenschaftlichste aller Wissenschaften zu gebärden. Aus diesem Grunde hat sich keine wissenschaftliche Disziplin des 19. Jahrhunderts das

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

27/42

21 Ergonomie ist in den deutschsprachigen Ländern als Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie (gegliedert in Objektpsychotechnik und Subjektpsychotechnik) oder angewandte Psychologie bekannt. In der Hochschule für Gestaltung haben wir uns schon seit langem für ‚Ergonomie‘ entschieden, um uns an die am weitesten verbreitete Bezeichnung in Europa anzupassen. In den USA benutzt man in der Regel die nicht sehr glückliche Bezeichnung ‚Human Engineering‘; jedoch geht in letzter Zeit die Tendenz dahin, von ‚Bio-Technics‘ zu sprechen.

damals kaum differenzierte Programm der Wissenschaft – ein Programm, das noch unter dem Einfluß einer doktrinär mechanistischen Auffassung litt – mit so wenigen Vorbehalten zu eigen gemacht wie die anfängliche experimentelle Psychologie. Inzwischen hat die Entwicklung in den Naturwissenschaften in unserem Jahrhundert dazu beigetragen, diesem Programm seine Gültigkeit zu nehmen. Ungeachtet dessen jedoch zögert die experimentelle Psychologie noch immer, sich von allen Punkten des alten Programms zu distanzieren. Das wird besonders deutlich im Falle der Ergonomie,²¹ dem Zweig der angewandten Psychologie, welcher sich mit der Erforschung von Mensch-Maschine-Systemen befaßt. In dieser Disziplin sind immer wieder die Vorurteile spürbar, die sich von dem ursprünglichen Programm herleiten.

„Obgleich die Psychologen wissenschaftlicher in ihrem instrumentellen Vorgehen geworden sind“,

schreibt F. V. Taylor,

*„indem sie immer bessere Werkzeuge der Forschung und Statistiken von immer größerer Macht benutzen, arbeiten sie noch nach der alten Art syntaktisch verarmter Auffassungen.“*²²

Weist man Ergonomen darauf hin, daß es in den Mensch-Maschine-Systemen Faktoren gibt, die sich zwar genau bewerten, aber nicht genau verifizieren und berechnen lassen, ziehen sie sich hinter das Argument zurück, daß das nicht Verifizierbare und nicht Berechenbare auch nicht Gegenstand ihrer Untersuchung sein kann. Es fehlt auch nicht an jenen, die sich zu der Behauptung versteigen, daß nur die eindimensionalen Probleme oder solche, die sich linear oder skalar behandeln lassen, wissenschaftliche Probleme seien. Es wird dabei anscheinend ignoriert, was in den Naturwissenschaften – in der Physik, der Astronomie, der Biologie – längst praktiziert wird: die Anerkennung der multidimensionalen Natur der Probleme der Wissenschaft und die Anwendung der nichtskalaren Mathematik.²³ Es wäre eine tendenziöse Vereinfachung, alle diejenigen, die gegen diesen verspäteten Kult mancher Ergonomen Stellung nehmen, metaphysischer, idealistischer, mystischer oder einfach romantischer Neigungen zu bezichtigen. Die Komplexität der Systeme hervorzuheben, in denen der Mensch eine wichtige Komponente darstellt – wie in dem Mensch-Maschine-System

22 Taylor, F. V.:
**Psychologie and the Design of
Machines. In: 'The American
Psychologist'.**
Vol.12, No. 5, 1957.

23 Rapaport, A.:
Operational Philosophy.
New York 1953.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

29/42

zum Beispiel – dieses Verhalten kann man nicht mehr weiter nur als Lieblingsthema der Gegner der Erfahrungswissenschaft brandmarken. Es fehlt sicher nicht an qualifizierten Ergonomen, die auf diese Komplexität und auf die Gefahren, diese Komplexität zu unterschätzen, hinweisen.

„Vor ein paar hundert Jahren war es en vogue zu sagen,“

schreibt A. Chapanis,

„daß der Mensch nichts anderes sei als ein System von komplizierten Hebeln und pneumatischen Röhren (die Nerven und Blutgefäße), welche die energetischen Flüssigkeiten befördern. Vor ungefähr 15 Jahren war es populär, wenn man sagte, der Mensch sei nichts anderes als ein Servo-Mechanismus. Heute sagt man, der Mensch ist nichts anderes als ein Informationskanal. Nennen Sie den Menschen eine Maschine, wenn Sie wollen, aber unterschätzen Sie ihn nicht,

wenn Sie mit ihm experimentieren. Er ist eine nichtlineare Maschine; eine Maschine, die mit einem Band programmiert ist, das Sie nicht finden können; eine Maschine, die unaufhörlich ihr Programm ändert, ohne es ihnen mitzuteilen; eine Maschine, die für zufällige Störungen besonders anfällig zu sein scheint; eine Maschine, die denkt, die eine bestimmte Einstellung hat und Gefühle; eine Maschine, die Sie zu betrügen versuchen könnte – und das leider manchmal mit Erfolg – wenn Sie herausfinden wollen, was sie in Gang setzt.“²⁴

24 Chapanis, A.:
**Research Techniques in
Human Engineering.**
Baltimore 1959.

Die Tendenz zur Vereinfachung, gegen die Chapanis hier angeht und vor der er warnt, läßt sich teilweise aus der besonderen Art von Untersuchungen erklären, denen sich die Ergonomen in den letzten Jahren widmeten. Hauptsächlich waren es Untersuchungen über Regelsysteme, an denen der Mensch unter äußerst ungünstigen Bedingungen mitwirkte bis zur Grenze seiner sensomotorischen Möglichkeiten, d.h. in der kritischen Zone,

„in welcher menschliche Leistung bis zu einem unannehmbaren Grad sich verschlechterte.“²⁵

25 Dunlap, J. W.:
Bio-Mechanics.
In: 'Handbook of Applied Psychology',
Vol. 1, 1959.

Untersuchungen über diese außergewöhnlichen Maschinen: die Waffen oder Antiwaffen, und über diese nicht weniger außergewöhnlichen Operatoren: die Soldaten. Die Ergonomie hat sich dermaßen auf die Lösung

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

31/42

kritischer Probleme in der militärischen Ausstattung spezialisiert, daß es manchmal schwer ist, Ergonomie und Wehr-Psychologie auseinanderzuhalten.

„Machines cannot fight alone“

war das Schlagwort der modernen Ergonomie. Das zentrale Thema dieser Disziplin war und ist noch heute: Waffen an den Menschen anzupassen und sehr oft – allem zum Trotz, was die Ergonomen proklamieren – die Menschen an die Waffen anzupassen.²⁶

26 Brogden, W. J., Fitts, P. M.,
Imus, H., Stevens, S. S.:
**Human Engineering in
the National Defence.**
In: 'Human Engineering
Concepts and Theory', 1959.

Ohne Zweifel haben die empirischen Daten aus den Untersuchungen über die militärische Ausstattung prototypischen Wert für alle Gebiete und sogar für solche Gebiete, die der militärischen Ausstattung völlig fern liegen. Jedoch hat die andauernde Beschäftigung mit solchen Themen zweifellos bei den Ergonomen eine gewisse Einseitigkeit bedingt, eben gerade die aufgezeigte Tendenz einer zu abstrakten Version des menschlichen

Operators. In der militärischen Ausstattung muß die menschliche Komponente – die Komponente ‚H‘, wie die Ergonomen sagen ²⁷ – notwendigerweise ihrer alltäglichen Realität, ihren spezifischen, individuellen, sozialen und kulturellen Koordinaten entfremdet werden. So verlangt es die Wirksamkeit des Systems, von dem sie ein Teil ist.

Der Kosmonaut und der Jongleur

Diese Verdinglichung des Menschen wird insbesondere im Bereich der bemannten Raumfahrt augenfällig. A. Chapanis vertritt jedoch in einem gerade erschienenen Aufsatz die entgegengesetzte These, daß nämlich die bemannte Raumfahrt als ein Sieg des Menschen als Operator zu deuten ist. ²⁸ Mit einer Portion guten Willens könnte man dieser Interpretation vielleicht zustimmen. Es weist aber alles darauf hin, daß die zukünftige Entwicklung in der bemannten Raumfahrt in eine andere Richtung gehen wird. Der ideale Kosmonaut wird jener sein, welchen die Raumfahrtmediziner „Mr. Optiman“ nennen; der optimale Mensch, ein menschliches Gebilde, das vollkommen angepaßt ist, nicht nur an ein geschlossenes Mensch-Maschine-System, sondern an ein viel anspruchsvolleres System, an ein geschlossenes ökologisches System.

„Der künftige Raumfahrer“,

27 Taylor, F. V.:
**Equalizing the System for
Component 'H'.**

In: 'Human Engineering Concepts
and Theory', 1959.

28 Chapanis, A.:
Engineering Psychology.

In: 'Annual Review of Psychology',
Vol.14, Palo Alto 1963.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

33/42

schreibt A. F. Marfeld,

„soll weder essen noch atmen müssen. Drogen und automatische batteriegetriebene Geräte sollen ihm diese Körperfunktionen abnehmen. Ja, zum Teil sollen diese Hilfsmaschinerien sogar direkt in den Körper des Astronauten ‚eingebaut‘ werden! Das bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als daß der Mensch die ‚Fehlkonstruktion Mensch‘ künstlich zu verbessern gedenkt.“ ²⁹

29 Marfeld, A. F.:
Das Buch der Astronautik.
Berlin 1963.

Wenn Mr. Optiman in Zukunft der Operator per excellence der Ergonomie sein wird, dann wird der Produktgestalter, außer einigen wertvollen Hinweisen auf Anzeige- und Bedienungsvorrichtungen, sehr wenige Vorteile aus der Ergonomie ziehen können. Das hervorstechende Merkmal der Produktgestaltung ist gerade das Interesse an einer Verbesserung der konkreten Umwelt des relativen Menschen, und nicht an einer abstrakten Umwelt eines sogenannten absoluten Menschen. Das Interesse des Produktgestalters

richtet sich auf die Mensch-Maschine-Systeme im alltäglichen Maßstab, den Maßstab, in dem die individuellen, sozialen und kulturellen Faktoren eine wichtige Rolle zu spielen haben. Die Ergonomen werden die heutige Enge der Methoden und Ziele aufgeben müssen und sich der Untersuchung vieler bis heute unerforschter Probleme auf dem Gebiet der operativen Beziehungen des Menschen mit der Maschine, und mit den Gebrauchsgegenständen im allgemeinen, zuwenden müssen. Manche Ergonomen beginnen, die heutigen Unzulänglichkeiten und gleichzeitig neue Möglichkeiten für ihre Disziplin wahrzunehmen, vor allem durch die Anerkennung der Wichtigkeit der Sozialwissenschaften. A. B. Cherns hebt das hervor in seinem Beitrag zum 'First International Congress on Ergonomics' in Stockholm 1961:

*„Wir müssen jetzt danach streben, uns von der ergonomischen Seite an die Sozialpsychologie und die soziologischen Faktoren anzunähern. Das wird nicht nur der Ergonomie zum Vorteil gereichen. Die Ergonomie hat die experimentelle Psychologie mit ihrem neuen Horizont und ihren neuen Methoden angeregt; es sollte auch möglich sein, einen neuen experimentellen Ansatz für die Lösung der Probleme der Sozialpsychologie und der Soziologie zu finden.“*³⁰

30 Cherns, A. B.:
The Social Setting of Ergonomic Problems.
In: 'Ergonomics', Vol.5,
No. 1, 1962.

Die Ergonomie hat bis heute diese Faktoren unterschätzt. Nehmen wir z.B. das Thema der Geschicklichkeit. Analysiert man die Flut von 'little papers',

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

35/42

die über dieses Thema in den letzten Jahren geschrieben wurden, bekommt man den Eindruck, daß für die Ergonomen die Geschicklichkeit ein völlig isoliertes Phänomen ist. In der Tat, Geschicklichkeit (und Wirksamkeit) ist ein Phänomen, das von anderen größeren und komplexeren Phänomenen abhängig ist.

Zwei Arten der Geschicklichkeit sind diametral entgegengesetzt: die des Kosmonauten und die des Jongleurs. Beide bilden wirksame Regelsysteme. Während jedoch beim ersten die Wirksamkeit durch eine absolute Neutralisierung der Faktoren, die das System stören könnten, erreicht wird, werden beim zweiten diese Faktoren benutzt, um das System zu festigen. Die Geschicklichkeit des Jongleurs (und auch z.B. des Akrobaten, des Schlagzeugers, des Billardspielers, des Seiltänzers) läßt sich nicht nur durch Veranlagung und Übung erklären. Es scheint alles darauf hinzuweisen, daß die Geschicklichkeit ebenfalls von der ritualisierten Darstellung der Geschicklichkeit beeinflusst ist. Mit anderen Worten: die ritualisierte Bewegung des

Virtuosen ist ein wesentlicher Teil der Virtuosität. Es handelt sich dabei nicht, wie oft angenommen wird, nur um ‚Schau‘, um ‚Theater‘. Die soziale Rolle des Virtuosen offenbart sich – wie fast alle Rollen – in äußerlichen Attributen, in diesem Fall in den äußerlichen Attributen der Virtuosität. Sie offenbart sich jedoch nicht nur, sondern sie verwirklicht sich auch durch äußerliche Attribute. Die Wirksamkeit der Rolle, vor allem, wenn es die Rolle ‚Wirksamkeit‘ ist, hängt von diesen Attributen ab. Die sichtbaren Muster gewisser Tiere sind nicht reine Ornamentik; sie erfüllen die Funktion der Tarnung oder Warnung. Sie sind, wie die Biologen es nennen, adressierte Erscheinungen.³¹

Beim Jongleur ist die scheinbar überflüssige Eleganz der Bewegung, seine Artistik, untrennbar mit seiner wirksamen Beziehung zu den Gegenständen verbunden, mit denen er jongliert. Sicher, der Jongleur ist ebenso wie der Astronaut ein extremer Fall. Er zeigt jedoch operative Verhaltensweisen, die man in gemilderter Form in vielen anderen operativen Situationen wiederfindet. Der menschliche Körper ist nicht nur Maß, wie einige dogmatische Anthropometristen behaupten. Die Bewegung überschreitet das Maß, und Bewegung ist Kultur.

31 Portmann, A.:
Neue Wege der Biologie.
München 1960.

Im Jahre 1936 definierte M. Mauss die „techniques du corps“ als einen neuen Bereich der ethnologischen Untersuchungen.³²

32 Mauss, M.:
Techniques du corps.
In: ‚Revue de Psychologie‘, 1936.

Es ist die Welt der Haltung, der Stereotypen des Körpers, die von großer Bedeutung für die Ergonomen und für den Produktgestalter ist. In dem be-

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

37/42

reits erwähnten Beitrag von A. B. Cherns auf dem Kongreß von Stockholm behauptet er, daß die Ergonomie nicht weiter auf die Untersuchung der kulturellen Faktoren im operativen Verhalten des Menschen verzichten kann. Er empfiehlt mit Recht seinen Kollegen die Lektüre des ausgezeichneten Aufsatzes von G. W. Hewes ‚The Anthropology of Posture.‘³³ Der Anthropologe Hewes, der die von Mauss vor 20 Jahren begonnenen Untersuchungen weiterführte, beschäftigte sich hauptsächlich mit der kulturalanthropologischen Bedeutung der Haltung. In seinem Aufsatz gibt sich Hewes jedoch nicht zufrieden mit einer Darstellung der ‚archeologie des habitudes corporelles‘, die Mauss fordert. Er ging weiter. Er bezog sich auf die Notwendigkeit, die ‚habitudes corporelles‘ bei dem Entwurf von Gegenständen in unserer technischen Zivilisation in Rechnung zu stellen.

33 Hewes, G. W.:
Anthropology of Posture.
In: ‚Scientific American‘ Vol. 196,
No. 2, 1957.

„Haltungen und motorische Gewohnheiten sind eng verknüpft mit vielen Aspekten des täglichen Lebens: sie beeinflussen die Gestaltung unserer Kleider, Schuhwerk, Möbel, Wohnungen, Büros,

*Fahrzeuge, Werkzeuge und Maschinen... Heutzutage sind fast alle unsere komplexen Werkzeuge, Instrumententafeln, Kontrollpulte, Drehbänke etc. geplant für den Gebrauch von Leuten, die die Traditionen der Haltung der westlichen Kulturen gewöhnt sind.“*³⁴

Die Zeiten, in denen der Produktgestalter ohne den wissenschaftlichen Beitrag der Ergonomie arbeiten konnte, sind vorbei. Damit jedoch die Zusammenarbeit zwischen dem Produktgestalter und dem Ergonomen Früchte trägt, ist nicht nur eine andere Einstellung des Gestalters zur Wissenschaft im allgemeinen notwendig, sondern auch eine Revision der heutigen Methoden und Ziele der Ergonomie und vor allem eine größere Aufmerksamkeit gegenüber dem Einfluß der kulturellen Faktoren im operativen Verhalten des Menschen.

Der doppelte Auftrag

Nicht immer versteht man unter wissenschaftlichen Methoden in der Gestaltung die Anwendung mathematischer oder heuristischer Techniken, und auch nicht unbedingt die Anwendung der Resultate der Ergonomie.

Oft trifft man auf die Meinung, daß wissenschaftliche Gestaltungsarbeit nur dann geleistet wird, wenn der Gestalter mit Hilfe der Markt- und Motivforschung vorgeht. Der Gestalter wäre, nach dieser recht weit verbreiteten

34 **op. cit.**

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

39/42

Auffassung, nur ein Interpret von dem, was der Markt in einem bestimmten Moment verlangt.

Wissenschaftliche Gestaltung wäre infolgedessen wissenschaftliche Auslegung des Geschmacks, der Wünsche und sogar der Träume des Verbrauchers. Wissenschaftliche Gestaltung wäre somit ausschließlich Wiedergabe. Also keine heuristische, sondern eine hermeneutische Tätigkeit, keine erfinderische, sondern eine auslegende Tätigkeit. Das klingt zunächst vielleicht recht überzeugend. Zweifellos haben die Verbraucher Geschmack, Wünsche und sogar Träume, denen sie den Vorzug geben.

Wir wissen alle, daß unser Verhalten als Verbraucher immer eine bestimmte Orientierung hat. Es ist also offensichtlich, daß der Gestalter, der seine Funktion in einer demokratischen Gesellschaft wirksam erfüllen will, diese Orientierung so genau wie möglich herausfinden muß und daß er Produkte zu entwickeln versucht, die ihr entsprechen. Die Realität ist jedoch komplexer, und man muß einen guten Schuß Naivität mitbringen – oder vielleicht Zynismus – um dieser These anhängen zu können. Sie basiert auf

folgenden falschen Voraussetzungen: 1. daß sowohl die Markt- als auch die Motivforschung tatsächlich genügend ausgereifte Disziplinen sind, um lückenlose Informationen über dieses Thema zu liefern; 2. daß der Geschmack, die Wünsche und Träume des Verbrauchers spontan entstehen, und daß sie das Resultat von dem sind, was wir den ‚Automatismus des Vorzuges‘ nennen könnten; 3. daß die Funktion des Gestalters rein interpretativ ist. In Wirklichkeit haben sowohl die Markt- als auch die Motivforschung bis heute nur fragmentarische und provisorische Erfahrungen in ihren respektiven Untersuchungsbereichen gesammelt. Die Marktforschung hat ihre Methoden gewiß in letzter Zeit verfeinert; es sind jedoch noch immer ernste Unzulänglichkeiten festzustellen, die aus dem Mangel an Genauigkeit des Begriffsapparates herrühren. Man hat manchmal den Eindruck, daß die Marktforscher eine genaue quantitative Erfassung des Verhaltens beim Verbraucher ohne die Berücksichtigung der qualitativen Aspekte für möglich halten. Wenn man jedoch der Marktforschung ihr enges quantitatives Verfahren vorhalten kann, so der Motivforschung ihre Einseitigkeit. In der Interpretierung der Motive greift die Motivforschung ausschließlich zum Instrumentarium der Tiefenpsychologie, sei sie freudianscher oder neofreudianischer Prägung.

In dieser einseitigen Art, das komplexe Problem der Motive anzugehen, liegt einer der Gründe, daß wir heute noch so wenig wissen über die Wege, die undifferenzierten Bedürfnisse in ausgeprägten Bedarf zu verwandeln.

ulm

Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe
Wissenschaft und Gestaltung
ulm 10/11, 1964

41/42

So gesehen leiden sowohl die Markt- als auch die Motivforschung unter der gleichen Unzulänglichkeit: beide beziehen sich auf einen schon strukturierten Bedarf, nie auf einen noch nicht vorhandenen oder im Werden begriffenen Bedarf; beide zementieren den status quo, statt darüber hinaus zu gehen; beide scheinen zu verkennen, daß dieser schon strukturierte Bedarf nicht durch Parthenogenese oder durch das Diktat einiger weniger tiefenpsychologischer Kategorien entstanden ist. Letzteres scheint besonders unglaublich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Auftraggeber sowohl der Markt- als auch der Motivforschung durchweg gerade jene Interessengruppen sind, die in großem Umfang – in einem viel größeren Umfang als die tiefenpsychologischen Kategorien – Geschmack, Wünsche und sogar Träume der Verbraucher beeinflussen. Der Motivforscher erinnert manchmal an einen Detektiv mit doppeltem Auftrag: einerseits die Ehefrau zu verführen; andererseits herauszufinden, wer ihr Liebhaber ist. Einerseits die Motive zu erzeugen; andererseits festzustellen, welches die Motive sind.

Die Welt der Waren läßt sich in unserer Gesellschaft nicht leicht durch-

schauen und die Produktgestaltung, die diese Warenwelt beeinflusst, in vielen Fällen ebenfalls nicht.

Trotz all dieser ungünstigen Umstände läßt sich eines behaupten: die Funktion des Produktgestalters sollte in Zukunft nicht in der Formgebung von Produkten bestehen, die einem schon strukturierten Bedarf entsprechen, so wie das noch in unserer Freien Marktwirtschaft üblich ist. Vielmehr sollte der Produktgestalter derjenige sein, welcher zur Strukturierung des Bedarfs beiträgt; denn sonst bleibt ihm nur noch die bescheidene Rolle, mit oberflächlichen Modifikationen die schon vorhandenen Gegenstände bewahren zu helfen. Die Funktion des Produktgestalters sollte nicht darin liegen, Ruhe zu bewahren, sondern Unruhe zu stiften.