

Designtheorie

Beiträge zur Entwicklung von Theorie und Praxis
des Industrial Design

2

Bernhard E. Bürdek

**Einführung
in die Designmethodologie**

Hochschule für Gestaltung
Offenbach am Main

- Bibliothek -

2011/766

45

30

12

2.Ex.

Designtheorie

Beiträge zur Entwicklung von Theorie und Praxis des
Industrial Design

Band 2

Bernhard E. Bürdek

Einführung in die Designmethodologie

2. Auflage

Herausgegeben von der Redaktion Designtheorie :
Bernhard E. Bürdek / Karl Achim Czemper / Jochen Gros /
Gerhard Malaschitz / Siegfried Maser / Wolfgang Pohl .
Designtheorie 2000 Hamburg 76 Heinrich-Hertz-Str. 21

Hochschule für Gestaltung Offenbach



035118

Bernhard E. Bürdek

Studium an der Hochschule für Gestaltung Ulm und am Institut für Umweltplanung der Universität Stuttgart in Ulm. Freiberufliche Tätigkeit als Designer und Produktplaner. Seit 1972 Dozent an der Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main, Fachbereich Produktgestaltung.

Die erste Auflage dieses Buches wurde von der Engelhorn Stiftung herausgegeben und öffentlichen sowie gemeinnützigen Institutionen im Bereich des Design zur Verfügung gestellt.

© Copyright

1975 by Redaktion Designtheorie, Hamburg.

Nachdruck, Vervielfältigung und Übersetzung, auch auszugsweise, ist nur mit Erlaubnis der Redaktion gestattet. Alle Rechte vorbehalten.

DRUCK: WKS, Hamburg 76, Conventstr. 8-10

Designtheorie

Die Tendenzen einer zunehmenden Verwissenschaftlichung im Bereich Industrial Design erhalten zur Zeit einen erneuten Aufschwung. Die Gründe hierfür liegen einmal in der zunehmenden Komplexität der zu lösenden Probleme, die eine autonome Problemlösung sinnlos und unmöglich machen, die also zur Zusammenarbeit zwingen und zum anderen in einer zunehmenden Unzufriedenheit mit der bestehenden Praxis. Die Diskussion dieser Probleme besitzt insbesondere innerhalb der Hochschulen im Zusammenhang mit der derzeitigen Einführung von Diplom-Studiengängen größte Aktualität.

Theorie legitimiert sich einzig dadurch, daß sie Praxis verbessert, sie hat damit wesentlich eine begründende, eine kritische, eine wertsetzende und eine politische Funktion. Ihre zentralen Probleme bestehen somit in der inhaltlichen Bestimmung des Zusammenhanges zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, zwischen Theorie und Praxis, zwischen Forschung und Lehre, zwischen Studium und Berufspraxis.

Die begründende Funktion jeder Theorie zielt stets auf Systematisierung, auf Vereinheitlichung und auf Präzision von Wissen. Ihre Kriterien sind Wahrheit und Vollständigkeit. Die kritische Funktion jeder Theorie zielt stets auf eine Veränderung, auf eine Neubestimmung von Wissen durch ständige Überprüfung, Rechtfertigung, Verwertung und Umwertung. Ihre Kriterien sind Effektivität und Praktikabilität.

Die wertsetzende Funktion jeder Theorie zielt stets auf die Konzeption von Maßstäben für Theorie und Praxis. Ihre Kriterien sind gesellschaftliche Relevanz und Verbesserung von Lebensqualität.

Die politische Funktion jeder Theorie zielt stets auf die Durchsetzung ihrer Problemlösungen in der gesellschaftlichen Wirklichkeit. Ihr Kriterium ist fortschreitende Humanisierung,

fortschreitende Demokratisierung, fortschreitende Selbstbestimmung des Menschen.

Das Ziel der Schriftenreihe Designtheorie besteht daher darin, eine Basis für die breite Diskussion dieser Probleme zu liefern. Sie soll Grundlage sowohl für die Ausbildung des Studenten, als auch für die Weiterbildung des Praktikers sein. Sie soll die Kommunikation zwischen Menschen fördern, die mit denselben Zielen an denselben Problemen arbeiten.

Die Herausgeber

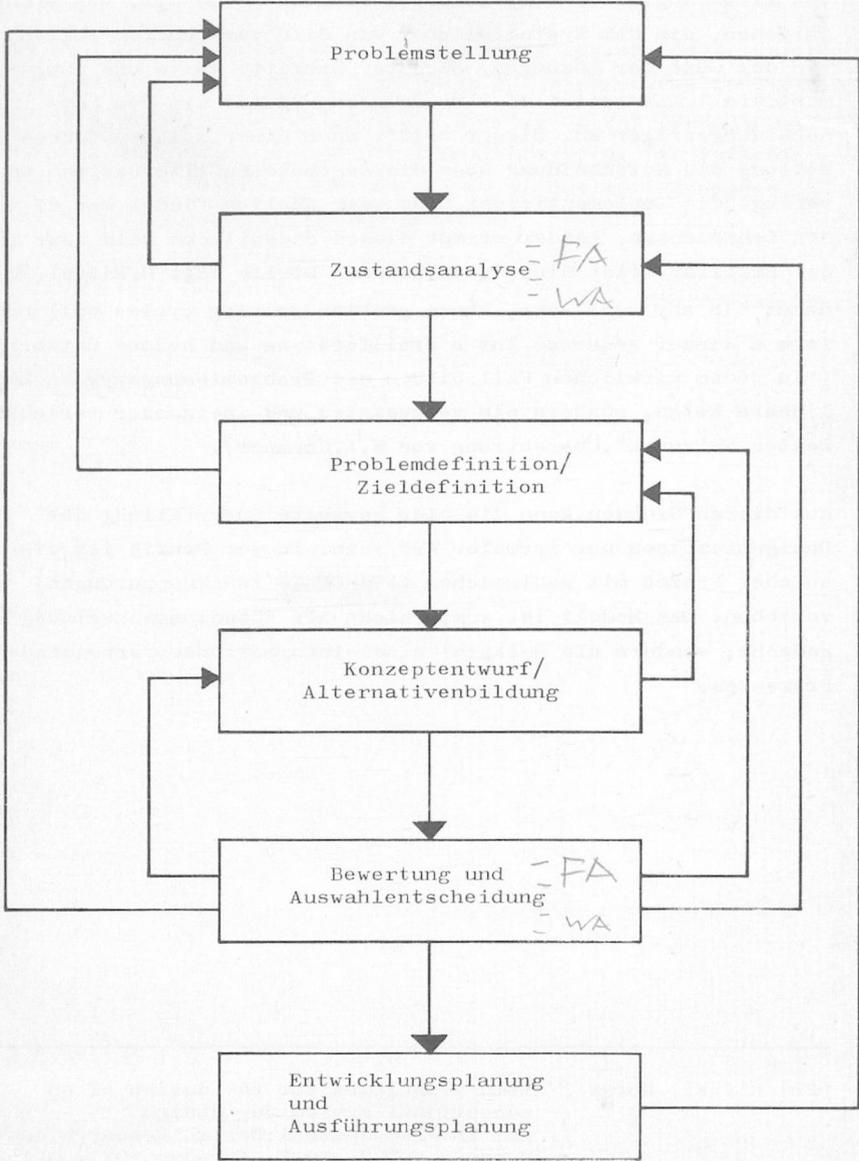
eine oder mehrere Lösungen ! Diese Phase kann begleitet sein von allen möglichen komplizierten Prozessen wie z.B. von Simulationen, die dem Systemforscher ein Bild verschaffen sollen von der Güte der Lösungen. Sechster Schritt: Teste und implementiere ! Man testet die Lösungen und bietet sie dem Entscheidungsträger an. Dieser trifft nach einer solchen Vorbereitung die Entscheidung über die angebotenen Alternativen und verfügt die Implementierung...So oder ähnlich findet man es in den Lehrbüchern. Leider stimmt dieses ordentliche Bild aber in der Realität meist nicht". An anderer Stelle sagt H.Rittel(22) dazu: "In any real case, these problem-solving cycles will not form a linear sequence but a proliferating and nested network" ("In jedem wirklichen Fall bilden die Problemlösungszyklen keine lineare Folge, sondern ein verzweigtes und ineinander verschachteltes Netzwerk", Übersetzung von K.A.Czemper).

Aus diesen Gründen kann die hier gewählte Unterteilung des Designprozesses nur formaler Art sein. In der Praxis ist ein solcher Prozeß mit zahlreichen feed-backs (Rückkoppelungen) versehen. Das Modell ist somit nicht als "Handlungsanweisung" gedacht, sondern als Beispiel eines informationsverarbeitenden Prozesses.

(22) Rittel, Horst

Some principles for the design of an educational system for design
in: DMG-DRS Journal:Design Research and Methods VOL.7, Nr.2, Apr-Jun 1973, S.152

Modell des Designprozesses



Den einzelnen Phasen dieses Designprozesses werden jetzt Techniken und Verfahren zugeordnet, die ihren instrumentellen Wert bewiesen haben. Da oftmals vom einzelnen Designer nicht der gesamte Prozeß bearbeitet wird (z.B. kann er nur für die Alternativenbildung herangezogen werden), muß die Entscheidung der Auswahl einzelner Techniken und Verfahren von verschiedenen Faktoren abhängig bleiben. Die hier gewählte Reihenfolge ist zufällig:

- Art des zu lösenden Problems
- zur Verfügung stehende Zeit
- zur Verfügung stehende finanzielle Mittel
- Teamgröße
- Genauigkeit der angestrebten Lösung
- Erfahrung der Teammitglieder
- Komplexität des zu lösenden Problems
- Qualität und Quantität der Vorinformationen

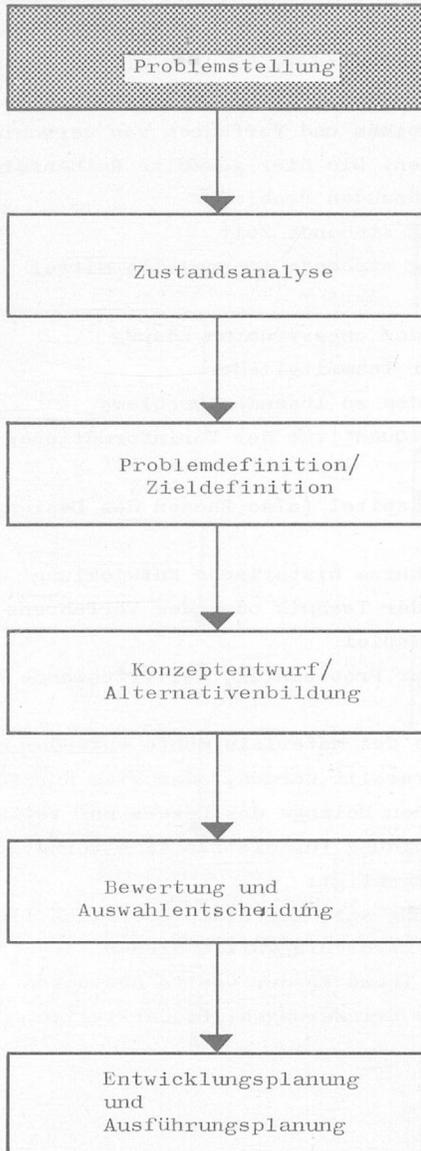
Die einzelnen Kapitel (also Phasen des Designprozesses) beinhalten:

- Einleitung, kurze historische Entwicklung
- Erläuterung der Technik oder des Verfahrens
- Anwendungsbeispiel
- Diskussion der Problematik, weiterführende Ansätze und Quellen

Wegen der Fülle des Materials müßte entweder eine umfangreiche Enzyklopädie erstellt werden, oder eine Kurzfassung, die die unterschiedlichen Belange des Lesers nur teilweise befriedigt. Bei der Entscheidung für die zweite Alternative wurden folgende Aspekte berücksichtigt:

- eine Einführung soll nur einen Überblick liefern
- sie soll als Nachschlagehilfe dienen
- sie soll das Thema in der Breite abstecken
- sie soll eine Erinnerungshilfe darstellen.

2. Problemstellung



- Die Alternativenzahl bei Entwurfsproblemen ist nicht endlich, entfällt auch das zweite Kriterium.
- Lösungsalgorithmen existieren zwar und sind gut entwickelt (26), diese Tatsache ist aber allein nicht ausreichend, daß Design-Probleme der Gesamt-Definition entsprechen.

Aus diesen Schwierigkeiten hilft man sich oftmals damit, Design-Probleme als schlecht-strukturierte Probleme zu bezeichnen. Diese Definition geht auf W.R.Reitman (27) zurück, der eine dreifache Gliederung der Problemkomponenten vorschlägt:

- Anfangszustand
- Endzustand
- Transformationsprozeß

G.Bonsiepe (28) hat diese Gliederung aufgegriffen und verschiedene Kombinationsmöglichkeiten mit Beispielen erläutert: "Die Methodologie hat genau diese Umformungsverfahren zum Gegenstand. Die Anfangs- und Endzustände können mehr oder minder wohldefiniert sein, das heißt, das Optionsspektrum von Zielen und Mitteln kann mehr oder minder stark variieren. Die vier Kombinationsmöglichkeiten zwischen Anfangs- und Endzuständen werden nachfolgend mit Hilfe einiger Beispiele erläutert:

- Anfangszustand wohldefiniert, Endzustand schlecht definiert.
Beispiel: Gegeben sei ein neues Material für Oberflächenbehandlung; es sollen Anwendungsmöglichkeiten für dieses neue Material gesucht werden.
- Anfangszustand wohldefiniert, Endzustand wohldefiniert.
Beispiel: Es soll ein Kinderstuhl möglichst mit verschiedenen Sitzhöhen gestaltet werden; als Material ist Hochdruckpolyäthylen vorgegeben, das im Blasverfahren umgeformt wird.

-
- (26) Pohl, Wolfgang Design auf dem Wege zu einer Wissenschaft ?
in: form 60 IV-1972
- (27) Reitman, W.R. Cognition and Thought
New York-London-Sydney 1966, 2.Aufl.
- (28) Bonsiepe, Gui Artefatto e progetto a.a.O.

- Anfangszustand schlecht definiert, Endzustand schlecht definiert.
Beispiel: Es soll ein Schreibmittel nicht-konventioneller Art entwickelt werden.
- Anfangszustand schlecht definiert, Endzustand wohldefiniert.
Beispiel: Es soll ein Installationssystem (Installationswand) entwickelt werden, für ländliche Gegenden, das ohne gelernte Fachkräfte eingebaut werden kann; es muß den Vorschriften für sanitäre Installationen genügen; vorwiegend sind Kunststoffe zu verwenden".

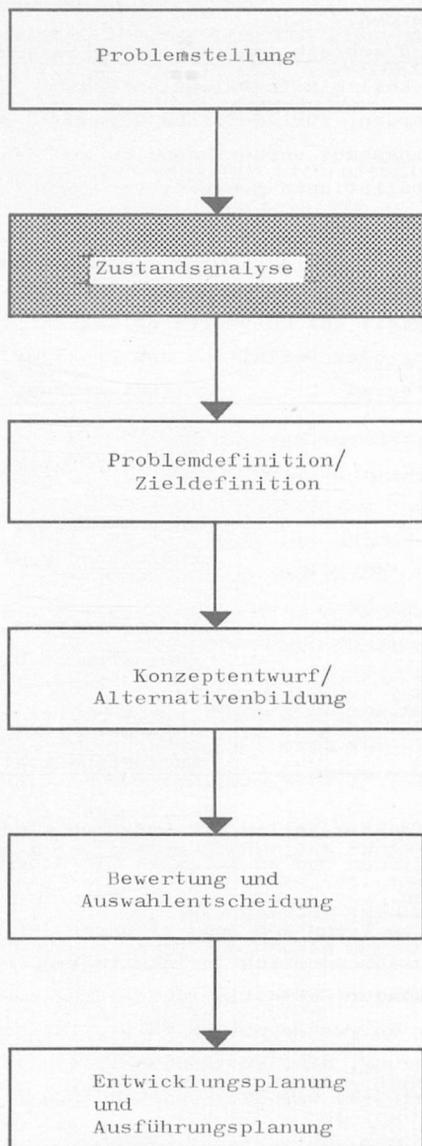
Aus dieser "Problemtaxonomie" lassen sich diverse Schlüsse ziehen:

1. Die Schwierigkeit des Entwurfsproblems fällt mit zunehmender Strukturierung oder Definition des Problems

Schwierigkeitsgrad	Strukturierung/Definition
hoch	Anfangszustand schlecht definiert Endzustand schlecht definiert
	Anfangszustand schlecht definiert Endzustand wohl definiert
	Anfangszustand wohl definiert Endzustand schlecht definiert
niedrig	Anfangszustand wohl definiert Endzustand wohl definiert

2. Die Design-Didaktik sollte mit Aufgaben niedrigen Schwierigkeitsgrad beginnen und zu Aufgaben mit hohem Schwierigkeitsgrad übergehen.
3. Der Einsatz von Techniken und Verfahren der Designmethodologie steigt mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad der Entwurfsprobleme.
4. Da mit zunehmender Definition des Anfangszustand der Schwierigkeitsgrad der Entwurfsprobleme fällt, ist eine sorgfältige Kontextabgrenzung, d.h. Zustandsanalyse und Problemdefinition (siehe Kapitel 3+4) besonders notwendig.

3. Zustandsanalyse

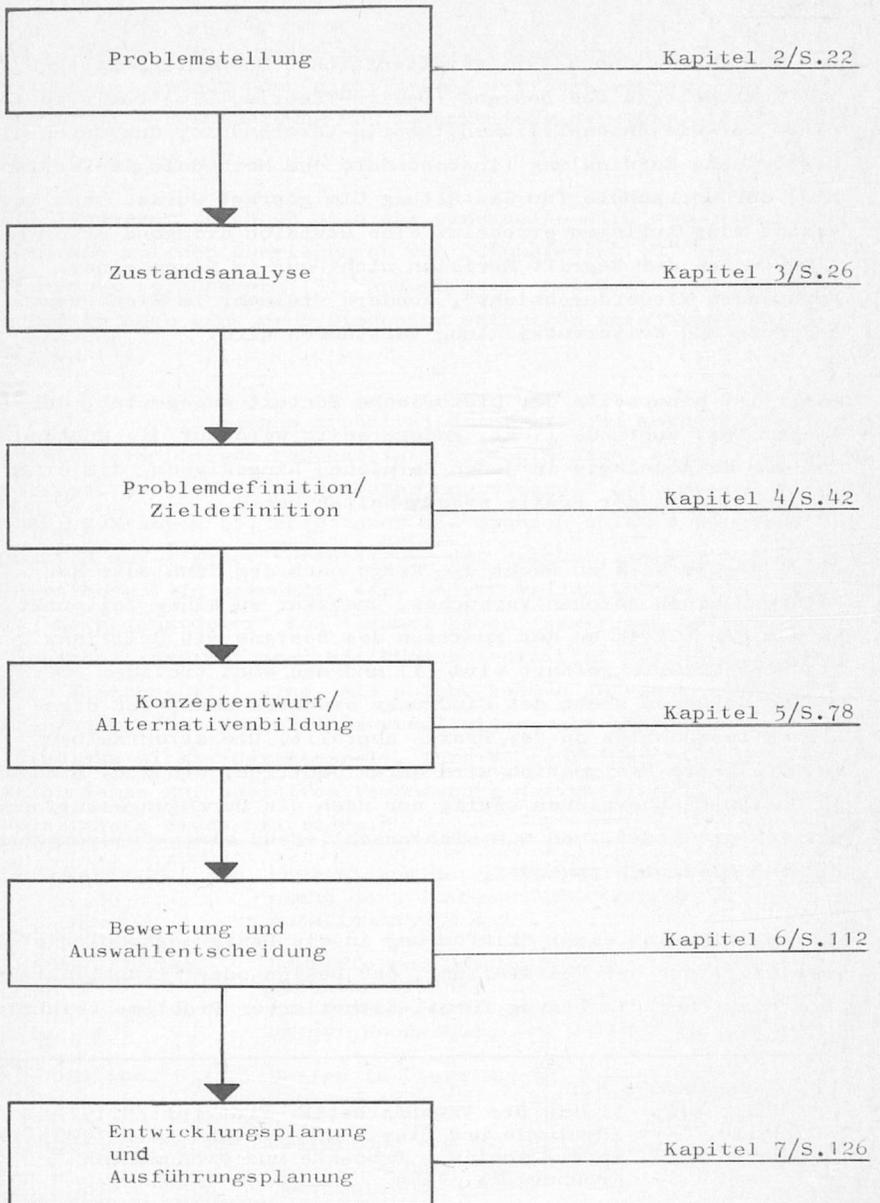


Inhaltsverzeichnis

	Vorwort.....	8
1.	Einleitung.....	12
1.1	Zum heutigen Stand der Designmethodologie.....	12
1.2	Ziel einer Einführung in die Designmethodologie.....	17
2.	Problemstellung.....	22
3.	Zustandsanalyse.....	26
3.1	Informationsverarbeitung.....	27
3.1.1	Informationen suchen.....	27
3.1.2	Informationen sammeln.....	28
3.1.3	Informationen selektieren.....	28
3.1.4	Informationen verdichten.....	28
3.1.5	Informationen bewerten.....	28
3.1.6	Informationen codieren.....	29
3.1.7	Informationen speichern.....	30
3.1.8	Informationen verarbeiten.....	30
3.1.9	Informationen abrufen.....	30
3.1.10	Informationen weiterleiten.....	30
3.2	Marktanalysen.....	30
3.3	Funktionsanalyse.....	34
3.3.1	Gliederung.....	35
3.3.2	Beurteilen.....	36
3.3.3	Gewichten.....	37
3.3.4	Beispiel einer Funktionsanalyse.....	38
3.3.5	Gebrauchswert.....	39
3.3.6	Weiterentwicklung der Funktionsanalyse.....	40
4.	Problemdefinition/Zieldefinition.....	42
4.1	Anforderungslisten in den Konstruktionssystematiken..	44
4.2	Pflichtenhefte/Lastenhefte.....	48
4.3	Problemstrukturierung.....	51
4.3.1	Produkt und Kontext.....	54
4.3.2	Anforderungen.....	54
4.3.3	Die Formulierung von Anforderungen.....	55
4.3.4	Die Kalibrierung von Anforderungen.....	56
4.3.5	Die Verknüpfung von Anforderungen.....	58
4.3.6	Die Gliederung von kürzeren Anforderungslisten nach einer Kartenspielmethode.....	60
4.3.7	Die graphische Darstellung gegliederter Anforderungs- listen.....	69
4.3.8	Die Verwendung von Computerprogrammen bei der Problem- strukturierung.....	71
5.	Konzeptentwurf/Alternativenbildung.....	78
5.1	Problemlösungsverfahren.....	80
5.1.1	Brainstorming und seine Abwandlungen.....	82
5.1.1.1	Klassisches Brainstorming.....	82
5.1.1.2	Anonymes Brainstorming.....	82
5.1.1.3	Didaktisches Brainstorming.....	83
5.1.1.4	Destruktiv-konstruktives Brainstorming.....	83
5.1.1.5	Buzz Session (Discussion 66).....	86
5.1.2	Brainwriting-Methoden.....	86
5.1.2.1	Methode 635.....	86

5.1.2.2	Ideen-Delphi.....	88
5.1.2.3	Kärtchen-Befragung.....	89
5.1.2.4	Collective-Notebook-Methode.....	89
5.1.3	Methoden der schöpferischen Orientierung.....	90
5.1.3.1	Bionik.....	90
5.1.3.2	Suchfeld-Auflockerung.....	91
5.1.4	Methoden der schöpferischen Konfrontation.....	92
5.1.4.1	Klassische Synektik.....	92
5.1.4.2	Force-Fit-Spiel.....	92
5.1.4.3	Forced Relationship.....	93
5.1.5	Lösungsfindung durch systematische Strukturierung.....	93
5.1.5.1	Morphologischer Kasten.....	93
5.1.5.2	Funktionsanalyse.....	94
5.1.6	Diskussion der Problemlösungsverfahren.....	96
5.2	Darstellungstechniken.....	100
5.2.1	Zweidimensionale Darstellungstechniken.....	101
5.2.1.1	Freihandskizze.....	101
5.2.1.2	Struktur- und Funktionsdiagramm.....	102
5.2.1.3	Explosionsdiagramm.....	102
5.2.1.4	Schematische Schnitte und Ansichten.....	103
5.2.1.5	Bewegungsdiagramme.....	103
5.2.1.6	Rendering.....	103
5.2.1.7	Ergonomisches Diagramm.....	105
5.2.1.8	Photographie.....	106
5.2.1.9	Technische Zeichnung.....	106
5.2.2	Dreidimensionale Darstellungstechniken.....	107
5.2.2.1	Volumenmodell.....	107
5.2.2.2	Strukturmodell.....	108
5.2.2.3	Funktionsmodell.....	108
5.2.2.4	Scheinmodell oder Präsentationsmodell.....	109
5.2.2.5	Ergonomisches Modell.....	110
6.	Bewertung und Auswahlentscheidung.....	112
6.1	Punktbewertung.....	114
6.2	Bewertung mit Profilen.....	118
6.3	Funktionsanalyse.....	121
6.4	Wirtschaftlichkeitsrechnung.....	123
7.	Entwicklungsplanung und Ausführungsplanung.....	126
7.1	Produkttests.....	128
7.2	Markttests.....	130
7.3	Warentests.....	130
8.	Nachwort.....	132

Steuerwähltag
 Jeder
 Entscheidend!



Vorwort

Das von mir im Jahre 1971 veröffentlichte Buch mit Beiträgen zur Methodologie des Designs (Design-Theorie, Ulm) basierte auf einem vor-wissenschaftlichen Theorie-Verständnis, das durch die historische Entwicklung (insbesondere dem Methodologie-Verständnis) der Hochschule für Gestaltung Ulm geprägt wurde. Nach insgesamt vier Auflagen erscheint eine Revision dringend erforderlich, wobei der Begriff Revision nicht nur im Sinne einer "prüfenden Wiederdurchsicht", sondern vielmehr im Sinne von Änderung und Weiterentwicklung verstanden wird.

Damit ist einerseits der historische Kontext angedeutet, der diesem Text zugrunde liegt, andererseits wird auf die Kontinuität der Methodologie in jenen Bereichen hingewiesen, die einer Überprüfung in der Praxis standgehalten haben.

Dabei stellt sich zu Recht die Frage nach dem Sinn oder der Relevanz eines solchen Versuches, und zwar zu einem Zeitpunkt, an dem die Kritik an der Funktion des Designs mit Brillanz und ätzender Schärfe geführt wird (1) und man sich trotzdem oder gerade deswegen nicht des Eindrucks erwehren kann, daß diese Kritik resonanzlos an der Praxis abprallt. Die allenthalben feststellbare Resignation wird daran deutlich, daß z.B. Studien in Design-Fachbereichen häufig nur noch als Durchgangsstationen betrachtet werden, und man sich anschließend einer "wissenschaftlichen" Disziplin zuwendet.

Die Legitimation einer "Einführung in die Designmethodologie" resultiert aus der Feststellung, daß Design oder Produktgestaltung nicht nur die Lösung formal-ästhetischer Probleme beinhaltet.

(1) siehe dazu z.B.:

Haug, W.F. Kritik der Warenästhetik Frankfurt/M. 1971
Selle, Gert Ideologie und Utopie des Design Köln 1973
Rexroth, T. Warenästhetik - Produkte und Produzenten
Kronberg/Ts. 1974

Die derzeitige Diskussion über Ziel, Gegenstand und Methode des Designs ist jedoch noch nicht soweit fortgeschritten, daß hier eine präzise Beschreibung von Tätigkeitsfeldern vorgelegt werden kann.

Zwei Tendenzen zeichnen sich ab: einerseits wird versucht, basierend auf den Überlegungen von J. Mukarovsky (2) eine Neubestimmung vorzunehmen (3). Andererseits zeichnet sich ab, daß im Design auch eine neue Dimension enthalten sein kann: die Planung (4).

Da sich die vorliegende Arbeit wiederum mit den methodischen Aspekten des Designs beschäftigt, wird ein neuer Angriffspunkt eröffnet. Der Vorwurf der "Methodenstürmerei" ist schnell erhoben. M. Krampen (5) zeigt aber die Grenzen solcher Vorwürfe deutlich auf: "Einer Verteidigung der Beschäftigung mit Methoden, wie es noch 1970 notwendig war, bedarf es inzwischen nicht mehr. Die 'Methodenstürmer' von dazumal haben inzwischen hoffentlich eingesehen, daß Methoden die Produktionsmittel der 'Produktivkraft Wissenschaft' sind. Als solche kommen sie zwar immer nur unter bestimmten Produktionsverhältnissen zur Anwendung und sind als solche nicht 'wertneutral'. Ihre Verteufelung kann jedoch in keiner Weise zur positiven Veränderung der gesellschaftlichen Verhältnisse etwas beitragen."

-
- (2) Mukarovsky, Jan Kapitel aus der Ästhetik Frankfurt/M. 1970
siehe dort insbesondere "Typologie der Funktionen", S.130
- (3) Gros, Jochen Begriffe zur Unterscheidung zwischen
technokratischem und Sozio-Design
in: *desein* 3, November 1974 (Zeitschrift
an der Hochschule für Gestaltung Offenbach/M.)
- (4) Bonsiepe, Gui Design im Übergang zum Sozialismus
Hamburg 1974 (Bd.1 der Reihe Designtheorie)
- (5) Krampen, Martin Gliederung von Design-Aufgaben Ulm 1972
(iup 8, Arbeitsberichte des Instituts für
Umweltplanung Ulm)

Wenn man diesen Vorwurf nicht nur entkräftet, sondern konstruktiv umsetzt, dann wird deutlich, daß eine Weiterentwicklung der Methodologie dringend erforderlich ist: "Daher ist es nicht sinnlos, methodologische Forderungen zu diskutieren, auch wenn sie bisher in der Praxis noch nicht eingelöst sind: sie haben gleichwohl Einfluß auf die Artikulation des Selbstverständnisses der Wissenschaften. Methodologische Gesichtspunkte legen teils Standards fest, teils antizipieren sie allgemeine Ziele; beide zusammengenommen legen das Bezugssystem fest, innerhalb dessen die Wirklichkeit methodisch erschlossen wird" (6).

Die Standards können mit einem methodologischen Basis-Kanon definiert werden. Dieses Buch stellt den Versuch dar, dazu einen Beitrag zu leisten. Ebenso wie in der Systemtechnik benötigt man im Design Methoden im Zusammenhang mit :

- " - der Informationsgewinnung über gegenwärtige und zukünftige relevante Tatbestände einer Entscheidungssituation,
- der Informationsverarbeitung zwecks systematischer Auswahl optimaler Handlungsalternativen,
- der Informationsauswertung zwecks rationeller Realisierung der ausgewählten Alternativen" (7).

An dieser Stelle trat indes eine Schwierigkeit auf, die das Erscheinen des Buches verzögert hat. Die zahlreichen Überschneidungen des Designs mit der Produktplanung sowie mit einigen Aspekten der Systemtechnik ließen es anfangs sinnvoll erscheinen, eine Synthese dieser Bereiche anzustreben.

Nach ausführlicher Diskussion wurde jedoch deutlich, daß diese Bereiche zu trennen sind. Damit mußte ein neuer Ansatz formuliert

(6) Habermas, Jürgen Zur Logik der Sozialwissenschaften
Frankfurt/M. 1970, S.127

(7) Zangemeister, C. Nutzwertanalyse in der Systemtechnik
München 1973, 3. Aufl., S.19

werden, der zudem die didaktischen Anforderungen und Erkenntnisse berücksichtigt.

Aus der Praxis des Designs sowie aus den Bemühungen der Hochschul-
ausbildung ergibt sich die Notwendigkeit, in der Art eines Rezept-
buches die wichtigsten Schritte des Designprozesses aufzuzeigen
und zu erläutern.

Mein Dank gilt der Redaktion, die das Manuskript kritisch über-
prüfte und mit wertvollen Anmerkungen versehen hat. Mein Dank
gilt gleichermaßen den Studenten des Fachbereichs Produktgestaltung
an der Hochschule für Gestaltung Offenbach/M., die durch ihre Mit-
arbeit in Seminaren und Projektarbeiten wichtige Hinweise für die
Behandlung didaktischer Probleme geleistet haben.

B.E.Bürdek

Frankfurt/M.

im Februar 1975

1. Einleitung

1.1 Zum heutigen Stand der Designmethodologie

Im Verlauf der letzten Jahre hat es sich gezeigt, daß ein allgemeiner Problemlösungsprozeß im Design beschreibbar ist. Die dafür notwendige "Methodenbank" wurde weitgehend erprobt und abgesichert. Zudem sind einige Forderungen an die Methodologie, z.B. sozialwissenschaftliche Aspekte zu berücksichtigen, zumindest ansatzweise eingelöst worden.

Mit der Weiterentwicklung der Methodologie setzte jedoch rasch eine "Methodengläubigkeit" großen Ausmaßes ein. Es wurde unterstellt, daß Lösungen quasi als Output der Methoden herausfallen müßten. Zu Recht kritisiert G.Selle (8) : "Die naive Hoffnung auf wissenschaftliche Lösungsmöglichkeiten gesellschaftlich-gestalterischer Probleme im Zuge der Aufarbeitung planungstheoretischer Grundlagen war trügerisch. Sie muß einer nüchternen, vielleicht eher skeptischen Betrachtungsweise weichen, nicht nur, weil die wissenschaftlichen Methoden direkt zur Effektivität des herrschenden Design benutzt werden können, sondern auch, weil in der wissenschaftlichen Planungstheorie selbst schon 'Unwahrheit', Ideologie, stecken kann".

Die heute existierende Designmethodologie kann zu weiten Teilen mit dem Begriff "inexakte Wissenschaften" beschrieben werden. M.Michael (9) verwendet diesen Begriff im speziellen auf die Methoden zur Produktideenfindung: "Es muß indessen schon an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß es sich bei diesen Methoden vorwiegend um inexakte Methoden handelt. Unbeschadet der mittlerweile erfolgten Wertschätzung auch inexakter Methoden (10) geht ihnen der Ruf nach, sich am Rande der wissenschaftlichen Seriosität zu bewegen". Wenn er dann die System-

(8) Selle, Gert a.a.O., S.142-143

(9) Michael, Manfred Produktideen und "Ideenproduktion"
Wiesbaden 1973, S.30

(10) Kirsch, W. Entscheidungsprozesse, Bd.3
Wiesbaden 1971, S.243

analyse als theoretischen Bezugsrahmen darstellt, kennzeichnet M.Michael damit auch ziemlich treffend die Situation der Designmethodologie: "Als Methodologie der inexakten Wissenschaften wurde die Systemanalyse im weitesten Sinne vorgeschlagen, weil nur sie in der Lage ist, auch inexakte Methoden in die Überlegungen miteinzubeziehen. Dieser Aspekt ist für uns von größter Wichtigkeit, nachdem oben Überlegungen zu dem 'Methoden-Mix' angestellt wurden, das ja exakte und inexakte Methoden umfaßt"(11).

Eine solche Methoden-Mixtur degeneriert rasch zu einem Kochbuch. Diese Gefahr sah sicher auch T.Maldonado (12), der davon Abstand nahm, ein Buch über Methodologie zu verfassen und dafür Essay "Zur Dialektik des Entwerfens im Spätkapitalismus" veröffentlichte, in dem er die Fragen der Methodologie nur noch am Rande berührte.

Trotzdem sind Kochbücher bestimmt nicht die schlechtesten Bücher, die wir kennen. Wenn oben angedeutet wurde, daß eine Rückkoppelung über die Praxis zu erfolgen hat, dann ist auch der Kochbuchcharakter nicht von der Hand zu weisen, denn "das'Machen' bleibt die eigentliche Aufgabe des Designers, denn 'Machen' ist mehr als nur intuitive Gestaltung von ästhetisch-formalen Objekten"(13).

Eingangs wurde erwähnt, daß ein allgemeiner Problemlösungsprozeß im Design beschreibbar ist. Dies bedarf nun einer Präzisierung dahingehend, daß nicht nur der grobe Rahmen (also die Struktur, der Ablauf, die Tätigkeitsschritte in ihrer Reihenfolge etc.), sondern vielmehr die Details (also die Systeme, die einzelnen Schritte, die Techniken und Verfahren etc.) darstellbar sind. Hier wird nun angestrebt, einen allgemeinen Designprozeß darzustellen und ihm relevante Methoden, Techniken und Verfahren zuzuordnen, die in den einzelnen Phasen anwendbar sind. Dabei wird

(11)Michael, M. a.a.O., S.101

(12)Maldonado, Tomás Umwelt und Revolte Hamburg 1972

(13)Linneweh, Klaus Neun Thesen zum Politischen des Design
Vortragsmanuskript vom 12.7.1972
in: format 9.Jg. Heft 1, Februar 1973

die Frage zustellen sein, inwieweit durch diese Vorgehensweise an der traditionellen Auffassung, den Planungsprozeß in wohldefinierte Phasen zu zerlegen, festgehalten wird.

H.Rittel hat in seinem für die Diskussion über Designmethodologie wichtigen Artikel (14) mit den "Methodologien der ersten Generation gebrochen, die ursprünglich für militärische und Weltraumprojekte entwickelt wurden. Er wies nach, daß komplexe Planungsprobleme nicht linear ablaufen wie zahlreiche dieser Methoden es vorsehen (15), und daß sich somit der Planungsprozeß nicht in wohldefinierte Phasen zerlegen läßt. H.Rittel nennt für den allgemeinen Entwurfsprozeß drei relevante Teilprozesse:

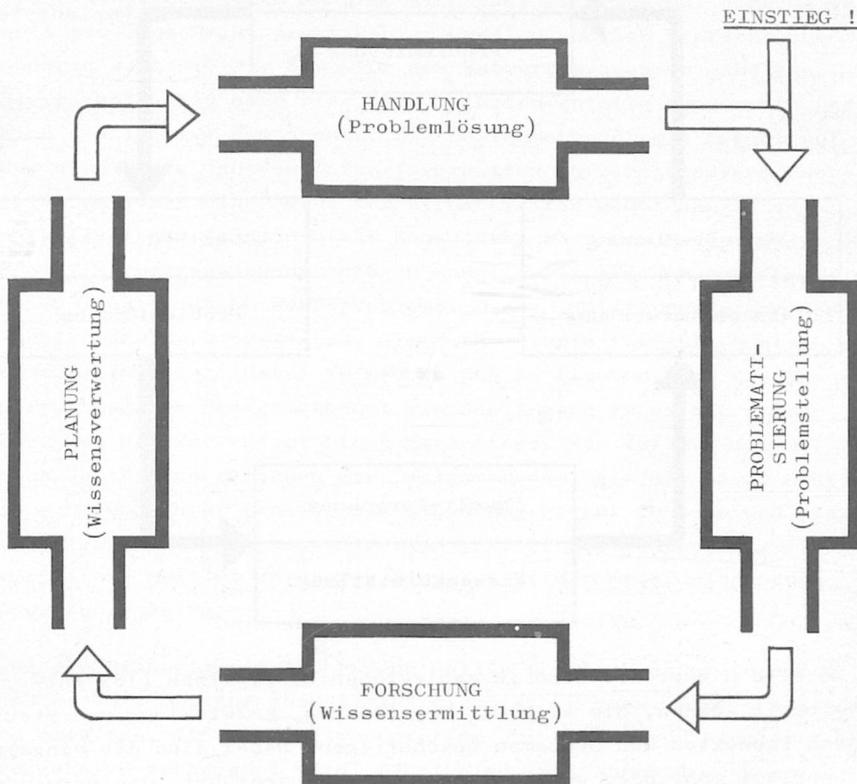
- Erzeugung von Varietät (Alternativenbildung)
- Bewertung der Alternativen
- Reduktion auf eine Lösung.

H.Rittel spricht davon, daß bereits in die Varietätserzeugung und erst recht in den eigentlichen Bewertungsprozeß subjektive Meinungen einfließen. Aufgabe des Planers sei es, diese Entscheidungen transparent zu machen, damit Kommunikation mit allen an der Planung beteiligten Gruppen möglich wird. Wenn man nun etwas "transparent machen" will, praktiziert man im allgemeinen "rationales Verhalten". Bezogen auf den Planungsprozeß oder den Problemlösungsprozeß heißt das : "Definieren - messen - entscheiden - umsetzen und wieder kritisieren, d.h. neu definieren - neu messen - neu entscheiden - neu umsetzen - neu kritisieren und so fort. Problemlösungsprozesse, als Verbesserung von menschlicher Lebensqualität, sind endlose Prozesse: Planen heißt stets umplanen."

(14) Rittel, Horst Der Planungsprozeß als iterativer Vorgang von Varietätserzeugung und Varietätseinschränkung
in: IGMA (Hrsg.) Entwurfsmethoden in der Bauplanung Stuttgart 1970

(15) auszugsweise dargestellt:
Bürdek, B.E. Design-Theorien, Design-Methoden
in: form 56, Dezember 1971

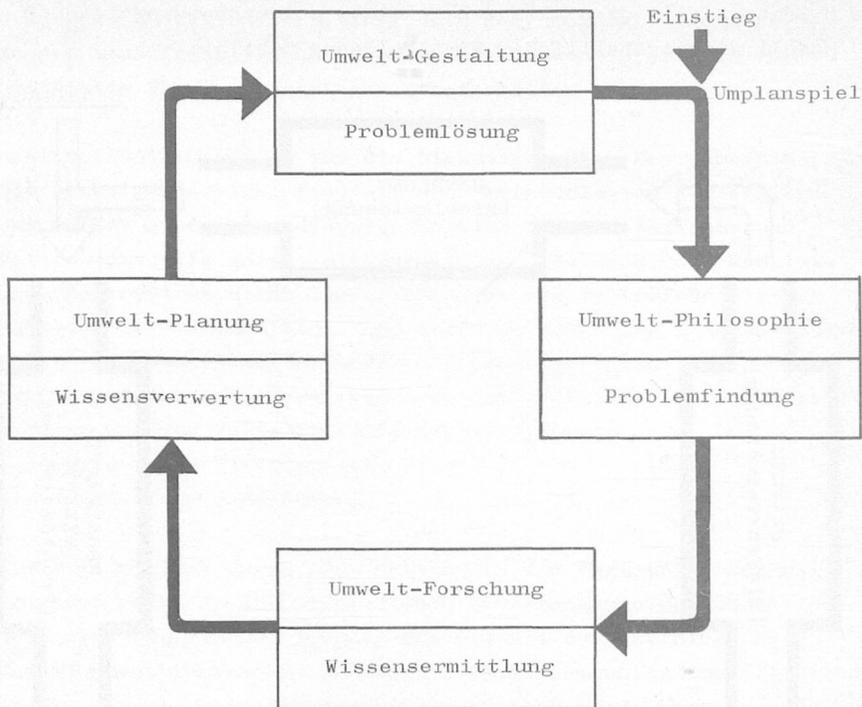
S.Maser stellt diesen Prozeß in einem automatentheoretischen Modell wissenschaftlicher Problemlösung dar(16):



Dieses Modell hat einen sehr allgemeinen Charakter, d.h. es gilt für viele Disziplinen. Wenn man es spezifiziert, kommt man nach S.Maser zu einem Modell, das vier Tätigkeitsfelder im Bereich der "Umwelt" darstellt (17):

(16) Maser, Siegfried Wissenschaftstheoretische Voraussetzungen
in: Maser/Schulte/Stoffl hrsg. IGMA
Prognose und Simulation Stuttgart 1973

(17) ebenda, .S.18



Modelle dieser Art sind in zahlreichen Disziplinen (18) entwickelt worden, die sich mit der Planung, Entwicklung und Steuerung von Produkten und Systemen beschäftigen. Dabei sind die einzelnen Schritte mehr oder weniger detailliert ausgeführt, die verwendete Terminologie ist aber weitgehend identisch.

-
- (18) siehe dazu z.B.:
- | | |
|------------------|---|
| Gehmacher, E. | Psychologie und Soziologie der Umweltplanung
Freiburg 1973, S.20 |
| Irle, Martin | Macht und Entscheidungen in Organisationen
Frankfurt/M. 1971 |
| Pahl, G. | Seminar "Höhere Konstruktionslehre"
TH Darmstadt, Januar 1973 (Manuskript) |
| Höfner, Klaus | Marketing-Planungsmodell
in: absatzwirtschaft Heft 11/71 |
| Zangemeister, C. | a.a.o. |

1.2 Ziel einer Einführung in die Designmethodologie

"An eine Methodologie knüpfen sich zwei Erwartungen: einerseits soll sie eine Reihe praktikabler Handlungsweisen liefern; zum anderen soll sie die Struktur des Entwurfsprozesses erhellen. Sie enthält also eine pragmatisch-instrumentelle Komponente und eine explikative Komponente. Die Designmethodologie beruht auf der Hypothese, daß dem Entwurfsverhalten in verschiedenen Problemsituationen eine Reihe von strukturellen Gemeinsamkeiten unterliegt und daß man diese Konstanten zu einem Gerüst des Entwurfsprozesses zusammenfügen kann, unter Absehen vom spezifischen Inhalt des Entwurfsproblems. Diese Indifferenz gegen den Inhalt kann dazu verleiten, die Methodologie fälschlich als einen Allzweckschlüssel zu nehmen und zu glauben, daß die Beherrschung der Designmethodologie den Zugang zu erfolgreichen Lösungen der Entwurfsprobleme garantiere. Man tut gut daran, sich des Hiatus zwischen der Designmethodologie als einer Metasprache und ihrer praktischen Anwendung bewußt zu sein und klar zu unterscheiden zwischen der Komplexität des realen Entwurfsverhaltens und der relativen Simplizität der methodologischen Anweisungen"(19).

Aus den bisherigen Ausführungen sollte deutlich geworden sein, daß es "die Designmethodologie" nicht geben kann. Vielmehr steht zu erwarten, daß das Instrumentarium zur Lösung von Problemen sukzessive verbessert wird. Dabei sind zwei Ansätze denkbar: Zum einen kann das Instrumentarium theoretisch entwickelt und dann in der Praxis erprobt werden, zum anderen wird sich eine Methodologie aus den Problemtypen und den jeweiligen Anforderungen ergeben müssen. Dafür ist es wichtig, über einen Basis-Kanon zu verfügen, der dann projektorientiert benutzt werden kann. Der primäre Charakter dieses Buches ist es, Beiträge zu diesem Basis-Kanon zu liefern und mit einigen Hinweisen weiterführende Überlegungen anzuregen.

(19) Bonsiepe, Gui Artefatto e progetto
 Per un manuale del disegno industriale
 Milano (in Vorbereitung, Editore Feltrinelli)

Bei der Arbeit trat die Schwierigkeit auf, den unterschiedlichsten Anforderungen der "Benutzer" gerecht zu werden, ohne diese zu kennen. Dieses Problem soll in der gewählten Gliederung gelöst werden. Sie lehnt sich einerseits an den Planungsablauf von C.Zangemeister (20) an, andererseits basiert sie auf der Analyse zahlreicher Designprojekte. Je nach Komplexität der Aufgabenstellung kann dann eine Auswahl getroffen werden. Diese hat der Benutzer zu treffen und kann nicht antizipiert werden, da eine allgemeingültige Klassifizierung von Problemtypen kaum möglich ist (siehe dazu Kapitel 2).

Die hier gewählte Unterteilung steht jedoch im Widerspruch zu der Auffassung, der Problemlösungsprozeß ließe sich in wohldefinierte Phasen zerlegen. H.Rittel (21) hat diese Auffassung widerlegt: "Die Grundannahme der Systemforschung der ersten Generation ist, daß es möglich ist, den Systemforschungsprozeß in fast diskrete Schritte zu zerlegen. Erster Schritt: Verstehe und definiere die 'Mission'! Dies muß sehr sorgfältig geschehen und ist die notwendige Voraussetzung für alles Weitere. Zweiter Schritt: Sammle Informationen! In dieser Phase informiert man sich über den Ist-Zustand, die technischen Möglichkeiten und dergleichen. Dritter Schritt: Analysiere die gewonnenen Informationen! Man zieht Schlußfolgerungen aus den Informationen, indem man sie mit der 'Mission', dem Soll-Zustand, vergleicht. Vierter Schritt: Entwickle alternative Lösungskonzepte! Hier kommt es häufig zu Phasen der Frustration, ab und zu auch zu kreativen Schritten. Diese Phase sollte jedenfalls damit enden, daß man mindestens ein Lösungskonzept entwickelt hat und seine Durchführbarkeit nachweisen kann. Fünfter Schritt: Beurteile (das Für und Wider der Alternativen) und entscheide dich für

(20) Zangemeister, C. Nutzwertanalyse in der Systemtechnik a.a.O.

(21) Rittel, Horst Bemerkungen zur Systemforschung der "ersten" und der "zweiten" Generation in: der mensch und die technik Beilage der Süddeutschen Zeitung vom 27.11.73

- Industriemessen, Hier werden zu speziellen Produktbereichen (z.B. Möbel-Messe Köln, Hannover-Messe, Internationale Frankfurter Messe) Messe-Kataloge mit den Adressen sämtlicher Aussteller herausgegeben, die sich als Nachschlagewerke für die Informationssammlung sehr gut eignen. Ein Überblick über alle nationalen und internationalen Messen bietet der "Messe+ Ausstellung kalender 1974/75" (31).

3.1.2 Informationen sammeln

Sämtliche Informationen werden zunächst deponiert. Dabei empfiehlt es sich, parallel ein eigenes Adressenverzeichnis anzulegen, damit zu einem späteren Zeitpunkt die Informationsquellen leicht zugänglich sind.

3.1.3 Informationen selektieren

Da nicht sämtliche Informationen Verwendung finden, muß eine grobe Vorauswahl getroffen werden, die dazu beiträgt, den Kontext einzugrenzen. Kriterien für die Vorauswahl können sein:

- Produktgruppe
- Aktualität der Informationen
- Innovationsgehalt

3.1.4 Informationen verdichten

Im industriellen Bereich fällt hierunter z.B. die räumliche Verdichtung (Mikrofilm) oder die Informationszusammenfassung nach Kennzahlen. Als Arbeitsmittel für den Designer empfiehlt sich das Anlegen einer Stichwortkartei (alphabetisch geordnet).

3.1.5 Informationen bewerten

"Die Bewertung der Informationen soll dem Informationsempfänger die Möglichkeit geben, die Zuverlässigkeit einer Information zu beurteilen. Man kann die folgenden Bewertungsarten unterscheiden:

(31) Messe+Ausstellung kalender 1974/75 Frankfurt/M. 1974
(Messe- und Ausstellungs-Kontor Otto Müller)

- a) sachliche Bewertung, z.B. in Abhängigkeit von der Informationsquelle, dem Informationsmittel, dem Verfasser, der Häufigkeit der Informationen.
- b) zeitliche Bewertung, z.B. in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Entstehung, Zeitdauer der Gültigkeit" (32).

3.1.6 Informationen codieren

Unter 3.1.2 wurde bereits darauf hingewiesen, daß es notwendig ist, Informationen zu einem späteren Zeitpunkt wieder leicht zu finden. Die vom Rat für Formgebung benutzte Dezimalklassifikation eignet sich auch für die Codierung anderer Informationen (Produktbeschreibungen, Konkurrenzunterlagen etc.)

Aufbau der Dezimalklassifikation (33)

"Die Dezimalklassifikation ist eine nach dem Grundsatz der Zehner- teilung aufgebaute systematische Einteilung des gesamten menschlichen Wissens. Jeder Begriff ist in zehn Abteilungen oder auch weniger zerlegt, von denen jede wieder in zehn weitere Abteilungen aufgeteilt werden kann und so fort. Auf diese Weise kann jeder Begriff bis in seine feinsten Einzelheiten zergliedert werden. Hier die Hauptabteilungen der ersten Dezimale, in die unser gesamtes Wissen eingeteilt wird:

- 0 Allgemeines, Bibliographie, Bibliothekswesen
- 1 Philosophie
- 2 Religion, Theologie
- 3 Sozialwissenschaften, Recht
- 4 (z.Zt. in Neubearbeitung)
- 5 Mathematik, Naturwissenschaft
- 6 Angewandte Wissenschaften. Medizin. Technik
- 7 Kunst.Architektur.Formgebung.Musik.Spiele.Sport.Photographie.
- 8 Literaturwissenschaft
- 9 Geschichte. Geographie

Ein Beispiel für die weitere Unterteilung:

- 64 Hauswirtschaft
- 645 Einrichtungsgegenstände
- 645.4 Möbel
- 645.41 Sitzmöbel
- 645.415 Besondere Arten von Stühlen
- 645.415.1 Stapelbare Stühle

(32) Brankamp, K. a.a.O.,S.53

(33) Informationsblatt des Rat für Formgebung, Darmstadt
 Auszüge aus der internationalen Dezimalklassifikation, o.J.

Je enger also ein Begriff ist, desto länger ist seine DK-Zahl".

3.1.7 Informationen speichern

Mit der Dezimalklassifikation können Karteien angelegt werden, für Literaturhinweise DIN A 6, für Prospektmaterial, Zeitschriftenartikel etc. Hängeregistraturen oder Leitz-Ordner.

3.1.8 Informationen verarbeiten

Die Informationen werden im weiteren Verlauf des Designprozesses zur Problemdefinition, Alternativenbildung, Bewertung etc. herangezogen.

3.1.9 Informationen abrufen

Sämtliche Informationen können durch dieses System jederzeit schnell abgerufen werden, das System muß aber ständig ergänzt und aktualisiert werden.

3.1.10 Informationen weiterleiten

Bei der Arbeit im Team empfiehlt es sich, daß sämtliche Teammitglieder ein einheitliches System verwenden, damit der Informationsaustausch gewährleistet ist.

3.2 Marktanalysen

"Von zweifelhaftem Wert ist das Verfahren, den Designer mit Marktforschungsdaten wie einen Computer zu füttern. Abgesehen von der allgemeinen Frage, ob und inwieweit Kreativität solche Programmierung überhaupt bekömmlich ist, wird der Künstler im Designer gegen diese Einengung seines Aktionsspielraumes - wenn es gutgeht - offen rebellieren...Hinzu kommt ein mehr als nur diffuses Mißtrauen manchen Designers gegenüber Marktforschungsergebnissen"(34).

Wenn man Design - wie es nahezu die gesamte Marketing-Lehre praktiziert und weite Teile der Industrie heute noch tun - als Kunst

(34) Weber, Dieter Kunst im Marketing
in: absatzwirtschaft 23/24, 1971, S.16

auffasst, dann ist eine Beschäftigung mit der Marktforschung für den Designer natürlich überflüssig. Die Ignoranz wird nicht nur in obigem Zitat deutlich, sondern sie wird gefährlich, wenn die Produktgestaltung eben nur als "Gestaltende (Ingenieurstechnologie, Design) Disziplin" (35) verstanden wird. Der Designer ist in der Marktforschung kein "Könner", sondern ein "Kenner", d.h. er muß wissen, welche Daten er erhalten kann und wie diese umzusetzen sind. Dieses Kapitel kann somit nur eine kurze Einführung in die Thematik liefern und die wichtigsten Aspekte für das Design aufzeigen. Besonderer Wert wird dabei auf Hinweise und Quellen gelegt, die leicht zugänglich und "verwertbar" sind, eine Bedingung, die bei der Fülle des Materials besonders berücksichtigt werden muß.

Die Marktforschung hat zur Aufgabe, zuverlässige Aussagen über Größe, Art und Beschaffenheit existierender Märkte zu machen und Entscheidungshilfen in der Form zu liefern, daß die Entscheidungsunsicherheit bei der Planung und Entwicklung reduziert wird. Diese Aussagen werden hauptsächlich in Form von Marktanalysen dargestellt.

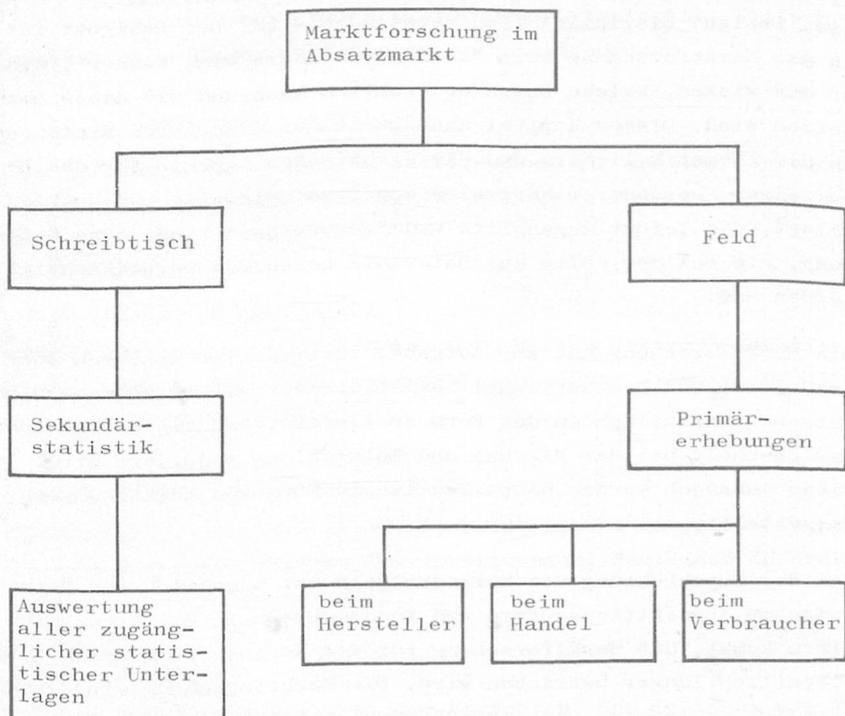
Bei der Durchführung von Marktanalysen ist bezüglich der Methodik zwischen Investitionsgütern und Konsumgütern zu differenzieren. Hinzu kommt, daß Marktforschung für den Konsumgüterbereich schon wesentlich länger betrieben wird. Die Marktforschung wird grundsätzlich in primäre und sekundäre unterteilt. Zur sekundären zählen z.B.:

- eigene Absatzstatistiken
differenziert nach Abnehmergruppen und Verkaufsgebieten
- amtliche Statistiken
- Branchenberichte
- Fachzeitschriften

Von wesentlich größerer Bedeutung ist die primäre Marktforschung. Sie wird durch qualifizierte Befragungen (schriftlich, telefonisch und durch persönliches Gespräch) durchgeführt.

(35) Hansen, U. Produktgestaltung
Leitherer, E. Stuttgart 1972, S.11

Die Marktforschung im Konsumgüterbereich kann nach W.Ott (36) wie folgt gegliedert werden :



(36) Ott, Werner

Marktforschung für Konsumgüter
in: Management Enzyklopädie, München 1970
Bd.4, S.481

Der Bereich "Schreibtischarbeit" oder sekundäre Marktforschung wird dann weiter unterteilt (37):

<p>Informationsstellen: wichtigste Informationsquellen:</p> <p>Stat. Ämter Öftl. Ämter</p> <p>Jahrbücher Umsatzsteuerstatistiken Außenhandelsstatistiken Produktionsstatistiken Lizenzstatistik</p>	<p>Verbände</p> <p>Verbandsnachrichten Verbandsstatistiken Rundschreiben</p>	<p>Institute, Firmen, Verlage</p> <p>Institutsnachrichten Institutsstatistiken Rundschreiben Aufsätze in Zeitschriften, allgemein zugänglichen Veröffentlichungen und Untersuchungen Fachbücher</p>
<p>Informationsüber: (Beispiele)</p> <p>Bevölkerung Einkommen, Kaufkraft, Strukturdaten über Verbraucher und Handel, Verbrauchszahlen Absatzahlen</p>	<p>Produktionszahlen Umsatzzahlen (Branche) Außenhandelszahlen Werbeausgaben Preisentwicklung Absatzwege</p>	<p>Marktgrößen, -anteile, -entwicklungen Informationen über den Handel, Verbraucher Länderübersichten und -vergleiche, Kaufkraftinformationen, Werbeinformationen usw. Mafo-Methoden</p>

(37) ebenda, S. 483

Auf einzelne Quellen wurde bereits hingewiesen (siehe Kapitel 3.1.1). Im Rahmen von Entwurfsaufgaben werden vom Designer keine Marktanalysen erstellt, vielmehr greift er auf bereits erstellte Analysen zurück. Zahlreiche Marktanalysen, die nicht von einem speziellen Unternehmen in Auftrag gegeben werden, sind leicht zugänglich, da sie veröffentlicht werden. Gute Übersichten liefern dazu die Zeitschriften:

- Marketing Journal (2000 Hamburg 22, Averhoffstr.10)
 - absatzwirtschaft (Verlag Handelsblatt 4000 Düsseldorf, Postfach)
- Ebenso wichtig sind :
- Zeitschrift "test", Stiftung Warentest 1000 Berlin 30, Lützowplatz 11-13
 - Jahrbuch der Stiftung Warentest, Zusammenfassung der wichtigsten Testergebnisse
 - Zeitschrift "DM", DM-Verlag für Verbraucher-Publizistik GmbH, 6000 Frankfurt/M.1, Hebelstr.11
 - DM Jahrbuch des Verbrauchers

3.3 Funktionsanalyse

Neben den Marktanalysen hat sich für Entwurfsprobleme insbesondere die Funktionsanalyse bewährt, da sie relativ leicht und schnell erstellt werden kann.

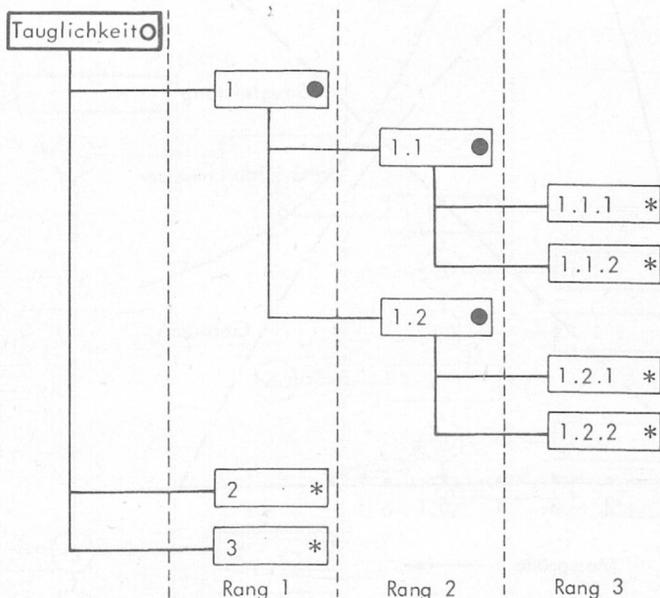
Im Jahre 1962 wurde das "DM-Test-Institut" gegründet, das ausschließlich für die Zeitschrift "DM" vergleichende Warenprüfungen durchführte. 1967 wurde als Nachfolgeinstitut das "ifw - Institut für Warenprüfung" in Fellbach errichtet. Dessen Nachfolgeinstitut, das "ipi - Institut für Produktforschung und Information" Stuttgart sowie die "AW design - Arbeitsgemeinschaft der Wirtschaft für Produktdesign und Produktplanung eV" (heute: AW produktplanung Stuttgart) haben ein Gemeinschaftsprojekt "Funktionsanalyse in der Produktplanung", Stuttgart, o.J. veröffentlicht, in dem die Grundlagen der Funktionsanalyse beschrieben werden. Ein Teil der folgenden Erläuterungen sind dieser Veröffentlichung entnommen.

3.3.1 Gliederung

Das Produkt ist ein Bündel von Funktionen. Durch die Funktionsanalyse lassen sich komplexe Produkteigenschaften nach einem Hierarchieprinzip in deren Teileigenschaften gliedern und in einer baumartigen Struktur darstellen.

Die Gliederung geht soweit, bis an den Enden der Äste beurteilbare Eigenschaften auftreten (Primäreigenschaften). In manchen Fällen kommt man bereits nach der ersten Gliederungsstufe zu derartigen Primäreigenschaften; in manchen Fällen nur über Zwischenstufen. Zusammengesetzte Eigenschaften heißen Gruppeneigenschaften. Funktionelle Querverbindungen zwischen Eigenschaften verschiedener Gruppen üben auf die Genauigkeit des Gesamturteils einen störenden Einfluß aus. Durch besondere Gliederungsgesichtspunkte wird dieser Einfluß auf ein Minimum reduziert.

Die Gliederung der Funktionsanalyse in Gruppen- und Primäreigenschaften:



- Gruppeneigenschaft
- * Primäreigenschaft

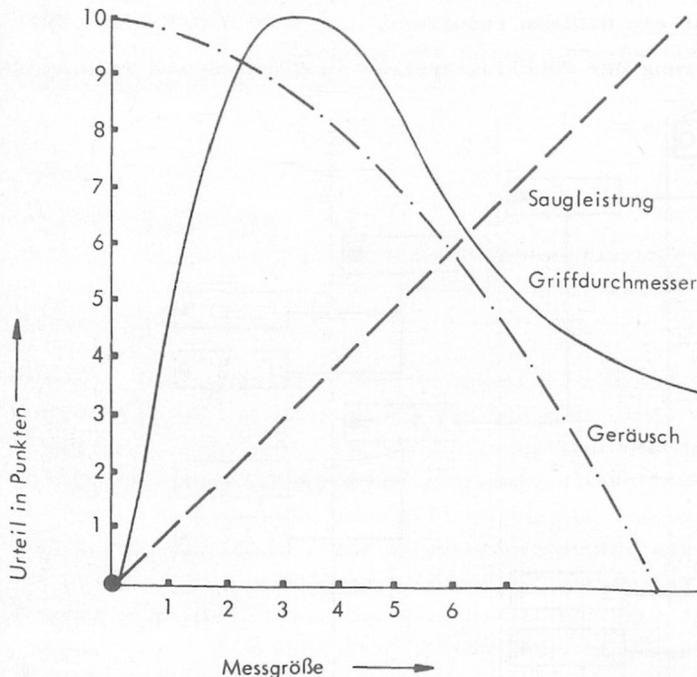
3.3.2 Beurteilen

Beim Beurteilen wird eine physikalische Größe in eine Urteils-
skala eingeordnet, die zwei Grenzpunkte hat:

Obere Grenze: Sollzustand : Nicht mehr zu steigender Nutzen

Untere Grenze: Nutzen 0

In der Praxis des ipi wird eine Skala mit 10 Punkten angewendet
(1-10). A.Musso und H.Rittel (38) haben eine Intervallskala vor-
geschlagen, die von +M bis -M reicht. Dabei bedeutet +M 'sehr gut,
besser ist nicht vorstellbar', -M 'sehr schlecht' und 0 'weder gut
noch schlecht'. Bei dieser empirischen Untersuchung war $M=5$.
Die Zuordnung der Urteile innerhalb der gesamten Skala auf die
physikalische Größe heißt Beurteilungsmaßstab.



(38) Musso, A.
Rittel, H.

Über das Messen der Güte von Gebäuden
in: IGMA (Hrsg.) Bewertungsprobleme in der
Bauplanung, Stuttgart 1969, S.40

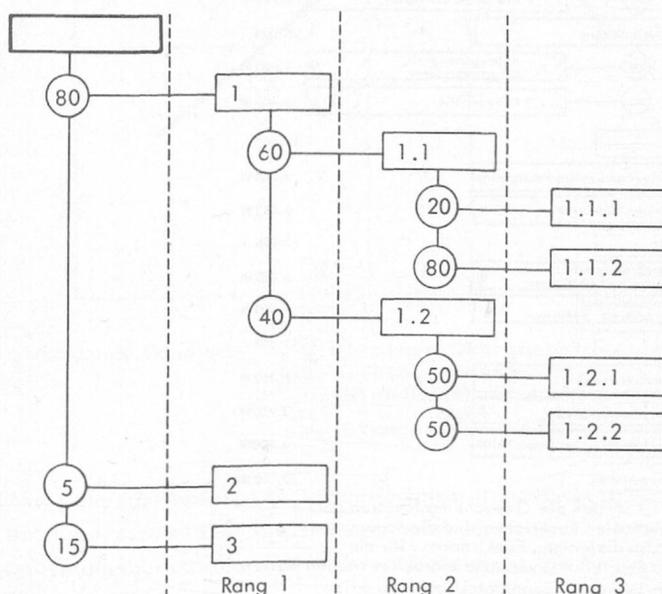
3.3.3 Gewichten

Gewichten heißt Präferenzen setzen. Nicht alle Eigenschaften der Funktionsanalyse sind gleich wichtig. Deshalb wird jeder Eigenschaft innerhalb eines Ranges ein Gewicht entsprechend der Wichtigkeit dieser Eigenschaft für die Entscheidung verliehen.

Je größer das Gewicht einer Teileigenschaft, desto stärker beeinflusst dieses Urteil auch das Gesamturteil. Mit Hilfe der vergebenen Urteile und der festgelegten Gewichtungsfaktoren können die Gruppenurteile und das Gesamturteil errechnet werden.

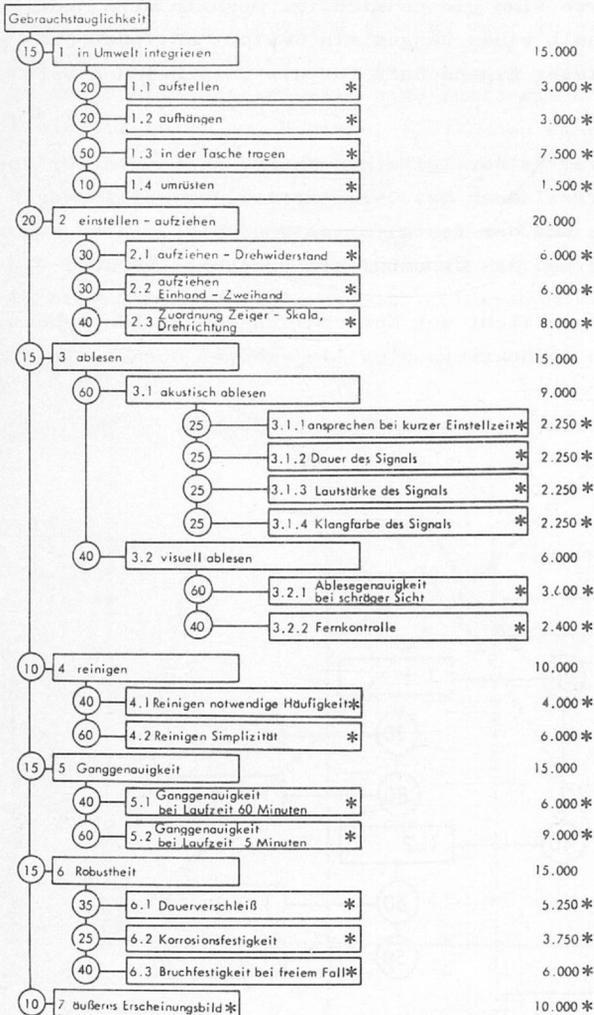
Am Schluß der Analyse steht der Entscheidungsebene (Unternehmensleitung) für jeden Produktvorschlag ein exaktes Gesamturteil zur Verfügung.

Exakte Urteile führen zu sicheren Entscheidungen.



3.3.4 Beispiel einer Funktionsanalyse

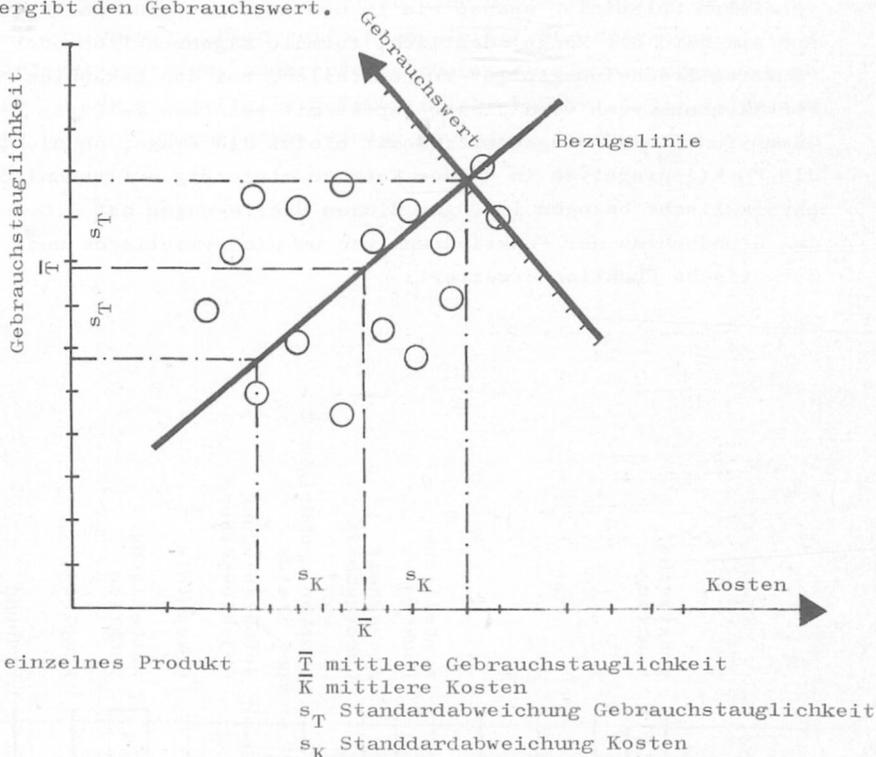
Kurzzeitwecker



Die Zahlen in den \bigcirc stellen die Gewichtungsfaktoren dar. Die mit * gekennzeichneten Funktionen sind die sogenannten Primärfunktionen, also diejenigen Funktionen, für die Sollforderungen und Beurteilungsmaßstäbe erarbeitet werden müssen. Die Zahlen rechts geben den Prozentanteil jeder Funktion, bezogen auf das Gesamturteil, an.

3.3.5 Gebrauchswert

Der Gebrauchswert ergibt sich als Beziehung zwischen Gesamturteil und Kosten. Der Gebrauchswert ist nach der Definition des *ipi* ein relativer Wert, d.h. er kann nur innerhalb einer Produktgruppe definiert werden. Mathematisch beruht das Verfahren auf der Regressionsanalyse der Verteilung der Kosten und der Tauglichkeiten. Somit wird eine Gerade definiert, die mittlere Tauglichkeit zu mittleren Kosten repräsentiert. Der Abstand von dieser Geraden ergibt den Gebrauchswert.

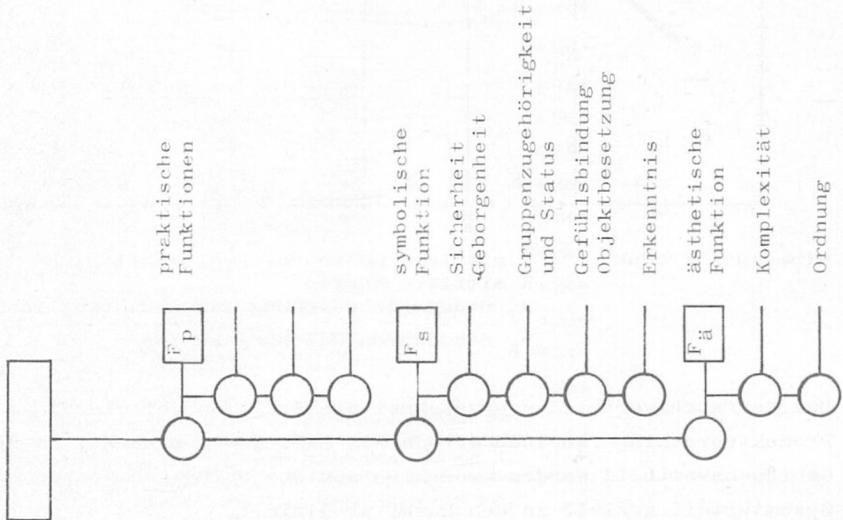


Das Gebrauchswertbild kennzeichnet die Position der einzelnen Produktvorschläge zueinander oder in Relation zum Markt. Über das Gebrauchswertbild werden Produktvorschläge bezüglich Kosten und Gesamturteil gezielt in den Markt projiziert.

3.3.6 Weiterentwicklung der Funktionsanalyse

Die Funktionsanalyse liefert "objektivierte" Urteile innerhalb definierter und abgegrenzter Produktgruppen. Von diesen Urteilen ausgehend können Zielvorstellungen und Soll-Werte für den eigenen Entwurf abgeleitet werden. Weitere Beispiele von Funktionsanalysen wurden u.a. von H.Jüptner und U.Hartmann (39) veröffentlicht.

In diesen Beispielen ebenso wie in den Ausführungen von AW design und ipi wird der Mangel deutlich, formale Eigenschaften oder "äußeres Erscheinungsbild" zu beurteilen. Bei den bekannten Funktionsanalysen wird dieser Aspekt mit zwischen 5-10% an den Gesamtfunktionen eingestuft. Somit bleibt die Frage, ob nicht die Funktionsanalyse in dieser Form zu einseitig auf technisch-physikalische bezogen ist. Aus diesen Überlegungen hat J.Gros (40) das Grundschema der Funktionsanalyse um die symbolische und ästhetische Funktion erweitert:



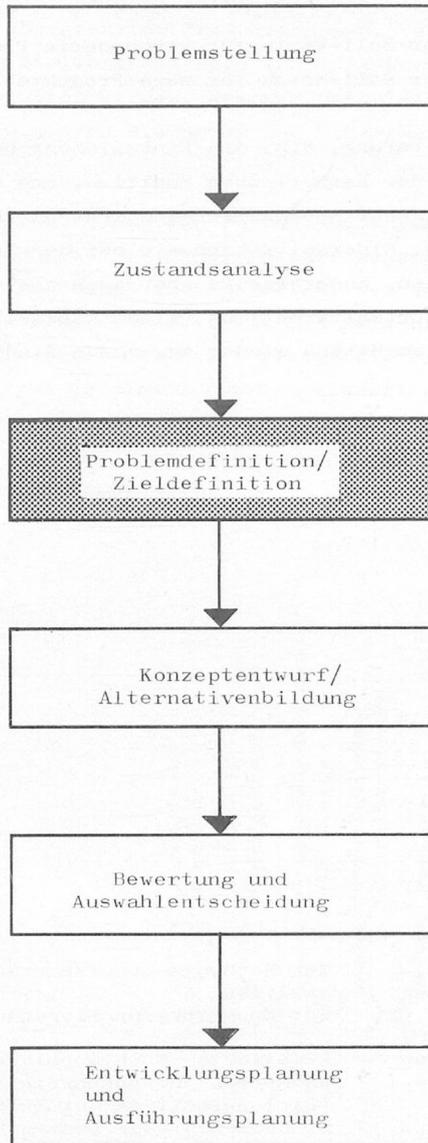
Die Funktionsanalyse hat drei verschiedene Aufgabenstellungen:

- Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit eines Produktes in seiner Gruppe
- Ermittlung der Soll-Werte für verbesserte Produkte
- Ermittlung der Soll-Werte für neue Produkte.

Durch die Erweiterung, d.h. die Einbeziehung der symbolischen Funktion sowie der ästhetischen Funktion, und ihrer Vielseitigkeit kommt der Funktionsanalyse eine zentrale Rolle in der Designmethodologie zu. Einerseits kann sie bei der Zustandsanalyse eingesetzt werden, andererseits aber auch als Bewertungsverfahren für Entwurfsalternativen (siehe Kapitel 6.3), da ja dort die Beurteilungsmaßstäbe wieder Anwendung finden.

-
- (39) Jüptner, H. Zur Methodik benutzerorientierter Produktanalysen
in: Konstruktion Elemente Methoden April 1973
- (40) Gros, Jochen Erweiterter Funktionalismus und Empirische Ästhetik Braunschweig 1973
(Diplomarbeit an der SHFBK Braunschweig,
zu beziehen über Designtheorie, siehe S.136)

4. Problemdefinition/Zieldefinition



Aus der Zustandsanalyse wird eine vorläufige Problemdefinition oder Zieldefinition abgeleitet, die im weiteren Verlauf des Entwurfsprozesses modifiziert werden kann, wenn z.B. neue Aspekte zu berücksichtigen sind, oder die ursprüngliche Problemstellung unlösbar ist und dadurch verändert werden muß (siehe dazu S.14: Planung bedeutet Umplanung).

Zur terminologischen Abgrenzung soll hier kurz die Ziel-Mittel-Relation erläutert werden. In der Planungstheorie (41) wird zwischen Ziele und Mittel oder zwischen Strategien und Taktiken unterschieden: Strategien erläutern die Ziele, die erreicht werden sollen, Taktiken sind Mittel, diese Ziele zu erreichen. J.Chr.Jones (42) führt dazu aus: "In attempting to make sense of a variety of systems and methods, I have found it useful to distinguish between the strategy and the tactics of designing. By 'strategy', I mean the sequence of stages which a designer decides to follow...By 'tactics', I mean the techniques or tools which he uses at various stages within a design sequence." (Beim Versuch, in die Vielzahl von Systemen und Methoden einen Sinn zu bringen, fand ich es nützlich, zwischen der Strategie und den Taktiken des Entwerfens zu unterscheiden. Unter 'Strategie' verstehe ich die Reihenfolge der Schritte, die ein Designer beschließt zu gehen...Unter 'Taktiken' verstehe ich die Techniken oder Hilfsmittel, die er bei den zahlreichen Stufen innerhalb des Design-Prozesses anwendet. Übersetzung des Autors).

Zur Problemdefinition/Zieldefinition sollen in diesem Kapitel drei Verfahren behandelt werden:

-
- (41) Zur Einführung in die Planungstheorie siehe z.B.:
Rieger, H.Chr. Begriff und Logik der Planung
Wiesbaden 1967
- Vente, Rolf E. Planung wozu ? Baden-Baden 1969
- Maser, Siegfried Wissenschaftstheoretische Voraussetzungen
a.a.O.
- (42) Jones, H.Chr. Design methods compared
in: Design Nr.212, August 1966

- Anforderungslisten in den Konstruktionssystematiken
- Pflichtenhefte/Lastenhefte
- Problem-Strukturierung

wobei insbesondere dem 3. Verfahren besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, da dieses nachweislich seinen instrumentellen Wert für die Entwurfsarbeit bewiesen hat (43).

4.1 Anforderungslisten in den Konstruktionssystematiken

Entwurfssystematiken sind in den Konstruktionswissenschaften schon seit vielen Jahren bekannt und werden dort praktiziert. Zu den bekanntesten Autoren zählen dort Kesselring (44), Hansen (45), Rodenacker (46) sowie Pahl und Beitz (47).

Wenn man deren Arbeiten untersucht, stellt man fest, daß zahlreiche Techniken und Verfahren unmittelbar in Design-Prozessen Anwendung finden können. Sie beziehen sich naturgemäß weitgehend auf die praktischen Funktionen eines Produkts, wenn man von der m.E. mißlungenen VDI-Richtlinie 2224 (48) einmal absieht.

-
- | | | |
|------|----------------------------------|---|
| (43) | Bonsiepe, Gui | Design im Übergang zum Sozialismus
a.a.O., S.35 |
| (44) | Kesselring, F. | Technische Kompositionslehre
Berlin/Göttingen/Heidelberg 1954 |
| (45) | Hansen, F. | Konstruktionssystematik
Berlin (DDR) 1968, 3.Aufl. |
| | Hansen, F. | Konstruktionswissenschaften - Grundlagen
und Methoden
München 1974 |
| (46) | Rodenacker, W.G. | Methodisches Konstruieren
Berlin Heidelberg New York 1970 |
| | Rodenacker, W.G.
Claussen, U. | Regeln des Methodischen Konstruierens I
Mainz 1974 |
| (47) | Pahl, G.
Beitz, W. | Für die Konstruktionspraxis
Aufsatzreihe in: Konstruktion Jg.24,H.1-12
Konstruktion Jg.25,H.1+2 |
| (48) | VDI-Richtlinie
2224 | Formgebung technischer Erzeugnisse
Empfehlungen für den Konstrukteur
Berlin Köln 1972 |

Bei der Erarbeitung von Anforderungslisten unterscheidet G.Pahl (49) folgende Begriffe:

1. Forderungen, die unter allen Umständen erfüllt werden müssen (conditio sine qua non), d.h. ohne deren Erfüllung die vorgesehene Lösung keinesfalls akzeptabel ist (z.B. bestimmte zu erfüllende Leistungsdaten, Qualitätsforderungen wie tropenfest oder spritzwassergeschützt usw.). Mindestforderungen sind als solche anzugeben.
2. Wünsche, die nach Möglichkeit berücksichtigt werden sollen, evtl. mit dem Zugeständnis, daß ein begrenzter Mehraufwand dabei zulässig ist (z.B. zentrale Bedienung, größere Wartungsfreiheit usw.).

Diese Unterscheidung und Kennzeichnung ist wegen der späteren Auswahl- und Bewertungsmethoden notwendig, weil keine Varianten zur Bewertung kommen, die die Forderungen nicht erfüllen. Die Anforderungsliste ist somit ein internes Verzeichnis aller Forderungen und Wünsche in der Sprache der Abteilungen, die die Entwicklung durchzuführen haben."

Für die Entwurfspraxis empfiehlt es sich, auf das "Verzeichnis technischer Eigenschaften" (50) zurückzugreifen, das eine Vielzahl von möglichen Forderungen an ein Produkt beinhaltet. Das gesamte Verzeichnis ist in 10 Gruppen gegliedert, erhebt aber nicht den Anspruch der Vollständigkeit sondern soll vielmehr Assoziationen anregen. Mit einem solchen "Basis-Katalog" möglicher Forderungen ist eine gute Hilfe gegeben, die spezifischen Forderungen und Wünsche an das Produkt zu ermitteln und zu formulieren. Zur Veranschaulichung ein kurzer Auszug aus der "Gruppe 10 Gebrauchseigenschaften":

-Austauschbarkeit	-Funktionstüchtigkeit	-Lebensdauer
-Bedienung	-Gebrauchseignung	-Oberflächenschutz
-Betriebssicherheit	-Geräuschbildung	-Selbstentzündung
-Feuerschutz	-Handhabung	-Verschleiß
-Frostempfindlichkeit	-Korrosion	-Wetterbeständigkeit

(49) Pahl, G. Klären der Aufgabenstellung und Erarbeitung der Anforderungsliste
in: Konstruktion 24, Jg. 1972, S. 195-199

(50) VDI-Richtlinie 2225 Technisch-wirtschaftliches Konstruieren
Düsseldorf 1969

Beispiel: Gebrauchsanforderungen bei der Gestaltung eines Krankenbettes

Solleigenschaft	Beeinflussender Parameter	Beeinflussender Faktor	Subfaktor	Quantifizierung
1 Soll Liegefläche bieten	Abmessungen des Patienten	Abmessungen der Liegefläche	Länge Breite	190 - 200 cm 85 - 95 cm
2 Liegefläche soll gegliedert und verstellbar sein	Bewegungszone (Knie, Hüfte)	Liegefläche (Dreiteilung)	Länge Oberenteil Länge Mittelteil Länge Unterteil Winkel Ober-/Unterteil Winkel Mittel-/Unterteil	95 cm 50 cm 45 cm 50° 10°
3 Soll verschiedene Lagen ermöglichen	Typen der Lage: Plane Lage, Kopfhochlage, Kopftiefelage	Tragende Struktur der Liegefläche	Winkel Winkel Winkel	0° +8° -8°
4 Winkelstellung soll angezeigt werden	Blickfeld des stehenden Personals	Typ, Grösse und Lage der Anzeige		
5 Auflage soll aktiv und einstellbar sein	Material der Auflage	Kompressionsindex		
6 Soll bequem sein zum Aufstehen und Einlegen	Abmessungen des Patienten	Höhe der Liegefläche		
7 Soll bequem sein für ärztliche Untersuchung	Abmessungen des Arztes	Höhe der Liegefläche		
8 Soll das Herrichten des Bettes erleichtern	Rumpfbiegung des Pflegepersonals	Höhe der Liegefläche		Aus den Anforderungen 6, 7 und 8 ergibt sich ein Mittelwert von ca. 75 cm Höhe

(51) Bonsiepe, Gui Artefatto e progetto, a.a.0 Überarbeitetes und ver

Soll hygienisch und desinfizierbar sein 9	Desinfektionsverfahren	Oberflächeneigenschaften; Zahl von "Schmutzecken"	Rechteck 100 x 200 cm
Soll standfest sein 10	Art der dynamischen Belastungen	Verteilung der Aufstützpunkte; Lage des Schwerpunktes	100 - 110 cm
Soll beweglich sein 11	Breite der Gänge im Krankenhaus; Gewicht	Abstand der Laufrollen; Höhe des Handgriffs	
Rollenfeststellung soll sichtbar sein 12	Blickfeld des stehenden Personals	Typ, Grösse und Lage der Anzeige	
Soll robust sein 13	Typ und Ausmaß der Belastungen	konstruktives Konzept, Materialstärken, Mechanismen	
Soll Anbau von Zusatzgeräten erlauben 14	Gewicht, Zahl, Form und Lage der Zusatzgeräte	Anschlußstellen	
Soll sich in die Umgebung des Krankenhauses einpassen 15	Normen über Farbgebung		
Eventuell soll Liegefläche höhenverstellbar sein 16	Bereich der Höhenverstellung	Tragende Struktur, Verstellmechanismen	

Ordertes Schema aus: Flath, W. Entwurf eines Krankenbettes

Praktische Diplomarbeit an der HfG Ulm 1968

4.2 Pflichtenhefte/Lastenhefte

Bei arbeitsteiligen Prozessen, wie wir sie meistens im industriellen Bereich vorfinden, wird der Designer in zahlreichen Fällen erst zur Alternativenentwicklung (siehe Kapitel 5) herangezogen. Er wird dann mit einer präzisen Aufgabenstellung oder Problemdefinition konfrontiert, auf die er keinen Einfluß hat. Da ein großer Teil der Designpraxis in der Erfüllung solcher Aufträge besteht, soll hier die Vorgehensweise erläutert werden.

Das Pflichten- oder Lastenheft wird in der Regel von den verschiedenen Abteilungen eines Betriebes erstellt (Konstruktion, Produktion, Vertrieb, Service etc.), in dem sämtliche Forderungen und Wünsche enthalten sind (siehe S.45). Ein solches Pflichtenheft kann z.B. folgende allgemeine Gesichtspunkte enthalten (52):

"-Anwendung	Funktionen im Einsatz Einsatzmöglichkeiten ausschlaggebende Eigenschaften
- Beschreibung	Verfahren, Wirkungsweise Bauform, Bauweise, Baugruppen Bedienung, Wartung
- Leistungsmerkmale	techn.Leistungsdaten (Wirkungsgrad, Genauigkeit, Abmessungen, Gewicht usw.) Umweltbedingungen (Temperaturen, Verschmutzung, Erschütterung usw.) Betriebssicherheit Wartung, Betriebskosten, techn.Lebenserehaltung".

Die Erstellung von Pflichten- oder Lastenheften hat z.B. bei der Deutschen Bundesbahn eine wichtige Bedeutung in der Produktplanung. Von dort sind uns auch sehr detaillierte Lastenhefte bekannt. Das folgende Beispiel ist ein erstes Lastenheft bei einem Großprojekt: der Entwicklung eines Schnellzugwagens. Es ist in folgende Ab-

(52) Geyer, Erich Marktgerechte Produktplanung und Produktentwicklung Teil II:Produkt und Betrieb Heidelberg 1972, S.151

schnitte gegliedert:

- | | |
|--|--|
| 1. Gesamtanordnung Techn.Daten | 10. Türen |
| 2. Wagenkasten-Rohbau | 10.1 Einstiegtüren |
| 2.1 Untergestell | 10.2 Stirnwandtüren |
| 2.2 Kastengerippe und Be-
blechung | 10.3 Abteilschiebetüren |
| 2.3 Innengerippe | 10.4 Pendeltüren im Seitengang |
| 3. Drehgestelle | 10.5 Aborttüren |
| 4. Zugeinrichtung | 11. Fenster |
| 5. Stoßeinrichtung | 12. Übergangseinrichtung |
| 6. Bremse | 13. Innenausstattung |
| 6.1 Druckluftbremsen | 13.1 Abteil |
| 6.2 Handbremse | 13.2 Seitengang |
| 6.3 Notbremse | 13.3 Vorraum |
| 7. Tritte, Schilder, Griffe | 13.4 Abortausstattung |
| 8. Anstrich, Anschriften | 14. Stromversorgung und elektri-
sche Verbraucher |
| 9. Kastenbekleidung und
Innenausbau | 14.1 Stromversorgung |
| 9.1 Allgemeines | 14.2 Beleuchtung |
| 9.2 Fußböden | 14.3 Klimaanlage |
| 9.3 Decken | 15. Sondereinrichtungen |
| 9.4 Isolierung | 16. Allgemeines |

Die einzelnen Punkte werden dann näher erläutert, z.B.:

7. Tritte, Schilder, Griffe

Die Einstiege sind in Verbindung mit den Einstiegtüren bequem und passend zu den Bahnsteighöhen zu gestalten. Dem Angebot sind Entwürfe beizufügen, wobei hydraulisch oder pneumatisch betätigte Fußtritte in den Überlegungen mit einbezogen werden können.

13.1 Abteil

Sechs ausziehbare Polstersitze mit gepolsterten Arm- und Kopf-
lehnen, mit abnehmbaren Bezugsstoffen bezogen. An der Abteil-
außenwand sind 2 Klappische und an den Sitzgestellen weitere
Tische vorzusehen.

Jede der 4 klappbaren Armlehnen bekommt einen Aschenbecher,

während sich ein großer Aschenbecher noch an der Fensterwand befindet.

Jede Abteilquerwand erhält einen einstellbaren Spiegel, die Rahmen für Bilder und Werben oder rahmenlose Bilder, Werben und Spiegel und eine Gepäck- und Schirmablage mit Leseleuchten für jeden Sitz.

Als Sonnenschutz erhält das Abteilaußenfenster einen Rollvorhang und Schleudergardinen und das Abteilseitengangfenster Schleudergardinen.

Von der DB werden z.Z. Polstersitze für die Wagen entwickelt.

13.2 Seitengang

Auf der ganzen Länge des Seitenganges sitzt oberhalb der Abteil-schiebetüren eine durchgehende Gepäckablage.

Die Außenfenster haben nur Rollvorhänge. Neben jedem Fenster ist ein eingelassener Aschenbecher anzubringen; außerdem sind die üblichen Klappsitze vorzusehen.

Oberhalb der Außenfenster ist ein durchlaufender Fries für Werben.

Die in der Kämpferleiste (Profilrohr) oberhalb der Abteilseitengangwand liegenden Seitengangleuchten müssen blendfrei sein (ggf. Abdeckung durch Milchglasscheibe). Die Ende des Gangs erhalten die üblichen UIC-Leuchten "frei-besetzt".

Mantelhaken und die üblichen Rahmen (z.B. Eisenbahnstreckenkarte) vervollständigen die Ausrüstung. Ob außerdem Haltestangen vor oder zwischen den Außenfenstern oder ganz durchgehende Haltestangen erforderlich sind, wird noch geklärt.

Da die Entwicklung eines solchen Reisezugwagens mehrere Jahre dauert (während dieser Zeit werden fortlaufend Korrekturen am Zeichnungssatz, der aus über 10 000 Zeichnungen besteht, vorgenommen) stellt dieses Lastenheft einen ersten, groben Schritt dar. Dies wird z.B. in der Formulierung des letzten Satzes in 13.2 Seitengang deutlich. In laufenden Konstruktionsbesprechungen

werden dann zahlreiche zusätzliche Kriterien entwickelt und vereinbart.

An diesem Beispiel (das mir freundlicherweise Herr Bodack zur Verfügung stellte) wird erneut deutlich, daß in dieser Phase des Designprozesses keine endgültige Problemdefinition vorgenommen werden kann (siehe S.43).

Mit fortschreitender Präzisierung des Entwurfsprozesses verändert sich das Problembewußtsein des Entwerfers und somit seine explizite Problemdefinition. Unter diesem Aspekt müssen die Designmethoden generell gesehen werden. Die Techniken und Verfahren der Designmethodologie beziehen sich einerseits auf zeitliche Ausschnitte des Entwurfsprozesses und vernachlässigen deshalb andererseits die kontinuierlichen Rückkopplungen, die zumeist unbewußt vorgenommen werden, aber zahlreiche kreative Momente in sich bergen, bzw. hervorrufen.

Dies trifft insbesondere für das folgende Verfahren zu, das wegen seiner grundlegenden Bedeutung für die Designmethodologie ausführlicher dargestellt werden soll.

4.3 Problemstrukturierung

In Anlehnung an N.Luhmann (53) kann man sagen, daß eine allgemeine Lösung für ein Problem durch die "Stabilisierung der Systemgrenzen" erreicht wird: "Durch Fixierung von Grenzen zeichnet das System einen Ausschnitt aus der unendlichen Welt als 'eigenes', internes Geschehen aus und entwickelt für diesen nun überblickbaren Bereich besondere Kriterien der Selektion. Damit wird zugleich in der Umwelt der Bereich relevanter Ursachen und Folgen des eigenen Handelns erheblich verkleinert" (54). Dieser Ansatz, Unendlichkeitsprobleme oder schlecht strukturierte Probleme in lösbar Teilprobleme zu zerlegen, ist identisch mit der Vorgehensweise von Chr.Alexander (55). Das von ihm entwickelte Verfahren zählt

(53) Luhmann, Niklas Zweckbegriff und Systemrationalität
Frankfurt/M. 1973

(54) ebenda, S.264

(55) Alexander, Chr. Notes on the Synthesis of Form
Harvard 1964

heute zum Standardrepertoire der Designmethodologie. Alexander hat im Laufe der Jahre das Verfahren selbst mehrfach überarbeitet, eine Übersicht dazu bietet die Arbeit von Biéler, Grazioli, Ruffieux und Grosjean (56). Der Vollständigkeit halber muß aber auch Alexander's eigene Abkehr von den Fragen der Designmethodologie erwähnt werden. Er erläutert diese in einem Interview mit Max Jacobson (57). In seinen Worten schimmert die Resignation durch, daß seine Überlegungen, die er in den "Notes" fixiert hatte, pervertiert wurden. Im Jahre 1958 wollte Alexander "schöne Gebäude" entwerfen. Dabei bezog er sich auf die Ursprünge von Form. Die einfache Betonung auf Funktion und Anforderungen sei für ihn einfach ein Weg gewesen, zu gut gemachten, schönen Dingen zu gelangen. Dies war ein Prozeß und wurde erst später als eigenständige Methode apostrophiert und angewendet. Im weiteren Verlauf des Interviews kritisiert Alexander, daß man sich knechtisch an diesen Prozeß hielt. Seine eigenen Erfahrungen, z.B. bei der Entwicklung der U-Bahn-Stationen in San Francisco zeigten, daß sich der ganze Prozeß in "pattern" (Muster, Verhaltensweisen) niederschlägt, d.h. zu einem impliziten Denkmodell wird und nicht mehr Schritt für Schritt nachvollzogen werden braucht.

Mit dieser Kritik an seinen Arbeiten kennzeichnet Alexander exakt die gesamte Designmethodologie. Sie kann nicht so verstanden werden, daß Lösungen quasi vorgegeben sind, wenn man nur methodisch richtig vorgeht. Der kreative Sprung kann nur unterstützt, vielleicht initiiert, aber nie "methodologisch" entwickelt werden.

Die folgenden Ausführungen zur Problemstrukturierung basieren auf den Ausführungen Alexanders (58), der programmierten Unterweisung von M. Krampen (59), die leider nur in begrenzter Auflage erschien, sowie auf eigenen Erfahrungen in den letzten Jahren.

-
- (56) Biéler, Grazioli, Planungstheorie-Ein Beitrag zur hierarchischen Strukturierung komplexer Probleme
Ruffieux, Grosjean
Ulm 1970 (IUP 1, Arbeitsbericht des IUP)
- (57) Max Jacobson interviews Christopher Alexander
in: Architectural Design 12/1971
- (58) Alexander, Chr. a.a.o.
Alexander, Chr. Die Stadt ist kein Baum in: Bauen+Wohnen 7/67
- (59) Krampen, M. Gliederung von Design-Aufgaben a.a.o.

8 9
13 31 18
28 22 32
30 5 12 14 27
29 6 7 2 1
19 24 16 1
33 25 4 21
23 11 17



The Problem Unstructured

8 9
13 31 18
28 22 32
30 5 12 14 27
29 6 7 2 1
19 24 16 1
33 25 4 21
23 11 17



The Problem Unstructured

8 9
13 31 18
28 22 32
30 5 12 14 27
29 6 7 2 1
19 24 16 1
33 25 4 21
23 11 17



The Problem Unstructured

8 9
13 31 18
28 22 32
30 5 12 14 27
29 6 7 2 1
19 24 16 1
33 25 4 21
23 11 17



The Problem Unstructured

8 9
13 31 18
28 22 32
30 5 12 14 27
29 6 7 2 1
19 24 16 1
33 25 4 21
23 11 17



The Problem Unstructured

8 9
13 31 18
28 22 32
30 5 12 14 27
29 6 7 2 1
19 24 16 1
33 25 4 21
23 11 17

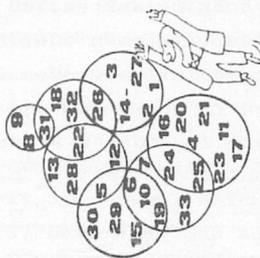


The Problem Unstructured

8 9
13 31 18
28 22 32
30 5 12 14 27
29 6 7 2 1
19 24 16 1
33 25 4 21
23 11 17



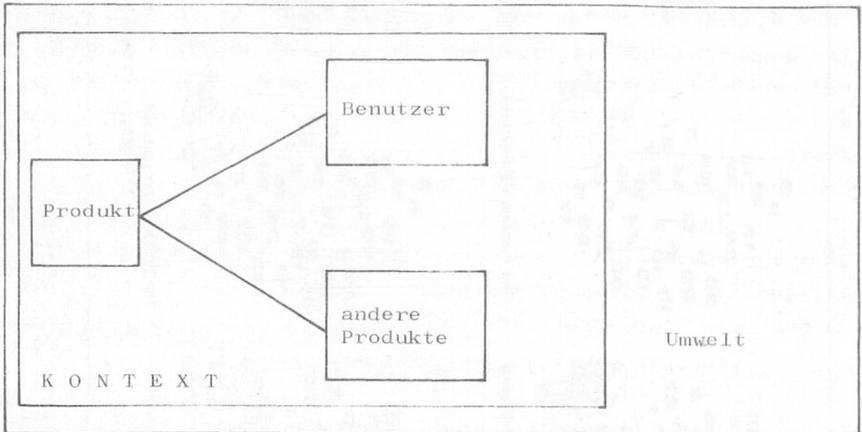
The Problem Unstructured



The Problem Structured
Zeichnung: Ironimus und Serge Chermayeff

4.3.1 Produkt und Kontext

Ziel des Entwurfsprozesses ist es, eine Form herzustellen. Diese realisiert sich in Produkten, Objekten, Gegenständen oder Teilen von Gegenständen (Systemen oder Subsystemen). Da der Begriff Form zu eng erscheint verwenden wir hier den Begriff Produkt. Produkte stehen in Beziehung und Wechselbeziehung zum Benutzer, zur Umwelt sowie zu anderen Produkten. Allgemein gesprochen versteht man darunter den Kontext eines Produktes.



4.3.2 Anforderungen

Aufgabe des Designers ist es, das Produkt seinem Kontext anzupassen, d.h. sämtliche Bedingungen, die der Kontext stellt, zu erkennen und dafür zu sorgen, daß die Bedingungen in Form von Lösungen erfüllt werden. Diese Bedingungen nennt man Anforderungen. Die Anforderungen stellen meistens Aussagen über Leistungen dar, die das Produkt zu erfüllen hat. Da die Lösung (das Produkt) die Anforderungen erfüllen kann oder nicht, nennt man die Anforderungen auch Variable. Daraus resultiert zugleich die einfachste Form der Bewertung einer Lösung: man kann ein Produkt danach beurteilen, ob es alle formulierten Anforderungen erfüllt, die durch den Kontext gestellt werden. Dieses Verfahren ist indes zu einfach, da zahlreiche Variable differenzierter betrachtet werden müssen (siehe dazu Kapitel 6).

4.3.3 Die Formulierung von Anforderungen

Die Formulierung von Anforderungen ist abhängig von der Art der zu lösenden Aufgabe sowie vom Umfang der Aufgabe selbst. Zum letzteren wurde deshalb in Kapitel 4.2 schon darauf hingewiesen, daß die Anforderungen (dort Pflichten- oder Lastenhefte genannt) dem Designer auch vorgegeben sein können.

Im anderen Fall hat er die Anforderungen selbst zu formulieren. Dabei stellt man sich wiederholt die Frage, welche Variablen beim Entwurf zu berücksichtigen sind. Dazu kann man auf die möglichen "Gebrauchseigenschaften" (siehe S.45), die subjektiv erfassten Solleigenschaften auflisten (siehe S.46-47), die Ergebnisse einer Funktionsanalyse berücksichtigen (siehe Kapitel 3.2) sowie Normen und DIN-Vorschriften (Sicherheitsbestimmungen etc.) miteinbeziehen. Aus dieser Auflistung ergibt sich zunächst ein Konzept (vorläufige Formulierung) von Anforderungen.

Viele Anforderungslisten kommen über die Form von Konzepten nicht hinaus. Das sieht man z.B. daran, daß einzelne Anforderungen nicht nach dem gleichen Schema formuliert sind. Bei der Erstellung von Anforderungslisten empfiehlt es sich daher, zwei Normen einzuhalten:

- Anforderungen sollen einzelnen formuliert werden
- Anforderungen sollen nach Möglichkeit positiv ausgedrückt werden, damit sie eine einheitliche (positive) Form bekommen. Dies ist aus zwei Gründen notwendig:
- Die Anforderungen müssen formal miteinander vergleichbar sein, wenn sie auf ihre Beziehungen zueinander innerhalb des gesamten Problemkontextes untersuchbar gemacht werden sollen
- wenn man ein vorgegebenes Schema hat, fällt das Formulieren leichter
- ein vorgegebenes Schema zwingt zur Präzision in der Formulierung.

Das Grundschema der Anforderungsformulierung enthält:
einen Nominativ : z.B.: Verbesserung
einen Genitiv : z.B.: der Ablesbarkeit

Der Nominativ drückt das Ziel der Maßnahme aus, die auf Grund der Anforderung getroffen werden soll, der Genitiv bezeichnet den Bereich des Kontextes, auf den sich die Maßnahme bezieht bzw. auf den Gegenstand der Maßnahme.

In der Praxis hat es sich gezeigt, daß diese Vorgehensweise zum Einstieg in die Problemstrukturierung zwar didaktisch sinnvoll ist, mit zunehmender Erfahrung bei Entwurfsprojekten wird man darauf verzichten können und nur noch das Prinzip beibehalten (siehe dazu S.46-47, wobei hier aber die oben genannten Normen nur zum Teil eingehalten wurden).

4.3.4 Die Kalibrierung von Anforderungen

Der Kontext eines kleinen Produktes kann sehr sorgfältig (mit vielen Anforderungen) beschrieben werden, oder er kann in groben Zügen (mit wenigen Anforderungen) beschrieben werden. Ebenso kann der Kontext eines großen Produktes mit vielen oder mit wenigen Anforderungen beschrieben werden. Wie lang eine Anforderungsliste wird, hängt davon ab, ob eine sehr sorgfältige Beschreibung des Kontextes zur Lösung der Aufgabe wünschenswert ist, oder ob ein grober Überblick genügt. Die Entscheidung darüber ist eine Frage von Zeit und Geld. Sie hängt auch davon ab, wieviel Spezialisten an der Beschreibung des Kontextes für ein Produkt hinzugezogen werden.

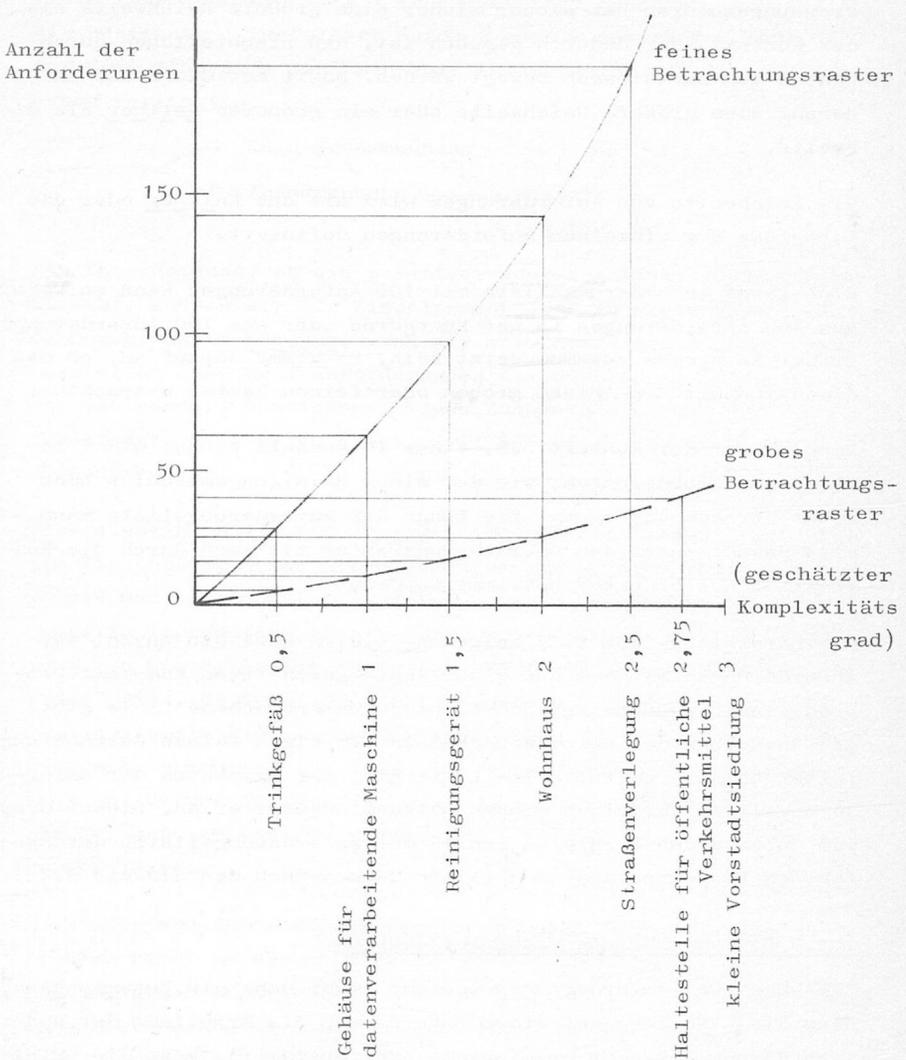
Je nachdem, ob die Beschreibung sorgfältig oder grob ist, ist auch die Reichweite der einzelnen Anforderungen klein oder groß. Mit dem Wort Reichweite soll zum Ausdruck kommen, daß eine Anforderung mehr oder weniger weitreichende Konsequenzen nach sich ziehen kann, je nachdem, ob sie erfüllt wird oder nicht. Man wird davon ausgehen können, daß grobe Kontextbeschreibungen meist Anforderungen von vergleichsweise größerer Reichweite enthalten als feine Kontextbeschreibungen.

Beispiel: - Bekämpfung der Luftverschmutzung

- Ermöglichung der Staubentfernung durch Luftströmung

Welche der beiden Anforderungen hat die größere Reichweite ?

Graph (60)



(60) nach M.Krampen, a.a.O.
 zit.in: Kastner/Kretschmann/Schüler Haltestelle für öffentliche Verkehrsmittel Studienarbeit im Fachbereich Produktgestaltung der Hochschule für Gestaltung Offenbach/M. SS 1973

Der Kontext der Luftverschmutzung durch die Abdämpfe von Verbrennungsmotoren hat sicher eine größere Reichweite als der Kontext, der dadurch gegeben ist, daß Staubteilchen durch Blasen von Luftstößen bewegt werden. Somit hat die erste Anforderung eine größere Reichweite oder ein größeres Kaliber als die zweite.

Die Reichweite von Anforderungen wird als das Kaliber oder die Korngröße der einzelnen Anforderungen definiert.

Eine lange Anforderungsliste mit 100 Anforderungen kann entweder aus 100 Anforderungen feiner Korngröße oder aus 100 Anforderungen grober Korngröße zusammengesetzt sein. Es kommt darauf an, ob man einen Kontext nach einem groben oder feinen Raster betrachtet.

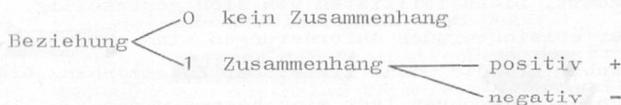
Dennoch ist der Kontext z.B. eines Teekessels sicher nicht so reich an Anforderungen, wie der einer Reinigungsmaschine oder einer Strassenverlegung. Die Länge der Anforderungsliste kann also sowohl durch den Betrachtungsraaster als auch durch die Komplexität des Produktes bestimmt werden.

Die Darstellung auf S.57 zeigt an, wie in etwa die Anzahl der Anforderungen mit dem auf einer Skala geschätzten Komplexitätsgrad eines Produktes anwächst. Die ununterbrochene Linie gibt das Anwachsen der Anforderungsliste für einen feinen Betrachtungsraaster an. Die gestrichelte Linie gibt das Anwachsen der Anforderungsliste für einen groben Betrachtungsraaster an. Dieser Graph kam durch einen Vergleich von 15 mit Anforderungslisten durchgeführten Projekten zustande (siehe dazu jedoch den Hinweis S.23)

4.3.5 Die Verknüpfung von Anforderungen

Zwischen zwei Anforderungen besteht immer dann ein Zusammenhang, wenn die Erfüllung der einen Anforderung die Erfüllung der anderen Anforderung entweder erleichtert oder erschwert. Wenn die Erfüllung der einen Anforderung die Erfüllung der anderen weder erleichtert noch erschwert, besteht kein Zusammenhang zwischen ihnen.

Die Beziehung zwischen 2 Anforderungen kann entweder die Form 0 (kein Zusammenhang) oder 1 (Zusammenhang) annehmen, wobei sich die Beziehung 1 verfeinert durch + oder - ausdrücken läßt. In der Entwurfspraxis kann man aber in der Regel auf diese Verfeinerung verzichten.



Die Entscheidung, ob ein positiver oder negativer Zusammenhang besteht, können wir als Einzelperson oder in einem Team vornehmen. Es beruht auf Schätzung, wenn wir entweder einen Zusammenhang herstellen oder zwei Anforderungen als unabhängig (ohne Beziehung zueinander) bezeichnen. Einen Zusammenhang zwischen zwei Anforderungen herstellen heißt, zwei Anforderungen miteinander verknüpfen.

Eine wichtige Hilfe zur "Objektivierung" von Verknüpfungen ist das Einschätzen derselben durch eine Skala. Wenn man so will, könnte man sagen, daß alle Anforderungen eines Problems miteinander in irgendeiner Weise - mehr oder weniger stark - verknüpft sind, so wie "alle Menschen durch Adam und Eva miteinander verwandt" sind. Es kommt aber auf eindeutige, starke Verknüpfungen an, so wie sie z.B. auf einer Skala (von "nicht verknüpft" über "schwach verknüpft" bis "bestimmt verknüpft") gemessen werden könnten. Verknüpfungen, deren wir uns nicht sicher sind oder die wir für schwach halten, können wir, wenn wir wollen, außer Betracht lassen.

Wenn hier von "Messen" auf einer Skala die Rede ist, dann handelt es sich nicht um das gleiche Niveau von Messen, wie es mit einem Zentimetermaß möglich ist. Aber je mehr Personen auf einer Skala eine Verknüpfung gleich oder auch nur ähnlich beurteilen, umso mehr können wir von einer Objektivierung (=Vergleichbarkeit zwischen den am Meßvorgang beteiligten Subjekten) sprechen.

Bei der Verknüpfung kann auch ein Zusammenhang zwischen mehr als zwei Anforderungen bestehen. Wenn zwischen mehr als einem Paar

von Anforderungen ein Zusammenhang besteht, nennt man die zusammenhängenden Anforderungen eine Gruppe.

Durch die Zusammenfassung von miteinander verknüpften Anforderungen in Gruppen wird die gesamte Liste von Anforderungen in Teillisten gegliedert. Diese Teillisten von sich gegenseitig erschwerenden oder erleichternden Anforderungen sind natürlich leichter überschaubar als die Gesamtliste. Der Zusammenhang einer kleinen Gruppe von Anforderungen läßt sich besser verstehen als der Gesamtzusammenhang aller Anforderungen einer Liste. Teilprobleme sind auf Grund eines geringeren Umfangs und darum einer größeren Übersichtlichkeit leichter zu lösen als das Gesamtproblem. Die gesamte Anforderungsliste stellt das Gesamtproblem dar, die Anforderungsgruppen oder Teillisten sind die Teilprobleme. Wie bildet man solche Teillisten ?

4.3.6 Die Gliederung von kürzeren Anforderungslisten nach einer Kartenspielmethode

Das "Kartenspiel" hat gegenüber der Liste den Vorteil, daß die Anforderungen nicht in einer starren Reihenfolge auf einem Stück Papier fixiert sind. Die einzelnen Karten mit ihren Anforderungen können also nach ihren Zusammenhängen positiv bzw. negativ verknüpft und in verschiedene Gruppen (Teilprobleme) auf dem Tisch ausgelegt werden.

Bitte beschaffen Sie sich einen Vorrat von etwa 40 Kärtchen in der Größe DIN A 7. Dann schreiben Sie jede Anforderung des Projekts (Beispiel "Trinkgefäß", bei feinem Betrachtungsraster ca. 26 Anforderungen) mit ihrer Zahl auf ein Kärtchen und legen Sie dann die nicht beschriebenen Kärtchen als Vorrat beiseite.

Dann mischen Sie die Karten, die Sie aus der Anforderungsliste für ein Trinkgefäß zusammengestellt haben. Diese Anforderungen sind:

1. Berücksichtigung der Verwendung ohne Untertasse
2. Berücksichtigung der Verwendbarkeit als Einzelobjekt
3. Erhöhung der Stapelbarkeit

4. Berücksichtigung der Vorstellung der "klassischen Tasse"
5. Vermeidung des Eindrucks des groben Gaststättenporzellans
6. Berücksichtigung der Beschaffenheit der Männerhände
7. Verkleinerung des Aufbewahrungsraumes
8. Ermöglichung des Abdeckens durch Untertasse
9. Ermöglichung der Anbringung von Dekor
10. Berücksichtigung der Beschaffenheit der Frauenhände
11. Erhöhung der optimalen Wärmeleiteigenschaften des Materials
12. Berücksichtigung des möglichen Hinzufügens der Untertasse
13. Erhöhung der Kratzfestigkeit der Materialoberfläche
14. Erhöhung der Stoßfestigkeit des Materials
15. Erweiterung der Brauchbarkeit auf Teetrinken
16. Berücksichtigung der Stapelbarkeit mitsamt Untertasse
17. Erhöhung der bequemen Absetzbarkeit in Untertasse
18. Berücksichtigung der Bequemlichkeit der manuellen Reinigung
19. Berücksichtigung der Abstellbarkeit auf Kühlschrankschrankroste
20. Berücksichtigung der Beschaffenheit der Kinderhände
21. Erhöhung des Neuheitseffektes des Aussehens
22. Berücksichtigung der in Europa üblichen Kaffeemengen
23. Berücksichtigung der Eignung für Spülmaschinen
24. Ermöglichung der liegenden Stapelbarkeit auf Untertasse
25. Vergleichbarkeit der Kosten mit übrigem Angebot
26. Berücksichtigung der Verwendbarkeit für Mocca-Mengen

Nun suchen Sie Karten heraus, deren Anforderungen in Bezug auf ein bestimmtes Teilproblem miteinander verknüpft sind, die also eine zusammenhängende Gruppe bilden. Das Teilproblem, das Sie in diesem Falle aus den entsprechenden Anforderungen bilden sollen, ist das der Stapelbarkeit des Trinkgefäßes. Suchen Sie alle die Anforderungen heraus, die in bezug auf das Teilproblem Stapelbarkeit miteinander verknüpft sind. Diese Anforderungen müssen zwei Bedingungen erfüllen: sie müssen das Problem der Stapelbarkeit betreffen und ihre Erfüllung muß sich gegenseitig erschweren oder erleichtern.

Lösung: Anforderungen 1,3,7,12,16,24

Bitte sammeln Sie nun alle 26 Karten wieder ein, mischen Sie sie

noch einmal gut, um wieder eine Zufallsfolge der Anforderungen herzustellen, und suchen Sie dann alle Anforderungen in Bezug auf das Teilproblem "mit oder ohne Untertasse" heraus.

Lösung: Anforderungen 1,4,7,8,12,16,17,19,24,25

Eine Zerlegung in übersichtliche Teilprobleme bedeutet nicht, daß sich diese nicht teilweise überschneiden könnten, also auch gemeinsame Anforderungen enthalten. Wir haben ja gesehen, daß die Teillisten zu den Teilproblemen "Stapelbarkeit" und "mit oder ohne Untertasse" gemeinsame Anforderungen enthielten. Einige Anforderungen, die man zur Lösung eines Teilproblems beachten muß, können sehr wohl auch für die Lösung eines anderen Teilproblems wichtig sein.

Jetzt sollen Sie das "Kartenspiel" dazu benutzen, nicht vorgegebene Teilprobleme innerhalb der Anforderungsliste selber zu entdecken. Zu diesem Zwecke legen Sie erst einmal die beiden ersten Teilprobleme "Stapelbarkeit" (1,3,7,12,16,24) und "mit oder ohne Untertasse" (1,4,7,8,12,16,17,19,24,25) vollständig auf den Tisch. Da Sie für die in beiden Teilproblemen doppelt vorkommenden Anforderungen 1,7,12,16,24 bisher nur eine Karte haben, schreiben Sie für diese Anforderungen ein Doppel auf leere Reservekarten. Von nun an gehen Sie so vor, wie Sie es bei jedem echten Problem tun müßten. Bei solchen Problemen sind ihnen ja auch keine Teilprobleme bereits vorgegeben.

Bitte mischen Sie nun die restlichen Karten (ohne die bereits ausgelegten Teilprobleme "Stapelbarkeit" und "mit oder ohne Untertasse").

Schritt 1

Spielen Sie jetzt die erste Karte aus, d.h. nehmen Sie sich die erste Karte aus dem gut gemischten Häufchen heraus. Stellen Sie zunächst fest, ob sie mit dem ersten ("Stapelbarkeit") oder mit dem zweiten ("mit oder ohne Untertasse") Teilproblem verknüpft ist, d.h. stellen Sie fest, ob die Erfüllung der Anforderung auf der ausgespielten Karte die Erfüllung der Anforderung einer oder mehrerer Karten der beiden Teilprobleme erleichtert oder erschwert.

Dazu ist ein Vergleich mit allen Karten der abgelegten Teilprobleme notwendig. Falls sie verknüpft wäre, müßten Sie die Karte mit dem entsprechenden Teilproblem zusammenlegen. Ist dies nicht der Fall, so legen Sie die Karte neben die beiden Häufchen der Teilprobleme aus, so daß Sie den "Grundstock" für ein neues Häufchen (Teilproblem) bilden kann.

Schritt 2

Nun überlegen Sie, ob die zweite der Karten mit der ersten verknüpft ist. Wenn ja, legen Sie die zweite Karte zur ersten; wenn nein, legen Sie die zweite Karte wiederum für sich (Vergessen Sie aber den obligatorischen Vergleich mit allen Karten in den bereits fertigen Teilproblemen nicht!)

Schritt 3

Jetzt überlegen Sie, ob die dritte Karte mit der ersten und/oder der zweiten Karte verknüpft ist. Es gibt vier Möglichkeiten:

- wenn die dritte Karte mit der ersten verknüpft ist, legen Sie sie zur ersten
- wenn sie mit der zweiten verknüpft ist, legen sie sie zur zweiten
- wenn sie mit beiden verknüpft ist, legen Sie sie zur ersten und zur zweiten (Sie müssen dann auf eine leere Reservekarte ein Doppel schreiben)
- wenn die dritte Karte weder mit der ersten noch mit der zweiten verknüpft ist, legen Sie sie für sich. (Vergessen sie wiederum nicht den Vergleich mit allen Karten in den bereits fertigen Teilproblemhäufchen)

Schritt 4

Jetzt schauen Sie die vierte Karte an und verfahren sinngemäß so, wie mit der dritten.

weitere Schritte

desgleichen verfahren Sie mit der 5., 6., 7. usw. Karte, bis alle Karten gruppiert sind (vergessen Sie nicht, jede der Karten nochmals mit den bereits ausgelegten Teilproblemen zu vergleichen und gegebenenfalls ein Doppel auf das entsprechende Kartenhäufchen

zu legen).

Für das "Trinkgefäß" ergibt sich dann folgender Lösungsvorschlag:

Anforderung	1 Stapelbar- keit	2 mit oder ohne Untert.	3 Teilproblem	4 Teilproblem	5 Teilproblem	6 Teilproblem	7 Teilproblem
1.	X	X					
2.							X
3.	X						
4.		X					X
5.						X	X
6.					X		
7.	X	X	X				
8.		X		X	X		
9.						X	X
10.					X		
11.				X	X	X	
12.	X	X			X		
13.						X	X
14.						X	
15.			X				
16.	X	X					
17.		X					
18.						X	
19.		X					
20.					X		
21.							X
22.			X				
23.						X	
24.	X	X					
25.		X		X		X	X
26.			X				

(Die zu den Ordnungszahlen gehörige Anforderungsliste finden Sie auf S.60-61)

Um die Verbindung der Teilprobleme untereinander festzustellen, können wir wieder die Kartenspiel-Methode benutzen. Wir geben jeder Gruppe, die wir durch Verknüpfung der einzelnen Anforderungen gebildet haben, einen Namen. Im vorliegenden Trinkgefäßbeispiel erhält die erste Gruppe den Namen "Stapelbarkeit", die zweite den Namen "mit oder ohne Untertasse". Diese Namen werden aufgrund der in der Gruppe enthaltenen Anforderungen gegeben. Sie sollen möglichst genau das Gemeinsame ausdrücken, das alle in der Gruppe enthaltenen Anforderungen verbindet.

Namensvorschläge für die restlichen Gruppen des Trinkgefäßbeispiels (siehe S.64):

Gruppe 3 : Gefäßgröße und Gebrauchserweiterung

Gruppe 4 : Warmhalten des Getränks

Gruppe 5 : Halten des Gefäßes und Beschaffenheit der Hände

Gruppe 6 : Material, Haltbarkeit und Reinigen

Gruppe 7 : Form und Dekoration

Gruppenamen können nun ebenso verknüpft werden wie einzelne Anforderungen. Wir stellen fest, daß ein Zusammenhang zwischen zwei Gruppen besteht, wenn wir bemerken, daß beide Gruppen eine gewisse Anzahl gemeinsamer Anforderungen besitzen. In unserem Trinkgefäßbeispiel haben die Gruppen 1 und 2 fünf gemeinsame Anforderungen (1,7,12,16,24). Die Gruppen 2 und 6 haben eine gemeinsame Anforderung (25). Die Gruppen 3 und 4 haben keine gemeinsame Anforderung. Gruppen 1 und 2 sind also stärker verbunden als z.B. Gruppen 2 und 6. Gruppen 3 und 4 sind überhaupt nicht verbunden. Man nennt die Stärke der Verbindung zwischen zwei Gruppen den Verbindungsgrad. Wenn zwei Gruppen einen "über dem Durchschnitt" liegenden Verbindungsgrad haben, kann man sie als verknüpft betrachten.

Der Verbindungsgrad definiert also die Menge der Anforderungen, welche zwei Teillisten gemeinsam haben müssen, damit man sie als "verbunden" betrachten kann. Der Verbindungsgrad muß von Fall zu Fall für jedes zu gliedernde Problem festgelegt werden. Wenn er niedrig gehalten wird (d.h. wenn wenige Anforderungen genügen, um zwei Gruppen zu verknüpfen) werden entsprechend viele Verbindungen

in der Gliederung des Problems bestehen. Bei hohem Verbindungsgrad wird die Gliederung des Problems zwar übersichtlicher, aber es mögen wichtige Verbindungen nicht für Verknüpfungen wirksam werden.

Wir haben gesehen, daß man die Verknüpfung zwischen zwei Gruppen vornehmen kann. Man definiert aufgrund der Anzahl der gemeinsamen Anforderungen den Verbindungsgrad zwischen zwei Gruppen und betrachtet alle Gruppen ab einem gewissen Verbindungsgrad (z.B. "mäßig" oder "stark") als verknüpft.

Trinkgefäßbeispiel:

Gruppen 1 und 7 : keine Verbindung

Gruppen 6 und 7 : starke Verbindung (4 gemeinsame Anforderungen)

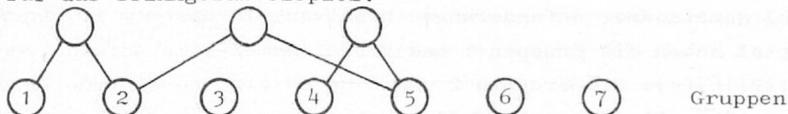
Gruppen 4 und 5 : mäßige Verbindung (2 gemeinsame Anforderungen)

Gruppen 1 und 4 : keine Verbindung

Gruppen 2 und 5 : mäßige Verbindung (2 gemeinsame Anforderungen)

Gruppen 5 und 6 : schwache Verbindung (1 gemeinsame Anforderung)

Grafische Darstellung der "starken" bzw. "mäßigen" Verbindungen für das Trinkgefäßbeispiel:



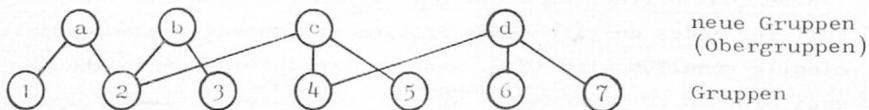
Bitte schreiben Sie nun die Gruppennamen des Trinkgefäßbeispiels auf einzelne Karten und nehmen Sie eine Verknüpfung der Gruppenkarten vor, indem sie nacheinander die Karten ausspielen. Schreiben Sie die Nummern der miteinander verbundenen Gruppen zusammen und benennen Sie die neuen Gruppen mit kleinen Buchstaben.

Neue Gruppe a : zusammengesetzt aus Gruppen 1 und 2

Neue Gruppe b : zusammengesetzt aus Gruppen 2 und 3

Neue Gruppe c : zusammengesetzt aus Gruppen 2, 4 und 5

Neue Gruppe d : zusammengesetzt aus Gruppen 4, 6 und 7



Mit der Methode des Abzählens gemeinsamer Anforderungen zwischen den Gruppen (Teilproblemen) oder mit der Kartenspiel-Methode können Gruppen zu Obergruppen zusammengefaßt werden. Selbstverständlich können Obergruppen auf "nächst höherer Ebene" nochmals zusammengefaßt werden usw. Schließlich, auf der "höchsten Ebene" bilden alle Anforderungen eine gemeinsame Gruppe.

Man nennt das Ergebnis der schrittweisen Verknüpfung von:

- Anforderungen zu Gruppen
- Gruppen zu Obergruppen
- Obergruppen zu Obergruppen "höherer Ebene"

usw.

einen hierarchischen Halbverband

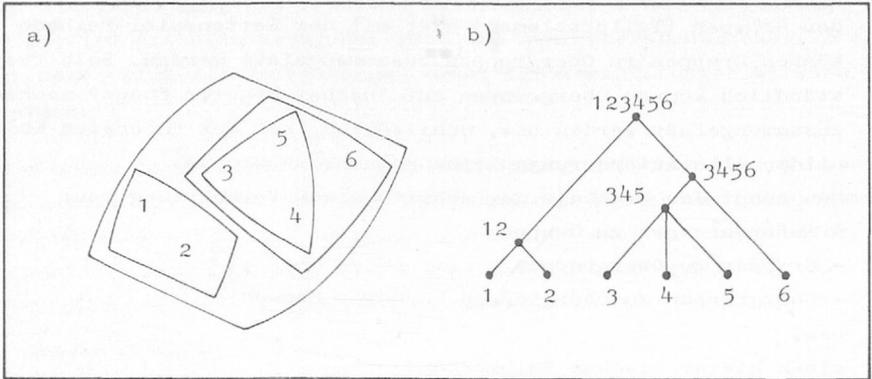
Ein Halbverband ist dann gegeben, wenn die Verbindung der Gruppen auf immer höheren Ebenen nicht vollständig sind. Da zwei Gruppen jeweils nur durch ein gewisses festgesetztes Maß an gemeinsamen Anforderungen (oder gemeinsamen Untergruppen) verknüpft werden, sind sie also gewissermaßen nur "halb" verbunden. Als "hierarchisch" bezeichnet man den Halbverband deswegen, weil in ihm viele kleine Einheiten (Anforderungen) zu wenigen großen Gruppen, und diese Gruppen zu noch weniger Obergruppen usw., zusammengefaßt werden. Schließlich gipfelt die ganze Struktur in einer einzigen Gruppe.

Chr.Alexander verweist darauf, daß sich die meisten Design-Probleme nur als "hierarchische Halbverbände" darstellen lassen. Zur Abgrenzung von "Baum" und "Halbverband" sei auf seinen Artikel(61) verwiesen, der hier kurz zitiert wird:

Das Axiom des Baumes lautet:

Eine Ansammlung von Mengen bildet einen Baum, wenn und nur wenn von jeden beliebigen zwei Mengen der Ansammlung entweder die eine vollständig in der anderen enthalten ist, oder beide gänzlich getrennt sind.

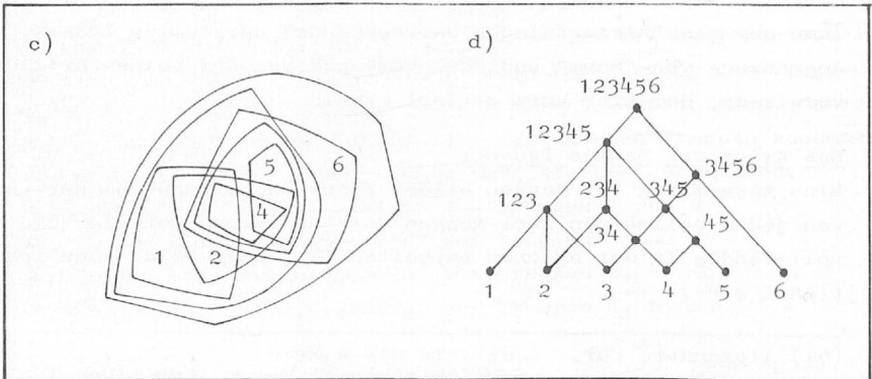
-
- (61) Alexander, Chr. A City is not a Tree
in: Architectural Forum, April/May 1965
Übersetzung: Die Stadt ist kein Baum
in: Bauen+Wohnen 7/1967



Die in Diagramm a) und b) dargestellte Struktur ist ein Baum. Da dieses Axiom die Möglichkeit sich überschneidender Mengen ausschließt, gibt es keinen Weg, das Axiom des Halbverbandes zu verletzen, so daß jeder Baum ein trivial vereinfachter Halbverband ist.

Das Axiom des Halbverbandes lautet:

Eine Ansammlung von Mengen bildet einen Halbverband, wenn und nur wenn zwei sich überschneidende Mengen zur Ansammlung gehören und dann auch die beiden gemeinsame Menge von Elementen zur Ansammlung gehört.

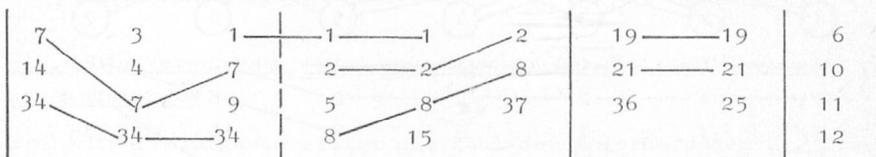


Die in Diagramm c) und d) dargestellte Struktur ist ein Halbverband. Das Axiom wird erfüllt, da z.B. $(2,3,4)$ und $(3,4,5)$ und

und ebenso die beiden gemeinsame Menge von Elementen (3,4) zur Ansammlung gehören.

4.3.7 Die graphische Darstellung gegliederter Anforderungslisten

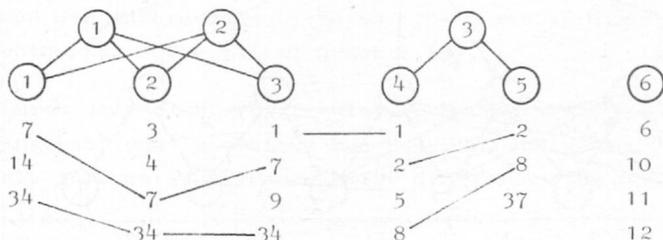
Ehe man eine graphische Darstellung des Zusammenhanges der Teilprobleme in einem Gesamtproblem beginnen kann, müssen die Teilprobleme (Teillisten) in eine bestimmte Ordnung gebracht werden. Sie müssen in einer bestimmten Reihenfolge niedergeschrieben werden: Teillisten mit vielen gemeinsamen Anforderungen sollten nebeneinander stehen.



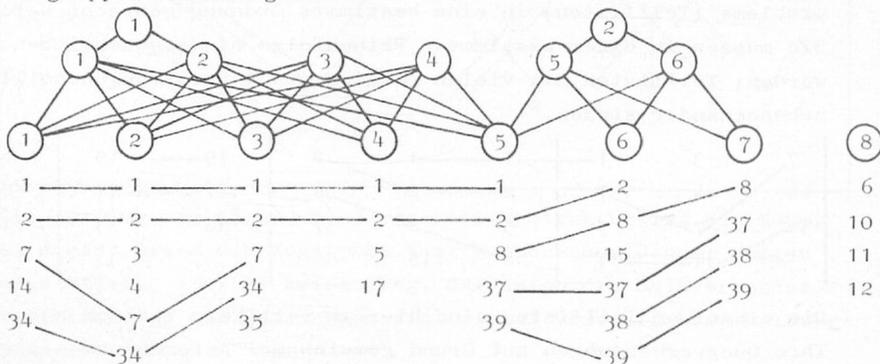
Die einzelnen Teillisten sind hier in vertikale Spalten aufgeführt. Ihre Querverbindungen auf Grund gemeinsamer Anforderungen werden durch horizontale Linien angedeutet. Die letzte Gruppe rechts hat keine Querverbindung.

Um die Gruppierungen leichter vornehmen zu können, empfiehlt es sich, die einzelnen Teillisten zunächst auf vertikale Streifen zu schreiben und dann zu gruppieren.

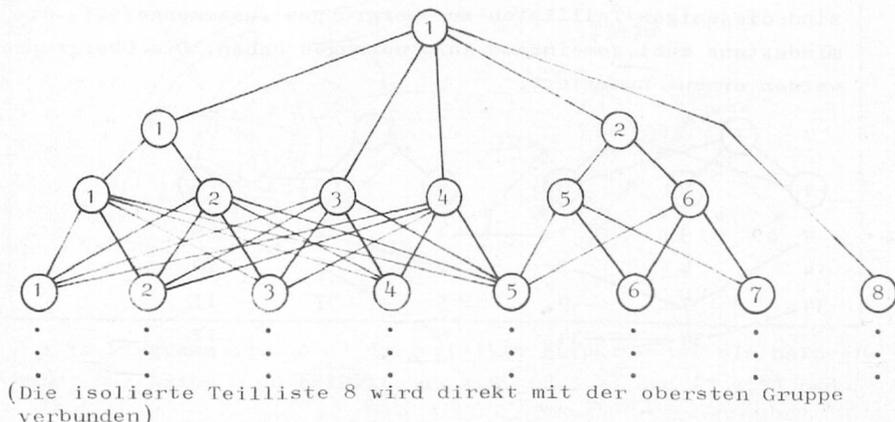
Die neue Reihenfolge der Teillisten macht es leichter, die Teillisten zu Obergruppen zusammenzufassen. Im folgenden Beispiel sind diejenigen Teillisten zu Obergruppen zusammengefaßt, die mindestens zwei gemeinsame Anforderungen haben. Die Obergruppen werden erneut nummeriert.



Obergruppen können auf nächst höherer Ebene wiederum zu Obergruppen zusammengefaßt werden, wenn ihnen besonders eng zusammenhängende Teillisten zugrundeliegen. Im folgenden Beispiel wurden Obergruppen, denen Teillisten mit mindestens vier zusammenhängenden Anforderungen zugrundeliegen auf nächst höherer Ebene zu Obergruppen zusammengefasst:



Alle Obergruppen und Obergruppen höherer Ebenen, die nicht mehr aufgrund einer bestimmten Anzahl gemeinsamer Obergruppen auf höheren Ebenen zusammengefasst werden können, werden schließlich in einer einzigen Gesamtgruppe zusammengefasst, die das Gesamtproblem darstellt. Für obiges Beispiel sieht die Darstellung des Gesamtproblems folgendermaßen aus:



Wenn Sie die graphische Darstellung der Teilprobleme im Rahmen des Gesamtproblems prüfen, ergeben sich folgende Vorteile für die Entwurfsarbeit:

1. Das Problem als Ganzes wird in seinen Zusammenhängen erkennbar
2. Es ergeben sich Anhaltspunkte für die Arbeitsteilung innerhalb eines Teams
3. Die Reihenfolge der Arbeitsschritte wird festgelegt
4. Bei Arbeitsteilung innerhalb eines Teams können die Koordinationsphasen bestimmt werden.

4.3.8 Die Verwendung von Computerprogrammen bei der Problemstrukturierung

Bei Entwurfsaufgaben steigt die Zahl der Anforderungen bei feinem Betrachtungsraster (siehe Graph S.57) sehr rasch an. Die Anwendung der Kartenspielmethode zeigt ihre Grenzen bereits dann, wenn die Zahl der Anforderungen 25-30 übersteigt. Aus diesem Grund wurden an verschiedenen Stellen Computerprogramme entwickelt, die für die Problemstrukturierung einzusetzen sind(62).

Die dafür notwendigen Erläuterungen würden eine Einführung weit übersteigen; sie sollen nur kurz erwähnt werden, da sich daran die Problematik dieses Verfahrens insgesamt deutlich machen läßt.

Der Aufgabenstellung "Haltestelle für öffentliche Verkehrsmittel"(63) lag ein grobes Betrachtungsraster mit einem geschätzten Komplexitätsgrad von 2,75 zugrunde, daraus resultiert, daß die Anforderungsliste ca. 30-50 grobkörnige Anforderungen enthalten müßte (siehe Graph S.57).

Durch eine nicht-repräsentative Umfrage bei Benutzern, "Ist-Analyse" und Interviews bei Behörden und Verkehrsbetrieben wurde die Informationsgrundlage für die Diskussion über die Bildung

(62) Bieler u.a. Planungstheorie a.a.O.

(63) Kastner, Kretschmann, Schöler a.a.O.

der Anforderungsliste geschaffen, Diese wurde innerhalb der Arbeitsgruppe erstellt:

1. Berücksichtigung der Öffentlichkeitsarbeit politischer Parteien
2. Berücksichtigung der Öffentlichkeitsarbeit kommunaler Körperschaften
3. Berücksichtigung der Öffentlichkeitsarbeit auf Landesebene
4. Berücksichtigung der Öffentlichkeitsarbeit auf Bundesebene
5. Ermöglichung der Bekanntgabe von öffentlichen Glücksspielen
6. Ermöglichung der Veröffentlichung von Vereinsnachrichten
7. Ermöglichung der Veröffentlichung kultureller Informationen
8. Ermöglichung der Informationsvermittlung im Individualbereich
9. Optimierung der Transparenz des zeitlichen Ablaufs der öffentlichen Verkehrsmittel
10. Ermöglichung der eigenen Ortsbestimmung
11. Ermöglichung geographischer Hinweise auf öffentliche Einrichtungen
12. Ermöglichung der Notdurft
13. Ermöglichung der Körperpflege
14. Berücksichtigung des Abfalls
15. Berücksichtigung des auditiven Informationsaustausches
16. Berücksichtigung des visuellen Informationsaustausches
17. Berücksichtigung des Bedürfnisses nach Verpflegung
18. Ermöglichung der Unterhaltung
19. Ermöglichung der Regeneration
20. Berücksichtigung des Gepäcks
21. Berücksichtigung von Notsituationen
22. Berücksichtigung von Witterungseinflüssen
23. Berücksichtigung der Verkehrsflüsse
24. Berücksichtigung der ästhetischen Gesichtspunkte
25. Berücksichtigung behinderter Benutzer (auch:Landesunkundige)
26. Berücksichtigung von Randgruppen (z.B.Gammler, Rocker)
27. Berücksichtigung der kindlichen Situation
28. Berücksichtigung von Haustieren
29. Erreichbarmachung der materiellen Variabilität
30. Berücksichtigung der Entwicklung der Massenverkehrsmittel in naher Zukunft
31. Berücksichtigung der Rentabilität
32. Berücksichtigung der technischen Wartung
33. Berücksichtigung der vorhandenen Versorgungssysteme
34. Ermöglichung der einfachen Montage
35. Berücksichtigung der rush-hour
36. Berücksichtigung der allgemeinen Agressivität
37. Berücksichtigung (privat-)wirtschaftlicher Interessen.

Anstelle der Kartenspielmethode (siehe Kapitel 4.3.6) wird jetzt eine Urmatrix erstellt. Dabei vergleicht man sämtliche Anforderungen untereinander, und zwar mit der Frage, ob ein Zusammenhang zwischen zwei Anforderungen besteht. Da das derzeitige Computerprogramm nicht zwischen positivem und negativem Zusammenhang unterscheidet, ist nur der mögliche Zusammenhang ausschlaggebend.

Diese Arbeit wurde in der Gruppe vorgenommen. Sämtliche Punkte wurden ausdiskutiert und nicht per Mehrheitsbeschluß festgelegt. Da die Urmatrix symmetrisch ist, braucht man nur die Hälfte der Matrix erstellen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
1																																							
2	●										○											○																	
3	●	●																				○																	
4	●	●	●																			○																	
5	●	●	●	●																		○																	
6	●	●	●	●	●																	○																	
7	●	●	●	●	●	●																○																	
8	●	●	●	●	●	●	●															○																	
9											○												○																
10										●													○																
11		●								●													○																
12											○												○																
13												○											○																
14													○										○																
15														○									○																
16															○								○																
17																○							○																
18																	○						○																
19																		○					○																
20																			○				○																
21																				○			○																
22																					○		○																
23																						○																	
24																							○																
25																								○															
26																								○															
27																									○														
28																									○														
29																										○													
30																										○													
31																										○													
32																										○													
33																										○													
34																										○													
35																										○													
36																										○													
37																											○												

1...37 = Anforderungen (s.S.72)

- Zusammenhang zwischen 2 Anforderungen (Potentialunterschied)
- Symmetrierung durch Rechner im 1.Arbeitsgang

Die Informationen der nicht symmetrierten Matrix (s.S.73) werden auf ein Ablockschema übertragen und in den Computer als Input N 1 eingegeben.

Der Output N I erfolgt auf Grund einer mindestens triangulären symmetrischen Verbindung. Diese liegt vor, wenn wenigstens drei Anforderungen von einer Gruppe in mindestens zwei weiteren Gruppen enthalten sind (siehe dazu die Hinweise auf "Verbindungsgrad S.65).

Durch mehrere Rechengänge wird dann die Struktur des Problems (siehe S.74+75) erstellt. Mittels einer Legende wird der Graph decodiert, d.h. es wird beschrieben, welche inhaltlichen Bedeutungen auf den verschiedenen Hierarchien gegeben sind.

Dieses Verfahren ist beim derzeitigen Stand der Technik äußerst zeitraubend. Zudem scheint das Verfahren eine "Wissenschaftlichkeit" zu besitzen, die deren Verfechter blind gegen jegliche Kritik werden läßt. Drei Punkte gilt es aber zur Relativierung festzuhalten:

- Die Erstellung der Anforderungsliste erfolgt subjektiv, d.h. sie ist abhängig von zufälligen Informationen, Bearbeitungsdauer, Teamgröße, Erfahrung der Teammitglieder etc.
- Die Kalibrierung der Anforderungen ist bisher nur theoretisch gelöst, in der Praxis ergeben sich dabei zahlreiche Probleme der Abgrenzung
- die Matrix wird ebenfalls subjektiv erstellt und ist von denselben Faktoren abhängig.

Zusammenfassend kann man sagen, daß sich das Verfahren der Problemstrukturierung in der "manuellen" Version sehr wohl dafür eignet, bei Entwurfsprozessen eingesetzt zu werden. Sie beweist ihren instrumentellen Wert gerade dadurch, daß sie logische Vorgehensweisen unterstützt, zur systematischen Strukturierung von Designproblemen beiträgt und leicht durchführbar ist. Der Einsatz von Computern ist auf Grund des hohen Zeit- und Kostenaufwands für Designprobleme bisher noch nicht angebracht (dies mag für Stadt- oder Regionalplanungsprobleme anders sein).

Die Umsetzung der hierarchischen Halbverbandes in den Entwurf bereitet zudem noch einige Schwierigkeiten, auf die auch G.Bonsiepe (64) hingewiesen hat. Der von ihm beschriebene Weg, diejenigen strategischen Subsysteme zu lokalisieren, die zuerst zu entwerfen sind (65) ist sicherlich dann möglich, wenn eine große Erfahrung beim Entwurf spezifischer Produkte existiert.

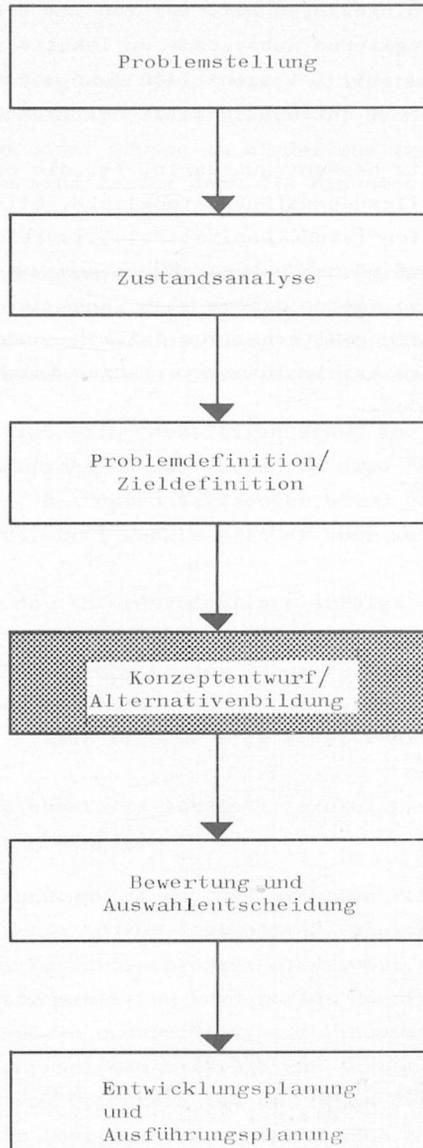
Ein anderer Ansatz besteht nun darin, für die einzelnen Anforderungen oder Teilgruppen (Subsysteme) z.B. mit Hilfe von morphologischen Kästen (siehe Kapitel 5.1.5.1) Teillösungen zu entwerfen, die auf nächst höherer Ebene zusammengefaßt werden. Der morphologische Kasten eignet sich wegen der hohen Anzahl der zu erzielenden Lösungsalternativen dafür besonders. Weiterhin können auch andere Problemlösungsverfahren (siehe Kapitel 5.1) herangezogen werden.



(64) Bonsiepe, Gui Design im Übergang zum Sozialismus
a.a.O., S.35

(65) ebenda

5. Konzeptentwurf/Alternativenbildung



Wesentlichster Bestandteil des Designprozesses ist die Erzeugung von Lösungsalternativen. Diese Phase wird oftmals als der "kreative Sprung" bezeichnet. Nun ist aber der Begriff der "Kreativität" in den letzten Jahren zu stark strapaziert worden, so daß er für unsere Betrachtung nicht verwendet werden soll (66). Im Rahmen der Designmethodologie interessieren uns speziell die Techniken und Verfahren, die die Alternativenbildung unterstützen können. Wir grenzen deshalb unsere Betrachtung auf die "Problemlösungsverfahren" ein, die von manchen Autoren auch unter dem Begriff "Ideenfindungsmethoden" subsumiert werden, obgleich mir diese Bezeichnung zu eng erscheint.

Als zweites Gebiet sollen in diesem Kapitel die Darstellungstechniken umrissen werden, die im Designprozeß angewendet werden können. Dieser Bereich wurde bei den bisherigen Ausführungen zur Designmethodologie meistens verschwiegen. Zuleicht sah man sich dem Verdacht ausgesetzt, mit den Mechanismen des Stylings in Konflikt zu geraten. Eine Gefahr, die sicherlich berechtigt ist, wenn man unter Design eben nur die Formgebung versteht, wie es ja in jüngster Zeit von einigen Aposteln (z.B.Colani) wieder vertreten wird.

Dieses Kapitel kann auf keinen Fall apodiktischen Charakter besitzen, vielmehr sollen einige Hinweise für weitere Überlegungen gegeben werden.

(66) zu den Grundlagen der Kreativitätsforschung siehe z.B.:

- | | |
|------------------------|--|
| Kerbs, Diethart | 7 Thesen zur politischen Kritik der Kreativitätstheorie in:Kunst+Unterricht 7/71 |
| Kerbs, Diethart | Kreativität II Zum Stand der Kreativitätsdebatte in:Kunst+Unterricht 19/1973 |
| Krause, Rainer | Kreativität Untersuchungen zu einem problematischen Konzept München 1972 |
| Landau, Erika | Psychologie der Kreativität München/Basel 1969 |
| Ulmann, Gisela | Kreativität Weinheim 1968 |
| Ulmann, Gisela (Hrsg.) | Kreativitätsforschung Köln 1973 |

5.1 Problemlösungsverfahren

Diese Techniken wurden in früheren Darstellungen zumeist in diskursive und intuitive Methoden unterschieden. Die diskursiven versuchen mit logisch-kombinatorischen Elementen, die intuitiven mit spontanen Einfällen zu neuen Lösungen zu kommen. "Diese Unterteilung ist allerdings nicht ganz exakt, da die meisten Methoden sowohl diskursive wie auch intuitive Elemente in sich tragen" (67). Ähnlich argumentiert F. Süllwold (68), der das Problemlösungsverhalten in drei Arten unterscheidet:

a) trial and error

b) plötzliche Reorganisation (Einsicht)

c) schrittweise Analyse

wobei sich a+c nicht ausschließen, sondern komplementäre Geschehensformen darstellen.

Durch das Geschäft mit der Kreativität, das Ende der sechziger Jahre entdeckt und sich zu Beginn der siebziger Jahre immens ausgeweitet hat, liegen heute zahlreiche Publikationen zu dieser Thematik vor. Die wichtigsten sind: Sikora (69), Kaufmann, Fustier, Drevet (70), Keller (71), Rohrbach (72), Linneweh (73) sowie die bereits erwähnte Studie von Michael (74).

-
- | | |
|--|--|
| (67) Michael, Manfred | Produktideen und "Ideenproduktion"
Wiesbaden 1973, S.30 |
| (68) Süllwold, Fritz | Bedingungen und Gesetzmäßigkeiten des Problemlösungsverhalten in: Graumann, C. (Hrsg.)
Denken Köln 1971, 5. Aufl. |
| (69) Sikora, Joachim | Die neuen Kreativitäts-Techniken
München 1972 |
| (70) Kaufmann, A.
Fustier, M., Drevet, A. | Moderne Methoden der Kreativität
München 1972 |
| (71) Keller, A.F. | Methoden zum Finden neuer Ideen
in: Marketing Journal 2/71 |
| (72) Rohrbach, Bernd | Wie man methodisch Probleme findet (oder erfindet) in: form 61, I-1973 |
| (73) Linneweh, Klaus | Kreatives Denken Karlsruhe 1973 |
| (74) Michael, M. | a.a.O. |

Die bisher umfangreichste Untersuchung zu diesem Thema wurde im Herbst 1970 vom Batelle-Institut Frankfurt/M. begonnen. Im November 1972 wurden nach Abschluß des Projekts Auszüge veröffentlicht (75). Dabei wurden insgesamt 43 Methoden vorgestellt.

"Diese Verfahrensvielfalt läßt sich vielleicht so erklären, daß jedermann auf die Vorgehensweise schwört, mit der er persönlich besonders erfolgreich war. Diese Technik erhält dann einen wohlklingenden Namen und wird - oft genug zu Unrecht - selbst in der Fachliteratur als 'eigenständige' Methode zur Diskussion gestellt" (76). Dieser Eindruck trifft speziell für die Batelle-Untersuchung zu. Deshalb wird hier eine Auswahl vorgenommen, in der die wichtigsten Verfahren erläutert werden. Diese Auswahl ist natürlich subjektiv, sie resultiert aus bisherigen Erfahrungen und deckt sich mit einschlägigen Veröffentlichungen. Die folgende Darstellung basiert primär auf der oben erwähnten Batelle - Untersuchung (77) und wird durch einige Beispiele ergänzt, da solche nur sehr spärlich erwähnt werden.

Batelle unterscheidet für die Anwendung drei mögliche Problemarten:

- Suchprobleme: dabei wird nach bestimmten Kriterien eine Auswahl getroffen
- Analyseprobleme: dabei wird nach Zusammenhängen gefragt
- Konstellationsprobleme: dabei wird Bekanntes so kombiniert, daß daraus etwas Neues entsteht: eine Innovation.

(75) Erfolg mit Force-Fit in: manager magazin 11/1972

(76) Michael, M. a.a.O., S.73

(77) Erfolg mit Force-Fit, a.a.O.

5.1.1 Brainstorming und seine Abwandlungen

5.1.1.1 Klassisches Brainstorming

a) Beschreibung :

Spezielle Form einer Gruppensitzung, in der durch ungehemmte Diskussion mit phantasievollen Einfällen kreative Leistungen erbracht werden sollen. Dabei ist zu beachten: Jeder Teilnehmer kann ungehemmt Gedanken entwickeln und aussprechen. Die Vorschläge der Gruppenmitglieder sind von jedem Teilnehmer als Anregungen aufzunehmen und weiterzuentwickeln. Kritik ist während der Sitzung untersagt. Sogenannte "Killerphrasen" ("Das geht nicht. Das kostet zu viel. Das hatten wir schon mal") sind verboten. Quantität geht vor Qualität. Vernunft und Logik sind nicht gefragt.

b) wofür es taugt: Suchprobleme und genau definierte Probleme

c) was zu beachten ist:

Gruppengröße vier bis sieben Teilnehmer; die Methode ist aber auch individuelle anwendbar. Dauer nicht länger als 30 Minuten. Die Vorschläge (Ideen) sind entweder von einem Protokollanten mitzuschreiben oder auf Tonband aufzunehmen, damit keine Idee verloren geht.

d) weitere Quellen:

Osborn, Alex

Applied Imagination New York 1953

Clark, Charles H.

Brainstorming Methoden der Zusammenarbeit und Ideenfindung , München 1973

5.1.1.2 Anonymes Brainstorming

a) Beschreibung:

Das Sammeln von Lösungsalternativen findet vor der Problemlösungskonferenz statt. Die Teilnehmer müssen alle Einfälle auf Zettel schreiben. Der Sitzungsleiter trägt dann eine Idee nach der anderen vor und versucht, mit der Gruppe die Lösungsansätze zu brauchbaren Vorschlägen weiterzuentwickeln.

b) wofür es taugt: Konstellations-Probleme

c) was zu beachten ist: 4 - 7 Teilnehmer, Dauer ca. 50 Minuten

5.1.1.3 Didaktisches Brainstorming

a) Beschreibung:

Nur der Sitzungsleiter kennt die Problemstellung. Er führt die Teilnehmer schrittweise an das Problem heran, indem er in mehreren Brainstorming-Sitzungen immer mehr Informationen mitteilt. Dadurch soll verhindert werden, daß die Teilnehmer sich voreilig auf Lösungen festlegen.

b) wofür es taugt: Analyse-, Konstellations- und nicht eindeutig definierte Probleme

c) was zu beachten ist: 4-7 Teilnehmer

5.1.1.4 Destruktiv-konstruktives Brainstorming

a) Beschreibung:

In der ersten Phase werden durch Brainstorming alle Schwächen eines Problems, z.B. bei einer Produktentwicklung, zusammengetragen. In der zweiten Phase werden dann durch Brainstorming für alle Schwächen Lösungen gesucht.

b) wofür es taugt: Analyse- und nicht klar definierte Probleme

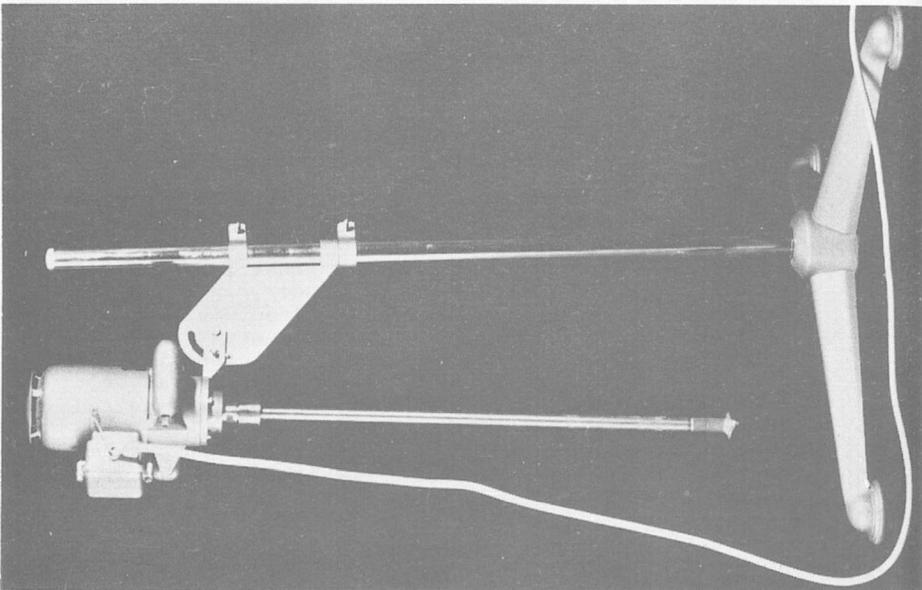
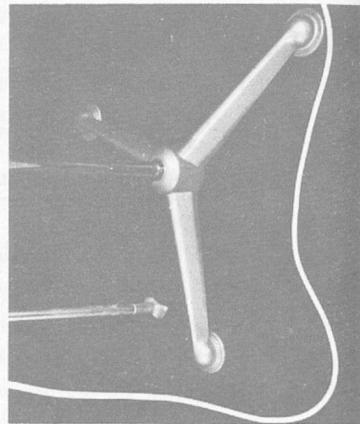
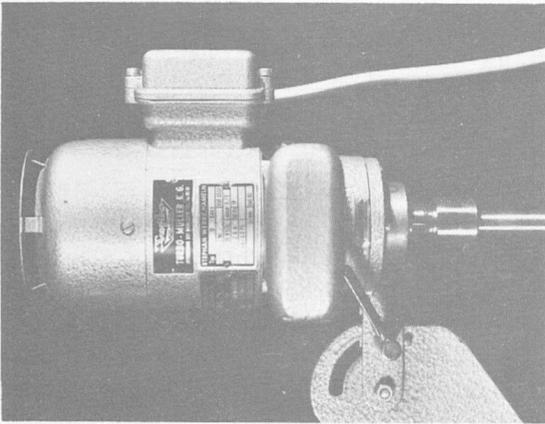
c) was zu beachten ist: 4-7 Teilnehmer; Dauer ca. 50 Minuten

d) Beispiel:

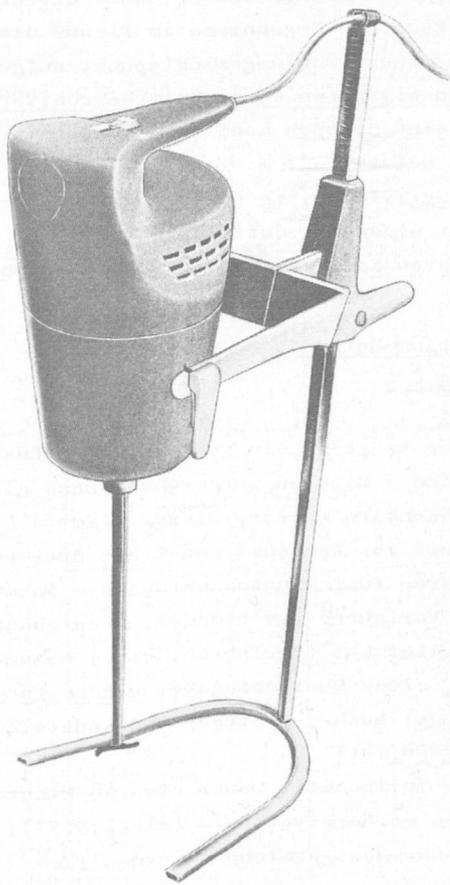
Im Seminar Problemlösungsverfahren (SS 1974, HfGO) wurde anhand eines Mixers für Mehrkomponenten-Kunststoffe diese Technik angewendet. Ungefähr 15 Teilnehmer stellten in ca. 15 Minuten folgende Schwachpunkte des existierenden Mixers fest:

- | | |
|--|---|
| -Funktion der einzelnen Teile ist nicht ersichtbar | -Gehäuse müßte aus Kunststoff sein |
| -man sieht nicht, was es tun soll | -aufwendiger Ständer |
| -Kabel ist im Arbeitsbereich | -zu große Typenschilder |
| -Platzbedarf zu groß | -Ständer einfacher und in interessanterer Form machen |
| -Farbe | -nicht umfunktionierbar |
| -Arretierung zu umständlich | -nicht vielseitig |
| -zu viele Arbeitsgänge | -schlecht verstaubar |
| -Quirlaustausch zu kompliziert | -Quirl spritzt |
| -Schwerpunkt zu hoch | -Öffnung zur Kühlung |
| -Zweihandbedienung | -Handgriffe anders machen |
| -kein Ein/Aus Schalter sichtbar | -Gewicht zu hoch |
| -Kontrastfarbe Motor - Quirl erforderlich | -sieht scheußlich aus |
| -uneinheitliche Form | -Ständer sollte mit Saugfüßen sein |
| -Unfallverhütung | -Anschlußdose im Gerät |
| -Erdungskabel sieht gefährlich aus | -Insekten-Look |
| | -Stecker |

- müßte mit Wechselstrom sein
- Verschmutzungsgefahr
- keine automatische Säuberung
- Quirl veränderbar
- Fuß zusammenklappbar machen
- schwierige Montage
- schlechte Arretierhebel
- zu laut
- zu teuer
- keine stufenlose Drehzahl
- bei Handbetrieb schlecht in die Ecke zu stellen
- schlecht transportierbar
- Zubehör



In einer Sprintaufgabe (ca.3 Wochen) wurde dann von 2 Studenten (78) ein Redesign erarbeitet, das die wesentlichsten Schwachpunkte des Produkts beseitigte.



(78) Kulik, Dieter und Schwenk, Franz
Redesign eines Mixers für Mehrkomponenten-Kunststoffe
Studienarbeit IIFGO, Fachbereich Produktgestaltung, SS 1971

5.1.1.5 Buzz Session (Discussion 66)

a) Beschreibung:

Ein größeres Gremium wird in Gruppen zu sechs Personen unterteilt, die getrennt Lösungen erarbeiten. Nach etwa sechs Minuten sammeln sich alle Gruppen im Plenum und Sprecher der Gruppen tragen die Lösungen vor. Wenn die Ergebnisse im Plenum diskutiert worden sind, wird ein neuer Problemgesichtspunkt aufgegriffen, der wiederum von den Sechsergruppen kurze Zeit bearbeitet wird. Durch Aufsplattung in kleine Gruppen kann sich jeder aktiv an der Lösung eines Problems beteiligen.

b) wofür es taugt: vielseitig einsetzbar für Such-, Analyse- und komplexe, nicht eindeutig definierte Probleme

c) was zu beachten ist: Teilnehmerzahl nahezu beliebig

5.1.2 Brainwriting-Methoden

5.1.2.1 Methode 635

a) Beschreibung:

Jeder Teilnehmer trägt in ein Formular drei Lösungsvorschläge ein; hierfür sind 5 Minuten vorgesehen. Dann gibt er sein Formular an seinen Nachbarn weiter. Dieser nimmt die Lösungsansätze seines Vorgängers zur Kenntnis und trägt drei weitere Lösungen ein. Nach weiteren fünf Minuten werden die Formulare wieder ausgetauscht. Das Verfahren ist beendet, wenn jeder Teilnehmer jedes Formular bearbeitet hat (Verfahren, Bezeichnung und Formular sind von B. Rohrbach, siehe Quellenangabe, urheberrechtlich geschützt !)

b) wofür es taugt: Such-, Analyse- und Konstellationsprobleme

c) was zu beachten ist:

normalerweise 6 Teilnehmer, Dauer etwa 40 Minuten; Lösungsformulare müssen vorbereitet sein (siehe S.87); in das Formular können Lösungs-Skizzen gezeichnet werden !

d) weitere Quellen:

Rohrbach, Bernd

Kreativ nach Regeln

in: absatzwirtschaft 1.0ktoberausgabe 1969

Gottschall, Dietmar

Protokoll einer Produktentwicklung, Problemlösung mit Methode 635

in: manager magazin 10/1972

Formular für Methode 635 (DIN A 3 !)

Problemstellung:			Teilnehmer 1. 2. 3. 4. 5. 6.
Problemlösungen:			
11	12	13	Initialen
21	22	23	
31	32	33	
41	42	43	
51	52	53	
61	62	63	

Im Seminar Problemlösungsverfahren (SS 1974, HFGO) wurde die Problemstellung: "Transportmöglichkeiten beim Einkaufen" mit der Methode 635 bearbeitet. 3 Arbeitsgruppen entwickelten zahlreiche Lösungsvorschläge, die anschließend in einer Vorsortierung zu folgenden Lösungsgruppen zusammengefasst wurden:

- Behälter: Tragegestell für Kopf, Tragetasche mit Schulterriemen, zusammenklappbares Wägelchen, Kleidung mit vielen Taschen, große Kugel mit Klappen, schwimmfähiger Seesack, Wanderstock mit Beutel u.a.
- Behälter mit Hilfsmittel: Korb mit Rollen oder Kufen, anschnallbare Rollschuhe unter Taschen und Koffer, Hamburger Rückenbalken, Brieftauben mit Einkaufsnetz, Körbe mit Batteriemotor u.a.
- Hilfsmittel: Packesel, Känguruh, Förderband ins Haus, Rohrpost, Haus-Roboter, großer Hund mit Korb u.a.
- Fahrzeuge: Taxi, Auto, Gabelstapler
- Fahrzeug mit Behälter: Karren, die wie Schubladen in öffentl. Transportmittel passen, Luftkissen-Fahrzeug u.a.
- Zubringer: Rikscha oder Sulky, mit Katalog bestellen u.a.
- Organisation: Warenstaffettenlauf, Gemeinschaftseinkäufe mit Kleinlaster, Sammelbestellung
- Sonstige: Waren im Laden lassen, unterm Laden wohnen, sich einschränken, Fasten, kleine Täschchen nehmen u.a.

Aus dieser Vorsortierung sind jetzt die Alternativen auszuwählen, die in einer Gruppe oder allein weiterzuentwickeln sind. Die Problemstellung war hier sehr allgemein gehalten, so daß exakte Lösungsvorschläge in dieser Phase nicht erwartet wurden.

5.1.2.1 Ideen-Delphi

a) Beschreibung:

Die Prinzipien der Delphi-Prognosemethode werden auf das Finden von Lösungsansätzen übertragen. Die Befragung läuft nach folgendem Frage-Schema ab:

1. Runde: Welche Lösungsansätze zur Bewältigung des angegebenen Problems sehen Sie? Geben Sie spontan Lösungsansätze an!

2. Runde: Sie erhalten eine Liste von verschiedenen Lösungsansätzen zu dem angegebenen Problem! Bitte gehen Sie diese Liste durch und nennen Sie dann weitere Vorschläge, die Ihnen neu einfallen oder durch die Liste angeregt wurden.

3. Runde: Sie erhalten die Endauswertung der beiden Ideen-Befragungs-Runden. Bitte gehen Sie diese Liste durch und schreiben Sie die Vorschläge nieder, die Sie im Hinblick auf eine

Realisierung für die beste halten.

b) wofür es taugt: Such- und Analyseprobleme

c) was zu beachten ist:

Die Teilnehmerzahl ist beliebig; es sollten nur Fachleute sein, die das Problem genau kennen.

d) weitere Quellen:

Delphi- ein nützliches Prognoseverfahren in: Rationalisierung 6/70
Churchman, C.W. Einführung in die Systemanalyse München 1970
Wagner, M. Der Nutzwert von Alternativen
Stromburg, D. Zur Anwendung der Delphi-Methode in der Stadt-
planung in: Bauwelt 51/52, 60. Jg., 29.12.69

5.1.2.3 Kärtchen-Befragung

a) Beschreibung:

Die Teilnehmer notieren Ideen zum Problem auf Kärtchen. Die Niederschriften bleiben anonym. Die Kärtchen werden nach der Befragung zunächst grob nach den verschiedenen Grundideen und dann innerhalb der einzelnen Gruppen nach Zusammenhängen geordnet.

b) wofür es taugt: Such-, Analyse- und nicht eindeutig definierte Probleme

c) was zu beachten ist:

4-10 Teilnehmer, Dauer 40 Minuten; Kärtchen für Notizen sind vorzubereiten.

5.1.2.4 Collective-Notebook-Methode

a) Beschreibung:

Allen Teilnehmern werden Ideen-Bücher ausgehändigt, die eine genaue Beschreibung des Problems enthalten. Jeder wird aufgefordert, täglich alle Einfälle in sein Buch einzutragen.

b) wofür es taugt: Such- und Konstellationsprobleme

c) was zu beachten ist:

individuell anwendbar

5.1.3 Methoden der schöpferischen Orientierung

5.1.3.1 Bionik

a) Beschreibung:

Für gesellschaftliche und technische Probleme werden Lösungsbeispiele in der Natur gesucht. Aus gefundenen Analogiefällen lassen sich oft unmittelbare Lösungsansätze ableiten.

b) wofür es taugt: Analyse- und Konstellationsprobleme

c) was zu beachten ist: individuell anwendbar

d) weitere Quellen:

Gérardin, Lucien

Natur als Vorbild Frankfurt/M. 1972

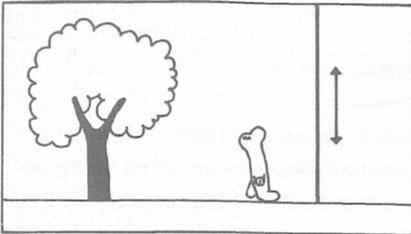
Paturi, Felix R.

Geniale Ingenieure der Natur

Düsseldorf - Wien 1974

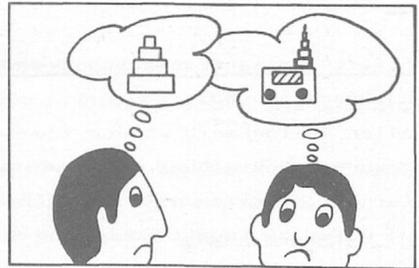
e) Beispiele:

Das Prinzip der Suche nach Analogiefällen ist bisher wenig systematisiert worden, obgleich sich hier ein weites Feld für zukünftige Untersuchungen des Designs abzeichnet. Bis auf wenige Ansätze an der ehemaligen Hochschule für Gestaltung in Ulm sind bisher kaum design-spezifische Beispiele bekannt geworden, so daß hier nur auf die Artikel von M. Cannain und W. Vogt (79) verwiesen werden kann. Das folgende Beispiel ist dem ersten Artikel entnommen:



Problem:

Es soll eine Antenne mit folgenden Eigenschaften entwickelt werden: 1. 20 m hoch; 2. sehr leicht (ein Mann kann sie tragen); 3. in sehr kurzer Zeit auf- und abbaubar; 4. klein zusammenlegbar.

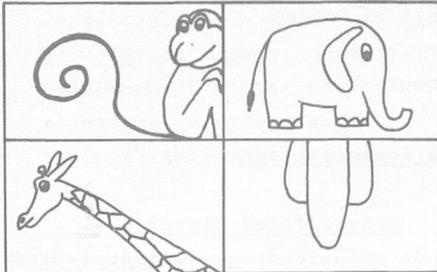


Blockade:

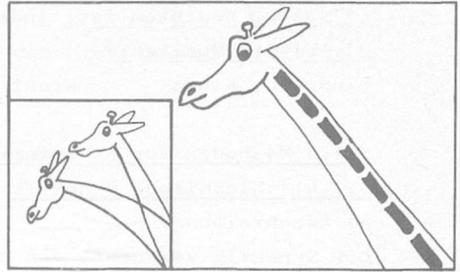
Die Experten können sich vom Teleskopprinzip nicht lösen. Die Kreativität ist gehemmt.

(79) Cannain, M.
Vogt, W.

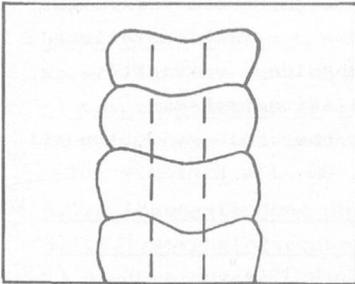
Probleme lösen mit Analogien
in: absatzwirtschaft 1/74, 2/74 + 3/74



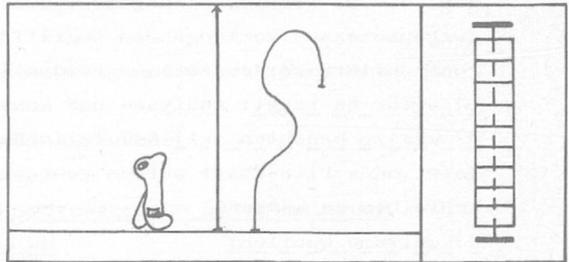
Ausbruch:
Analogien werden gesucht: Wo gibt es in der Natur etwas Langes, das sich sehr schnell rauf- und runterbewegt?



Analyse:
Man entscheidet sich für den Giraffenhals. Ein Besuch im Naturkundemuseum klärt unsere Experten über das Funktionsprinzip auf.



Abstraktes Prinzip:
Obereinandergestapelte Wirbelbausteine werden durch Muskeln und Sehnen zusammengehalten und bewegt.



Transfer + Lösung:
Kunststoffwirbel mit Mittelbohrung, durch die ein Draht (die eigentliche Antenne) durchgeführt wird. Bei Spannung des Drahtes richten sich die Wirbel auf und werden steif. Läßt die Spannung nach, fällt die Antenne in sich zusammen und kann leicht zusammengelegt werden.

5.1.3.2 Suchfeld-Auflockerung

a) Beschreibung:

Möglichkeiten zu neuen Lösungsansätzen ergeben sich, wenn der Fragesteller das Problem semantisch oder syntaktisch umformuliert, synonyme Ausdrücke sucht, von einer Person in fremde Sprachen übersetzen und von einer anderen rückübersetzen läßt, fachfremden Personen darlegt und es von Ihnen wiedererzählen läßt, bewußt aus der Sicht verschiedener Funktionsbereiche (z.B. Produktion, Lagerung, Verbraucher) betrachtet, symbolisch oder graphisch darstellt (z.B. Flußdiagramm, Schaltplan).

b) wofür es taugt:

Analyse- und nicht eindeutig definierte Probleme

c) was zu beachten ist: individuell anwendbar

d) weitere Quellen:

Linneweh, Klaus Kreatives Denken Karlsruhe 1973, S.50

5.1.4 Methoden der schöpferischen Konfrontation

5.1.4.1 Klassische Synektik

a) Beschreibung:

Die Synektik versucht, den unbewußt ablaufenden kreativen Prozeß bewußt zu simulieren: 1. Das Problem wird bekanntgemacht durch Klärung des Problemsachverhaltes und Neuformulierung des Problems. 2. Der Problemsachverhalt wird verfremdet durch Analogiebildungen. 3. Das Problem wird gelöst durch die am Ende des Verfremdungsprozesses vorliegenden Begriffe, die der Problemstellung konfrontiert werden. Daraus werden Lösungsideen entwickelt.

b) wofür es taugt: Analyse- und Konstellationsprobleme

c) was zu beachten ist: 5-7 Teilnehmer, Dauer bis zu 2 Stunden; Tafel oder Flip-Chart werden gebraucht, um alle Einfälle aufschreiben zu können.

d) weitere Quellen:

Gordon, William J. Synectics New York 1961

Rohrbach, Bernd Synektik
in: Management Enzyklopädie Bd.5 München
1969, S.657-663

5.1.4.2 Force-Fit-Spiel

a) Beschreibung:

Zwischen 2 und 8 Personen bilden zwei Mannschaften, ein weiterer Teilnehmer fungiert als Schiedsrichter und Protokollant. Eine Mannschaft nennt einen gegenständlichen Begriff, der möglichst weit vom Problem entfernt liegen soll. Die andere Mannschaft versucht, aus diesem Begriff einen Lösungsansatz abzuleiten. Dafür hat sie zwei Minuten Zeit. Gelingt ihr eine Lösungsentwicklung aus dem genannten Reizwort, so erhält sie einen Punkt und darf selbst einen vom Problem weit entfernten Begriff nennen. Findet die angesprochene Mannschaft in der vorgegebenen Zeit

keinen Lösungsvorschlag, dann erhält die fragende Mannschaft einen Punkt, die dann auch das Spiel mit einem neuen Reizwort fortsetzt.

b) wofür es taugt: Konstellations- und nicht klar definierte Probleme

c) was zu beachten ist:

5 bis 17 Teilnehmer, Dauer etwa 1 Stunde

5.1.4.3 Forced Relationship

a) Beschreibung:

Technisch ähnliche Produkte werden aufgelistet und dann beliebig kombiniert. Die Kombination kann als Ansatzpunkt für neuartige Produktideen betrachtet werden (Beispiel: Photo-Apparat und Transistor-Radio ergeben "Photo-Transistor")

b) wofür es taugt:

Konstellations- und nicht eindeutig definierte Probleme

c) was zu beachten ist:

in der Gruppe und individuell anwendbar

5.1.5 Lösungsfindung durch systematische Strukturierung

5.1.5.1 Morphologischer Kasten

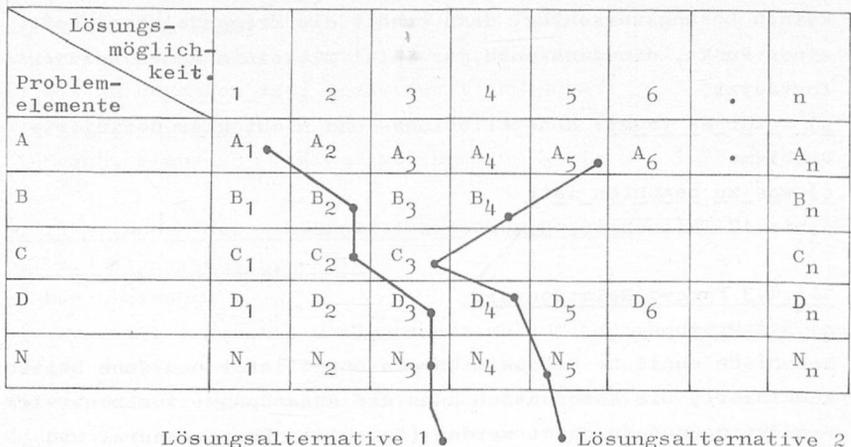
a) Beschreibung:

Das Problem wird in seine Problembestandteile zerlegt, die in einem Kasten untereinander angeordnet werden. Neben jedes Problem-Element werden möglichst viele Lösungsmöglichkeiten geschrieben, deren Kombination Lösungen des Gesamtproblems ergibt. Allerdings ist es oft schwierig, aus der großen Zahl der Kombinationsmöglichkeiten die beste auszuwählen.

Die Anzahl der theoretisch möglichen Gesamtlösungen L_g errechnet sich im folgenden Beispiel aus:

$$L_g = (A_1 + A_2 + A_3 + A_n) \times (B_1 + B_2 + B_3 + B_n) \times (N_1 + N_2 + N_3 + N_n)$$

$$L_g = 6 \times 4 \times 3 \times 6 \times 5 = 2160$$



b) wofür es taugt: praktisch für alle Probleme

c) was zu beachten ist: in der Gruppe und individuell anwendbar

d) weitere Quellen:

Zwicky, Fritz Entdecken, Erfinden, Erforschen
München 1966

Rothenbach, Franz Morphologie bei der Planung neuer Produkte
in: Industrielle Organisation 36.Jg.1967 Nr.8

Hollinger, Hermann Morphologie
in: Industrielle Organisation 37.Jg.1968 S.485

Pausewang, Volker So finden Sie systematisch Problemlösungen
Schlicksupp, Helmut in: absatzwirtschaft 21/22, 1972

e) Beispiel: (aus: Pausewang, Schlicksupp) siehe S.95

5.1.5.2 Funktionsanalyse

Im Gegensatz zu der an anderer Stelle (siehe 3.3) beschriebenen Funktionsanalyse, taucht eine solche Methode häufig auch unter den Problemlösungsverfahren auf. Jedoch wird diese Funktionsanalyse hier anders definiert, und zwar ähnelt sie in diesem Zusammenhang dem morphologischen Kasten.

a) Beschreibung:

Das Problem (Beispiel: neuer Staubsauger) wird funktional formuliert (Beispiel: Staub lösen, Staub entfernen, Staub sammeln, Staub vernichten). Für jede Einzelfunktion werden

Grundkonzeption für einen fahrbaren Heckenschneider

Parameter	Ausprägungen				
Antrieb	manuell	elektrisch mit Netzanschluß	elektrisch mit Batterie	mit Verbrennungsmotor	
Schneidwerk	einzelne Klänge (gerade oder gebogen)	mehrere gegeneinander klappende oder rotierende Klängen (gerade oder gebogen)	Schneidketten (Umlaufend oder sich hin und her bewegend)	ein oder mehrere Sägeblätter	Schneid- oder Sägescheibe
Art des Fahrgestells	Teleskopgestell	Klappgestell	feststehendes Fahrgestell	Steckgestell (Anbaumethode)	
Art der Führung des Fahrgestells	manuell	mit Schienen	mit Richtschnur	mit optischem Leitstrahl	mit Abstandhalter
Wirkungsbereich des Schneidwerkes (bei einem Durchgang)	Teilhöhe der Hecken-seite	komplette Hecken-seitenhöhe	Oberkante	Seite und Oberkante	Ringsumwirkung

Listen mit allen denkbaren und bekannten Funktionsträgern in einer Art Morphologischen Kastens zusammengestellt und für eine optimale Lösung kombiniert (Beispiel: Funktionserfüllungen für "Staub lösen" - Wischen, Fegen, Wasserstrahl, Luftstrahl, Vibration/Ultraschall, statische Elektrizität usw.). Sodann werden die Einzelfunktionen waagrecht nebeneinander und die dazugehörigen Funktionserfüllungen senkrecht darunter angeordnet.

HF 1	HF 2	HF 3	HF 4	HF 5	usw.
HFE 1					
HFE 2					
HFE 3					
usw.	usw.	usw.	usw.	usw.	

HF = Haupt-/Grundfunktion
HFE = Haupt-/Grundfunktionserfüllung

Anschließend werden alle Funktionserfüllungen für jede Einzelfunktion mit allen Funktionserfüllungen aller anderen Einzelfunktionen kombiniert.

b) wofür es taugt: Analyse- und Konstellations-Probleme

c) was zu beachten ist:

in der Gruppe und individuell anwendbar

d) weitere Quellen:

Rohrbach, Bernd

Wie man methodisch Probleme findet (oder erfindet)

in: form 61, I-1973

5.1.6 Diskussion der Problemlösungsverfahren

Da die gesamte Batelle-Studie nur den daran beteiligten Firmen zugänglich ist, anteilige Kosten pro Firma: DM 4000.- !, muß versucht werden, eine kritische Durchsicht vorzunehmen.

Die Düsseldorfer Unternehmensberatung Booz, Allen & Hamilton hat kürzlich eine Untersuchung bei 200 Firmen zur Frage der Durchsetzung von Innovationen durchgeführt. Dabei stellte es

sich heraus: "daß es ein Trugschluß ist anzunehmen, daß Nachhilfestunden in Kreativität, etwa mit Hilfe sogenannter Kreativitätstechniken, Unternehmen zu kreativen Höchstleistungen verhelfen können. Kreativitätstechniken setzen genau dort an, wo es eigentlich keine Probleme gibt: nämlich bei der quantitativen Ideenproduktion...Wer deshalb in Brainstorming und Synektiksitzungen nur Ideen produziert, entwickelt unschöpferische Kreativität; er produziert sich selbst...Die Hauptprobleme bei der Durchsetzung unternehmerischer Innovation bestehen nicht, wie allgemein angenommen wird, in einem Mangel an Kreativität und neuen Ideen, sondern in der internen Struktur der Unternehmensorganisation, die zumeist innovationsfeindlich ist"(80).

Auf die Situation des Design bezogen, trifft diese Aussage zur "Quantität" nur zum Teil zu. Im Rahmen der Alternativenbildung kommt es primär darauf an, zahlreiche Alternativen zu entwickeln. Wichtiger erscheint aber der Hinweis, daß qualitative Fragen in den Problemlösungsmethoden eng mit der Frage des Entscheidungsprozesses verknüpft ist. "Faßt man den Entscheidungsbegriff so weit, so sind auch Problemlösungsprozesse als Entscheidungsprozesse zu charakterisieren, die lediglich zur Entwicklung und Formulierung einer einzigen Lösungshypothese führen, die akzeptiert wird, ohne daß mehrere Alternativen erwogen und verglichen werden...Wollte man zwischen Entscheidungsprozeß und Problemlösungsprozeß differenzieren, so könnte man das Suchverhalten vor der Entscheidung als Problemlösen bezeichnen"(81). Auf diesen Zusammenhang wird noch einzugehen sein. Jetzt soll zunächst der Frage nachgegangen werden, welche Erfahrungen mit Problemlösungsverfahren vorliegen.

Eine erste empirische Untersuchung liegt dazu von J.Schmitt-Grohé (82) vor. Er beurteilte 6 der wichtigsten Verfahren nach

(80) Albrecht, Bruno Kreativ bis zum Leerlauf
in: manager magazin 4/73

(81) Kirsch, W. Entscheidungsprozesse Bd.I
Wiesbaden 1970, S.71+74

(82) Schmitt-Grohé, J. Produktinnovation Wiesbaden 1972, S.72

folgenden Kriterien:

- Reifegrad der produzierten Ideen

Darunter ist der Grad der Konkretisierung der Ideen zu verstehen

- Komplexität der möglichen Problemlösungen bzw. Ideen

- Leistungsfähigkeit der Methode

Der Begriff der Leistungsfähigkeit ist stark subjektiv gefärbt, wenn man darunter den Prozentsatz gefundener Ideen versteht, den die jeweilige Unternehmensleitung, die ein Verfahren anwendet, als unmittelbar realisierbar einstuft. Deshalb werden hier der "Reifegrad" und die "Komplexität" als Maßgrößen der Leistungsfähigkeit herangezogen.

- Ausbildungsdauer

Der Zeitbedarf wird nur in seiner tendenziellen Größenordnung bestimmt

- Zeitbedarf der Anwendung

ebenfalls nur tendenzielle Größenordnung (siehe dazu im speziellen die Erläuterungen bei den einzelnen Verfahren)

- Höhe der Anwendungskosten

Die Höhe der Anwendungskosten wird als Rangreihe angegeben, weil jede Bezugsbasis für eine Kardinale Messung fehlt.

Anwendungskosten setzen sich aus Ausbildungsdauer und ihren Kosten (siehe oben) sowie dem Zeitbedarf der Anwendung zusammen.

Aufgrund dieser Kriterien kommt er zu folgender Übersicht (siehe S.99)

Einen weiteren Erfahrungsbericht lieferte B.Rohrbach (83) und nannte folgende Erfolgsraten bei der Problemlösung:

- ohne Kenntnis bzw. Anwendung der Techniken 1-2%
- Funktionsanalyse ca.10%
- Morphologische Methode ca.10%
- Bionik ca.5-15%
- Brainstorming ca.3-6%
- Methode 635 über 15%
- Synektik über 30%

(83) Rohrbach, Bernd Wie man methodisch Probleme findet (oder erfindet) a.a.O.

Beurteilungskriterien	Mechanismen der Ideenproduktion	Reifegrad der produzierten Ideen	Komplexität der Problemlösungen bzw. Ideen	Analogie zu bisherigen Produkten	Leistungsfähigkeit (Rang)	Ausbildungsdauer	Zeitbedarf der Anwendung	Höhe der Anwendungskosten (Rang)		
Verfahren										
1	Fragenkataloge (Bsp. Osborn-Checklist)	Assoziationsprinzipien	erste Anregung	nur einfache Probleme	hoch	4	5	6	7	8
2	Attribute Listing (Funktionsanalysen)	Veränderung bisheriger Eigenschaften/Funktionen	erste Anregung	mittlere Komplexität	hoch	3	3,5	gering bis mittel	gering bis mittel	3
3	Forced Relationships (Funktionskombination)	Zusammenfügung bisher getrennter Funktionen zu Funktionskomplexen	erste Anregung	mittlere Komplexität	hoch	3	3,5	gering	gering bis mittel	4
4	Morphologie	totale Kombination aller denkbaren Parameteralternativen	relativ vollständiges gedankliches Modell	auch für technisch hochkomplizierte Probleme	fehlt bzw. gering	2	2	Wochenkurse Morph. Institut Zürich	mittel bis groß	2
5	Brainstorming	freie Assoziationsketten durch Suspendierung der Kritik	erste Anregung	gering	eher hoch	5	5	gering	mit Auswertung wenige Std./Tage	5
6	Synektik	Anwendung der 4 Analogietypen zur Verfremdung und Problemlösung	vollständige, auch physisch konstruktive Problemlösung bzw. deren gedankliches Modell	auch für technisch hochkomplizierte Probleme	fehlt bzw. gering	1	1	It. Gordon 1 Jahr, nach Rohrbach mehrere Tagesseminare	gering	1

Fassen wir die wichtigsten Aspekte kurz zusammen:

Ziel dieser Phase des Design-Prozesses ist die Alternativenbildung. Aus der angewandten Kreativitätsforschung sind zahlreiche Verfahren (siehe Batelle-Studie) hervorgegangen, die das Problemlösen verbessern sollen.

Bei der Anwendung dieser Verfahren hat es sich gezeigt, daß aus der Vielzahl nur einige im Design-Prozeß gut einsetzbar sind:

- das klassische Brainstorming
- das destruktiv-konstruktive Brainstorming
- die Methode 635 (insbesondere durch den Vorteil der direkten Visualisierung von Lösungsansätzen)
- die Bionik
- die Synektik (dabei ist aber zu beachten, daß das Training sehr lange Zeit in Anspruch nimmt. Einfacher ist deshalb das Training im Bilden von Analogien, siehe den Hinweis bei der Bionik)
- der morphologische Kasten.

5.2 Darstellungstechniken

Bis auf wenige Ausnahmen sind die oben erwähnten Problemlösungsverfahren nicht visuell orientiert (außer Methode 635, Bionik). Gleichwohl werden Entwurfsprozesse zwei- und dreidimensional realisiert. Das erwähnte Versäumnis der Designmethodologie, darauf näher einzugehen hat u.a. dazu geführt, daß die sinnliche Erfahrung des Entwerfens verschüttet wurde. Der "Entwurfsnihilismus" scheint sich in den letzten 2 Jahren gewandelt zu haben, ein Grund mehr, im Rahmen dieser Einführung in die Designmethodologie, auf die wichtigsten Techniken kurz hinzuweisen.

Die hier gewählte Unterteilung und Kurzerläuterung basiert auf den Ausführungen von G.Bonsiepe (84). Die Beispiele entstammen zum Teil dem Kurs "Darstellungstechniken" an der HfGO. Als Literaturhinweis kann eigentlich nur die Schrift von H.Seeger und J.Gallitzendörfer (85) erwähnt werden.

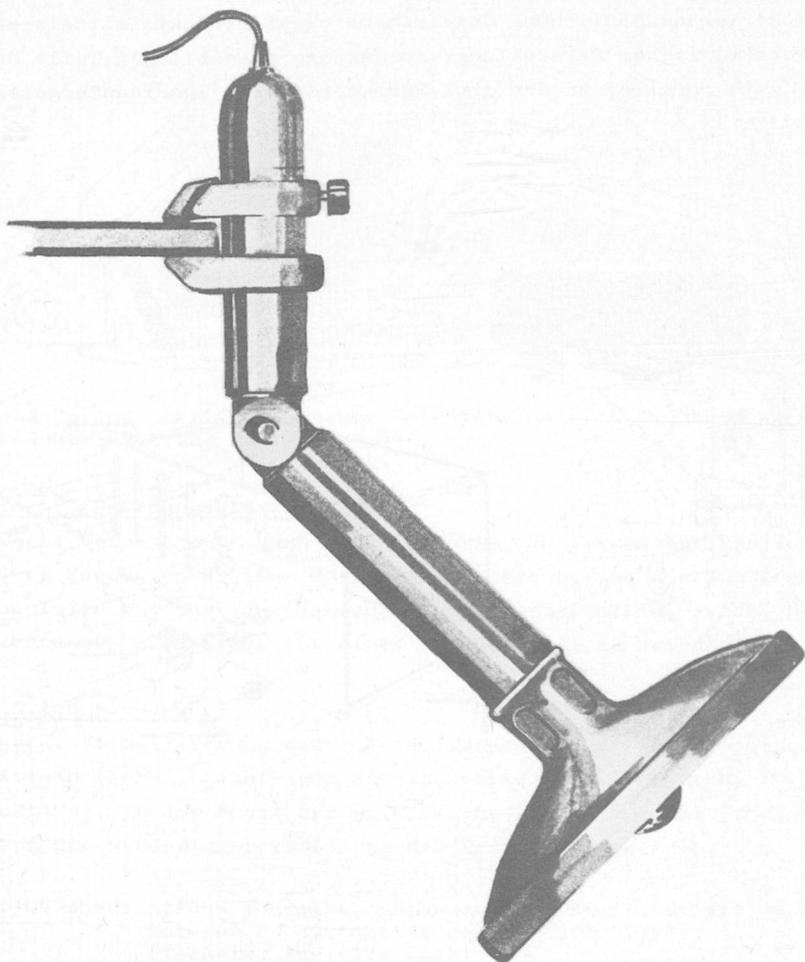
(84) Bonsiepe, Gui Artefatto e progetto, a.a.o.

(85) Seeger, H. Zeichentechniken für Entwurfsdarstellungen
Gallitzendörfer, J. Ravensburg 1969

5.2.1 Zweidimensionale Darstellungstechniken

5.2.1.1 Freihandskizze

Zweck: Visualisierung einer Entwurfsidee (ohne Maßgenauigkeit)



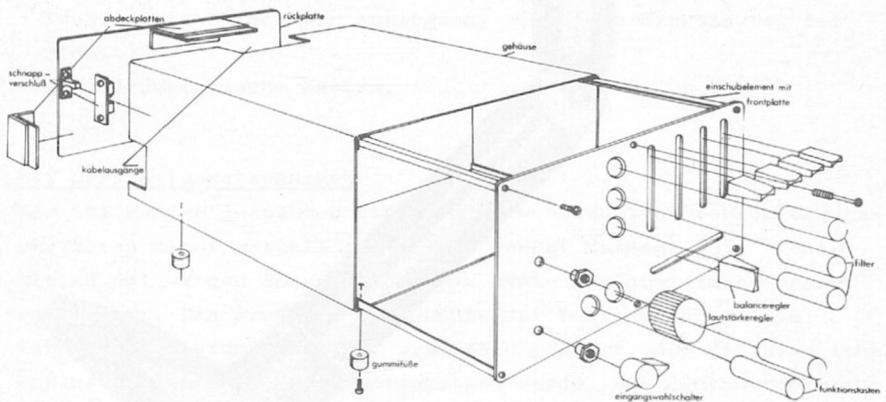
Egon Kurth RA-Beleuchtungssystem (Technik: magic marker)
Studienarbeit im Fachbereich Produktgestaltung der HfGO 1973

5.2.1.2 Struktur- und Funktionsdiagramm

Zweck: Erhellung der funktionellen und strukturellen Zusammenhänge einer Entwurfsaufgabe

5.2.1.3 Explosionsdiagramm

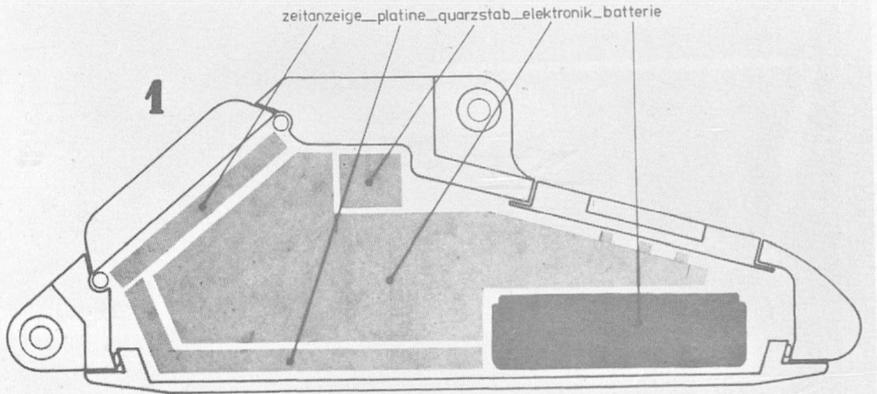
Zweck: Veranschaulichung des Aufbaus eines Produkts mittels einer perspektivischen Darstellung, in der die wesentlichen Teile des Produkts parallel zu den drei Raumkoordinaten auseinandergezogen sind



Regina Leckl Klangregelverstärker Studienarbeit an der SHFBK
Braunschweig, WS 1972/73

5.2.1.4 Schematische Schnitte und Ansichten

Zweck: Vereinfachte auf Wesentliche reduzierte Darstellung eines Gegenstands



Bela Botond digital-quarzuhr Studienarbeit im Fachbereich Produktgestaltung der HfGO 1974

5.2.1.5 Bewegungsdiagramme

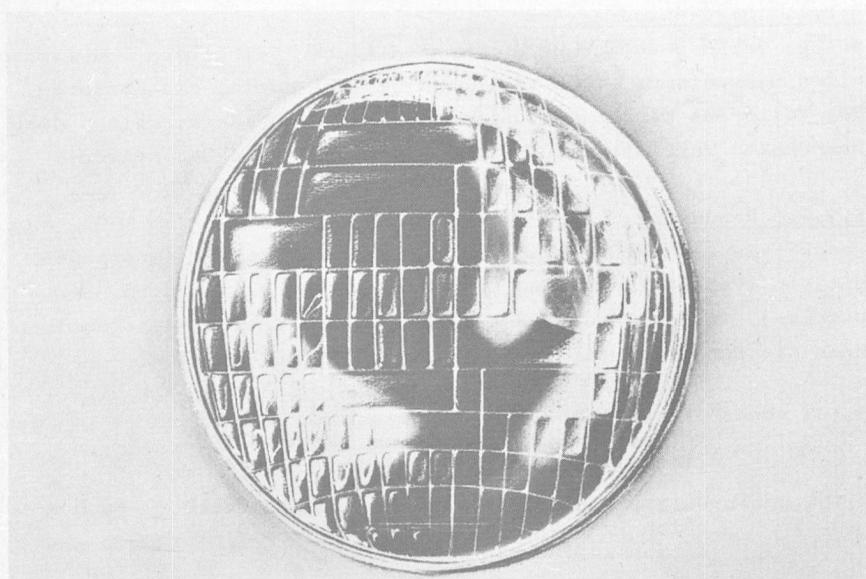
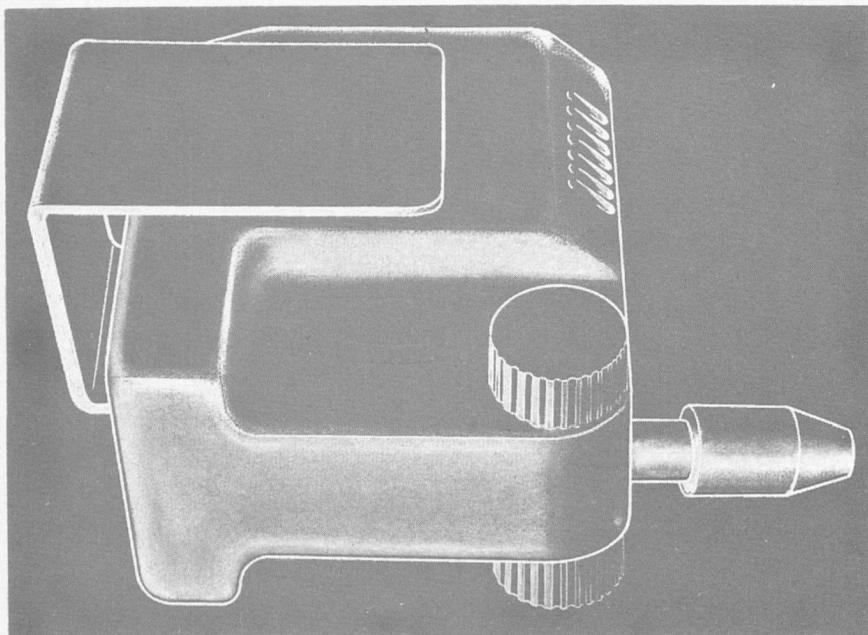
Zweck: Veranschaulichung des kinematischen Verhaltens von Teilen eines Mechanismus. (Das Verfahren besteht darin, die Konturen der Teile aus Karton auszuschneiden und mit Nadeln, welche die Drehpunkte markieren, auf einer Trägerplatte zu befestigen).

5.2.1.6 Rendering

Zweck: Visualisierung einer Entwurfsidee mit stark ikonischen Mitteln (Farbe, Licht- und Schattenverteilung, Texturen, Perspektive). In der Phase der Entwicklung von Entwurfsalternativen kann die Rendering-Darstellung den Modellbau ersetzen.

S.104 oben: Alfons Schreiber Bohrmaschine Studienarbeit im Fachbereich Produktgestaltung der HfGO 1974
(Technik: Pastellkreide)

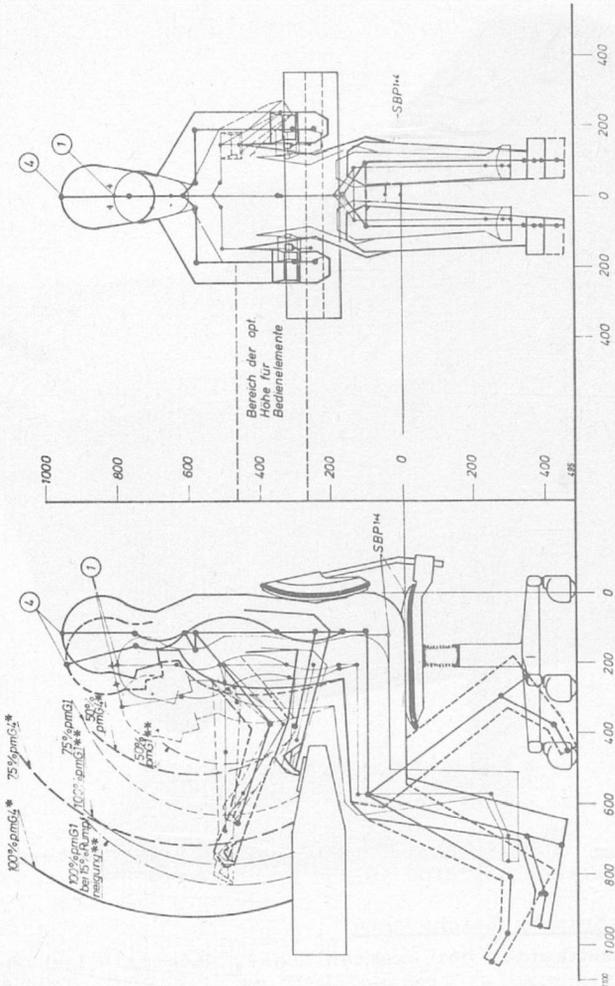
S.104 unten: Bela Botond Scheinwerfer Studienarbeit im Fachbereich Produktgestaltung der HfGO 1974
(Technik: Pastellkreide+Farbstifte)



5.2.1.7 Ergonomisches Diagramm

Zweck: Veranschaulichung von Maßen und Bewegungsräumen eines Operators.

Somatographische Zeichnung zur Bestimmung der Arbeitsplatzabmessungen

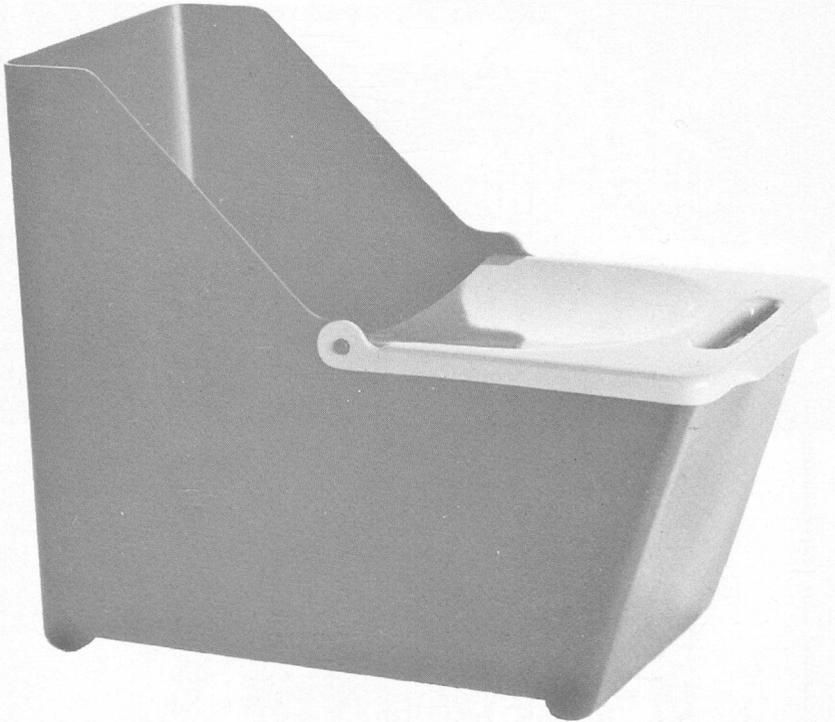


* pmG4: physiologisch max Greifraum Typ4
 ** pmG1: physiologisch max Greifraum Typ1
 SBP-Sitzbezugspunkt

P.Knabe, Philips GmbH Werk für Basis-computer und Informationstechnik, Abt.Ergonomie, Eiserfeld

5.2.1.8 Photographie

Zweck: Reproduktion eines Modells



Michael Kurz Abfallbehälter Studienarbeit im Fachbereich
Produktgestaltung der HfGO 1971

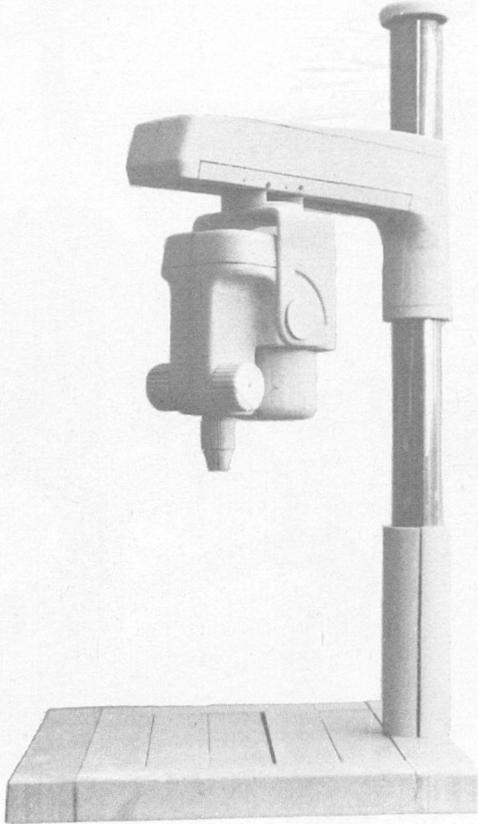
5.2.1.9 Technische Zeichnungen

Zweck: Kommunikation der exakten Mass-, Material- und Ober-
flächeneigenschaften eines Produkts zu Zwecken der Fertigung.

5.2.2 Dreidimensionale Darstellungstechniken

5.2.2.1 Volumenmodell

Zweck: Veranschaulichung der allgemeinen Ausprägung eines Entwurfs ohne Detailsigenschaften mit neutraler Farbgebung.



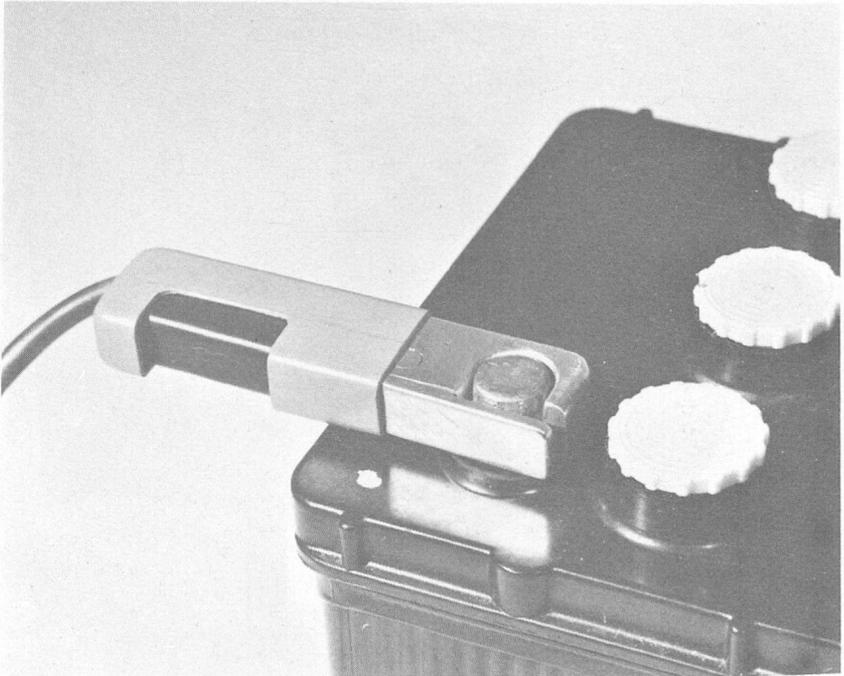
Michael kurz Bohrmaschine Studienarbeit im Fachbereich Produktgestaltung HfGO 1974

5.2.2.2 Strukturmodell

Zweck: Veranschaulichung der räumlichen Lage der Subsysteme eines Produkts.

5.2.2.3 Funktionsmodell

Zweck: Exemplifizierung der Funktionsweise eines Details oder eines Produkts



Alfons Schreiber Polanschlußklammer für Batterieladegerät
Studienarbeit im Fachbereich Produktgestaltung der HfGO 1974

5.2.2.4 Scheinmodell oder Präsentationsmodell

Zweck: Simulation des Erscheinungsbildes eines Produktes, mit hohem Grad von Ikonizität



Peter Kastner, Axel Kretschmann Mundreinigung in der zahn-
ärztlichen Praxis Diplomarbeit Fachbereich Produktgestaltung
der HfGO, 1975

5.2.2.5 Ergonomisches Modell

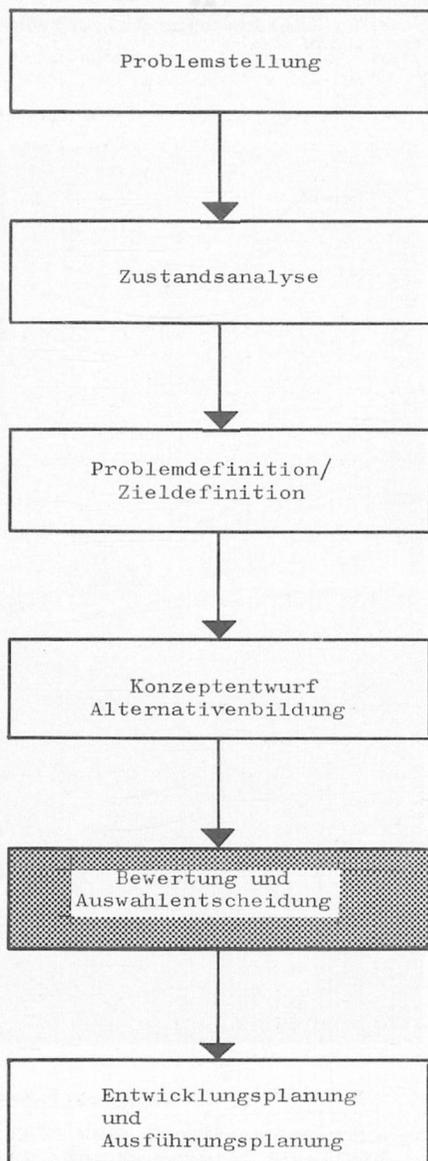
Zweck: Hilfsmittel für eine ergonomische Versuchsreihe (deshalb vorzugsweise im Maßstab 1:1 angefertigt)



Vorrichtung für Modellversuche

P.Knabe, Philips GmbH Werk für Basiscomputersysteme und Informationstechnik, Abt. Ergonomie, Eiserfeld

6. Bewertung und Auswahlentscheidung



Im Verlauf eines Designprozesses werden zahlreiche Produktideen oder Lösungsalternativen erarbeitet, die zum Teil sofort verworfen oder aber weiterentwickelt werden. Über jeden Lösungsvorschlag wird entschieden. Um diese Entscheidungen transparent und nachvollziehbar zu machen, verwendet man dafür Bewertungsverfahren.

An verschiedenen Stellen des hier verwendeten Modells eines Designprozesses haben wir Hinweise auf die spätere Bewertung von Alternativen gegeben.

Auf diese Stellen sei noch einmal kurz hingewiesen:

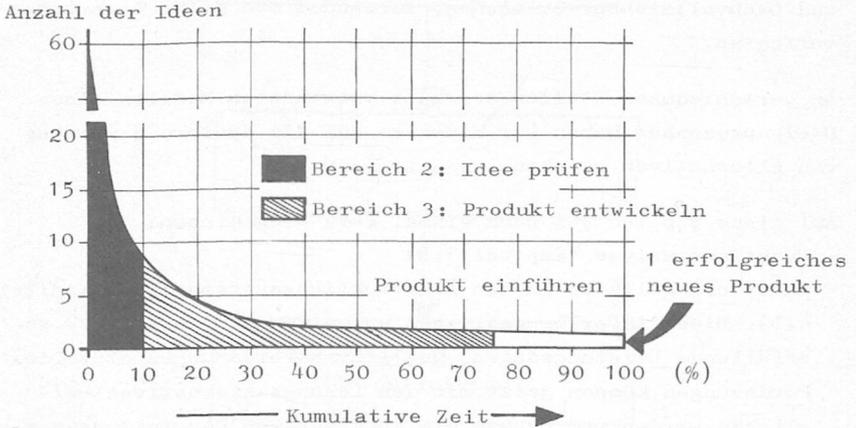
- Funktionsanalyse (Kapitel 3.3)
- Anforderungslisten in den Konstruktionssystematiken (Kapitel 4.1). Diese Anforderungslisten enthalten z.B. bestimmte zu erfüllende Leistungsdaten, Qualitätsanforderungen etc. Diese Forderungen können jetzt mit den Lösungsalternativen verglichen werden und nehmen die Funktion von Beurteilungsmaßstäben ein.
- Pflichtenhefte/Lastenhefte (Kapitel 4.2). In gleicher Weise können diese Forderungskataloge zur Beurteilung eingesetzt werden.
- Problemstrukturierung (Kapitel 4.3)
Auch dieses Verfahren liefert Ansätze für die Bewertung von Alternativen, auf die man jetzt zurückgreifen kann.

Zudem sind aus der Produktplanung und der Entscheidungstheorie (86) einige Verfahren bekannt, die auch in der Produktgestaltung eingesetzt werden. Diese beziehen auch die ökonomischen Aspekte in die Bewertung ein, die bisher kaum berücksichtigt wurden.

In der Produktplanung besteht oftmals die Notwendigkeit, aus einer Vielzahl von Produktideen oder -alternativen diejenigen auszuwählen, die einer vorgegebenen Zieldefinition entsprechen. Diese Auswahl erfolgt nicht an einer Stelle des Planungsprozesses, da sich

(86) siehe dazu z.B. die Darstellung von
Tumm, Günter (Hrsg.) Die neuen Methoden der Entscheidungs-
findung München 1972

Produktentwicklungen oftmals über mehrere Jahre erstrecken. K.Brankamp (87) spricht in diesem Zusammenhang von einer "Ausfallkurve" für Produktideen:



V.Hirsch (88) empfiehlt einen dreistufigen Siebprozeß:

- 1.Stufe, weitmaschiges Sieb: Ideen werden nach Punkten bewertet
- 2.Stufe, mittleres Sieb: Ideen werden nach "Profilen" bewertet
- 3.Stufe, engmaschiges Sieb: Wirtschaftlichkeitsrechnung

In Anlehnung an diesen Siebprozeß sollen einige Beispiele für Bewertungsverfahren in den drei Stufen erläutert werden.

6.1 Punktbewertung

Die einfachste Form der Punktbewertung stellt z.B. die "Benotung von Produktideen" (89) dar. Sie basiert auf einigen allgemeinen

-
- (87) Brankamp, K. Planung und Entwicklung neuer Produkte
a.a.O., S.133
- (88) Hirsch, Volkmar Bewertungsprofile bei der Planung neuer
Produkte in: Zeitschrift für betriebs-
wirtschaftliche Forschung 1968, S.291 f
- (89) Arbeitsunterlage 1 AW design Stuttgart 1971, S.11

Kriterien, mit denen verschiedene Personen (Beurteiler) eine Produktidee beurteilen sollen:

Kriterien	Benotung (unabh. Pers. V					Stichwortartige Meinung d. wert. Per.
	V1	V2	V3	Vn	Summe	
Unternehmungspolitik	1	2	2	1	6/4	V1
Marktvolumen	3	2	3	3	11/4	V2
Vertriebs- möglichkeiten	3	1	2	2	8/4	V3
Fertigungs- möglichkeiten	2	2	3	2	9/4	Vn
Entwicklungs- erfahrungen	3	3	2	3	11/4	
Gesamtnote						45/20 = 2,2 = Freigabe der Grundanalyse

Bei dieser Beurteilung wird eine Rangfolge (Skala) von 1 - 3 zugrundegelegt (1=negatives Urteil, 2=neutrales Urteil, 3=positives Urteil). Sodann müssen Risikobereiche festgelegt werden:

1,00 bis 1,66 = hohes Risiko - Weiterverfolgung der Idee nur sinnvoll, wenn außergewöhnliche Gründe dafür sprechen.

1,66 bis 2,33 = mittleres Risiko - Etwa gleiche Verteilung von Aufwand und Erfolg

2,33 bis 3,00 = geringes Risiko - Die Idee sollte weiterverfolgt werden.

Dieses Verfahren kann dadurch präzisiert werden, daß die einzelnen Kriterien mit einem Gewichtungsfaktor (z.B. ebenfalls 1-3) versehen werden:

Kriterien	Gewichtungs- fak.	Benotung durch V1	Gewichtung x Benotung	GxB max
Unternehmungspolitik	2	3	6	2x3= 6
Marktvolumen	3	2	6	3x3= 9
Vertriebsmöglichkeiten	3	1	3	3x3= 9
Fertigungsmöglichkeiten	2	2	4	2x3= 6
Entwicklungserfahrung	1	1	1	1x3= 3
Wertziffern			20	<u>33</u>

Sodann müssen auch hier wieder die Risikobereiche festgelegt werden. 20 erreichte Punkte von 33 möglichen entspricht einem Erfüllungsgrad von ca.60%. In diesem Falle müßte die Produktidee sicherlich verworfen werden.

Ähnliche Bewertungsschemata werden von K.Brankamp (90) und Stempel und Haller (91) vorgeschlagen.

Aus aktuellem Anlaß (Wettbewerb "Produkt und Umwelt" des IDZ Berlin 1974) soll noch auf ein Bewertungsverfahren, das eine neue quantitative und qualitative Betrachtungsweise in die Produktgestaltung und Produktplanung einführt. Im Februar 1973 wurde in der BRD ein Gesetzentwurf zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche und Erschütterungen vorgelegt. David B.Hertz (92) hat versucht, ein neues Instrument zu schaffen, mit dem neue Produkte unter diesen Aspekten konzipiert werden können. Hertz geht davon aus, daß jedes Produkt die Umwelt in den verschiedenen Phasen belastet:

- in der Produktionsphase
- in der Verwendungsphase
- in der Vernichtungsphase

Für diese einzelnen Phasen notiert er dann insgesamt 14 Kriterien, nach denen die Produkte hinsichtlich ihres Umweltbeitrags beurteilt werden können. Hertz wählt dafür folgenden Maßstab des Umweltbeitrags:

- 1 = sehr positiv
- 2 = positiv
- 3 = nicht vorhanden
- 4 = negativ
- 5 = sehr negativ

und stellt folgendes Bewertungsschema auf:

(90) Brankamp, K. a.a.O.

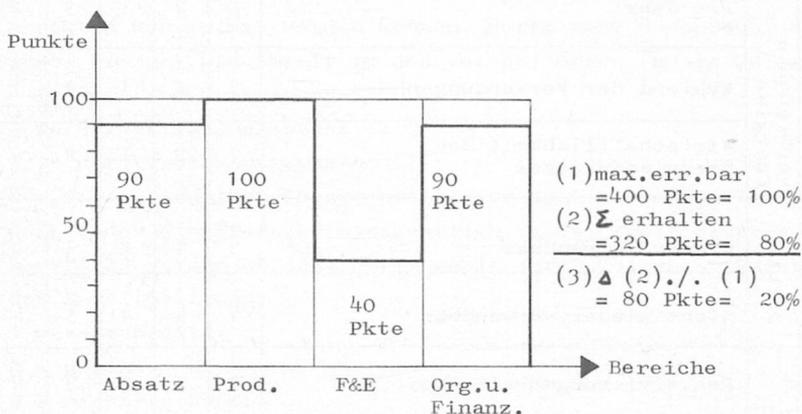
(91) Stempel, Rolf O. Ideen vor dem Zerreden bewahren
Haller, Peter in: Marketing Journal 1/1972

(92) Hertz, David B. Checkliste für umweltfreundliche Produkte
in: absatzwirtschaft 5/1973

Kriterien		Produkt- alternativen					
		A1	A2	A3	A4	A5	
Produktion	Bedarf an natürlichen oder knappen Ressourcen	3	5	2	5	3	
	verwendete Energie	Pro Arbeitsstunde	4	4	5	4	4
		Pro Produkteinheit	5	4	4	4	4
	Abfall	Wieder verwendbare Teile	3	2	2	3	1
		nicht verwendbare Teile	3	3	4	2	3
Verwendung	verbrauchte Energie	Pro Jahr	3	2	1	3	2
		Während der Verwendungsphase	3	2	1	4	1
		Wirtschaftlichkeit des Energieeinsatzes	1	2	1	2	4
	Abfall	wieder verwendbar	3	4	2	3	4
		nicht wieder verwendbar	4	4	4	5	4
	Vernichtung	Reaktivierung und Vernichtung	Reaktivierungsmöglichkeit	2	3	2	3
Energiebedarf bei der Reaktivierung			4	3	5	5	4
Nicht wieder verwendbarer Abfall			4	4	3	4	2
Energiebedarf bei der Vernichtung			4	4	5	4	1
M		46	46	41	51	39	

6.2 Bewertung mit Profilen

Die Erstellung von Bewertungsprofilen empfiehlt sich, wenn eine präzise Entscheidung über Alternativen getroffen werden muß. Dabei sind auch die markt- und unternehmensspezifischen Aspekte stärker zu berücksichtigen. V.Hirsch (93) beschreibt die Erstellung von Bewertungsprofilen sehr ausführlich. Dabei werden auf der Abszisse eines Koordinatensystems mit gleichen Abständen beispielsweise die Bewertungsbereiche Absatz, Produktion, Forschung & Entwicklung sowie Organisation & Finanzierung, auf der Ordinate die Punktbewertungszahlen 1 bis 100 aufgetragen. Die ideale Bewertung in einem Bereich ergibt 100 Punkte. Die Punktzahlen werden als Bewertungssäulen mit entsprechender Höhe über den Bewertungsbereichen aufgetragen. Daraus kann sich beispielsweise folgendes Profil ergeben:



Der Einbruch bei F&E (bedingt in diesem Fall durch ein prohibitives Patent der Konkurrenz) läßt die Produkt-Alternative scheitern, d.h. es ist nicht mehr notwendig, eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsrechnung vorzunehmen. "Der Wert der Bewertungsprofile zeigt sich dadurch gerade bei solchen Neuproduktideen, die bei positiver Gesamtbewertung an einer Stelle einen

(93) Hirsch, V. a.a.O.

Bewertungseinbruch verzeichnen. Das Bewertungsprofil kann in solchen Fällen bei der Geschäftsleitung oder in einem Bereich Sonderaktionen zur Beseitigung des 'Einbruchs' auslösen"(100).

Oftmals sind aber die Bewertungsbereiche nicht gleich gewichtig oder sie müssen stärker differenziert werden, z.B. Absatz in unternehmensabhängig und marktabhängig. V.Hirsch schlägt dann vor, die Struktur der Bewertung folgendermaßen abzuwandeln:
 "Die maximal erreichbare Punktzahl betrage in den einzelnen Bewertungsbereichen:

Bewertungsbereich	max.Punktzahl
Absatz, unternehmensabhängig	60
Absatz, marktabhängig	40
Produktion	100
F & E	50
Org.u.Finanz.	100
Beschaffung	50
Summe	400

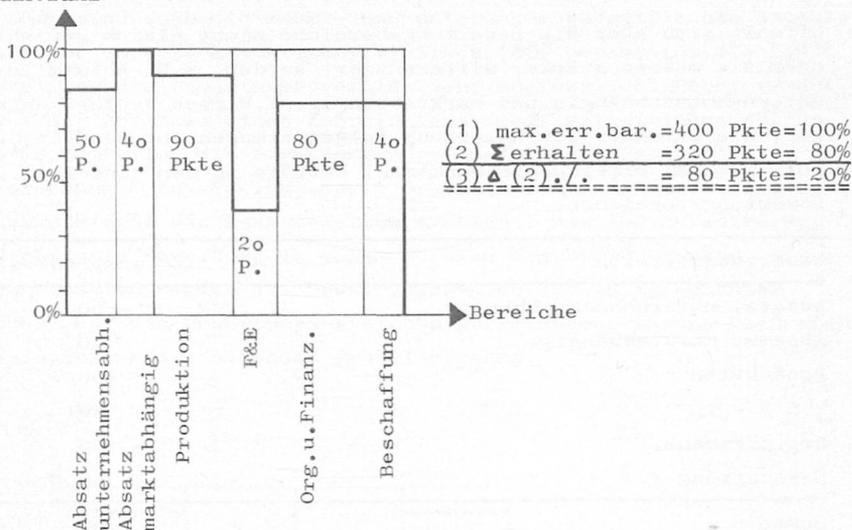
Bei der graphischen Darstellung des Bewertungsprofils ist nun darauf zu achten, daß sich das ideale Bewertungsprofil als höhengleiches Band darstellen läßt. Deshalb wird die unterschiedliche Gewichtigkeit der einzelnen Bereiche graphisch nicht in der Höhe der Bewertungssäulen, sondern in ihrer Breite zum Ausdruck gebracht. Die Höhe der einzelnen Säulen gibt dann nicht mehr die absolut erreichbare Punktzahl an, sondern den prozentualen Anteil an der jeweils maximal erreichbaren Punktzahl.

Beurteilungsbereich	max.Punktzahl	erhaltene Pktz.	Anteil
Absatz, unternehmensabhängig	60	50	83%
Absatz, marktabhängig	40	40	100%
Produktion	100	90	90%
F&E	50	20	40%
Org.u.Finanz.	100	80	80%
Beschaffung	50	40	80%
Summe	400	320	80%

(100) ebenda

Daraus ergibt sich folgendes Bewertungsprofil:

Anteil
an max. err.
Punktzahl



In der Kontur des Profilverlaufs ist der Einbruch im F&E-Bereich zu erkennen. Die erreichten Punktzahlen in den anderen Bewertungsbereichen lassen das Produkt interessant erscheinen. Da der Einbruch im F&E-Bereich bei diesem Beispiel in geringerer 'Breite' als bei dem oben genannten Beispiel erfolgt (geringere Wichtigkeit des F&E-Bereichs) gelten die oben genannten Feststellungen in stärkerem Maße. Die Geschäftsleitung oder die F&E Leitung sollten unbedingt eine Sonderuntersuchung einleiten, um zu ermitteln, ob und wie dieser Einbruch in dem sonst ausgezeichneten Profil zu beseitigen ist. Läßt sich beispielsweise ein prohibitives Patent der Konkurrenz nicht mitbenutzen oder umgehen, so hat auch in diesem Falle eine Weiterbearbeitung der Produktidee keinen Erfolg".

Innerhalb der einzelnen Bewertungsbereiche kann man natürlich noch wesentlich weiter differenzieren, d.h. die Bereiche stärker

aufgliedern und erweitern. Solche Verfahren sind im amerikanischen Bereich unter dem Begriff "New Product Profile Chart" bekannt geworden. Ein ausführliches Beispiel zeigt z.B. M.Göttelmann (94), das in der Produktplanung Anwendung findet.

6.3 Funktionsanalyse

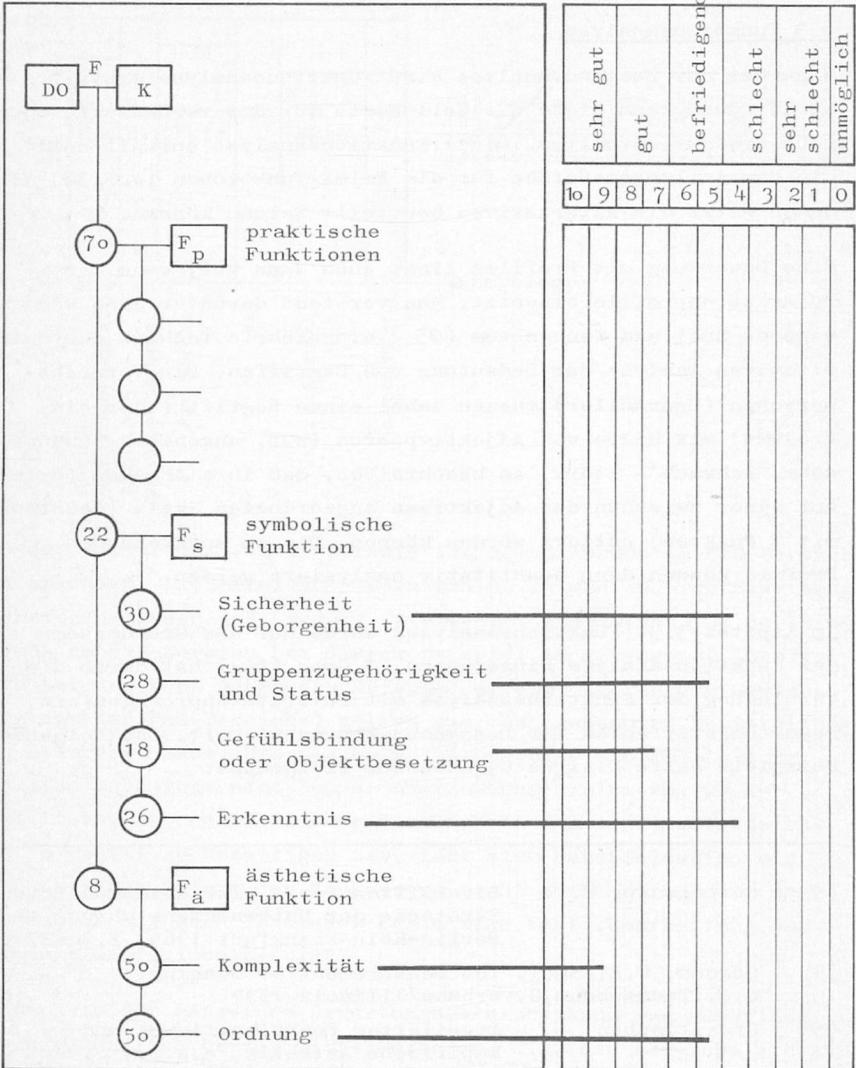
Wenn bei der Zustandsanalyse eine Funktionsanalyse erstellt wurde, dann kann diese die Soll-Werte für das verbesserte oder neue Produkt enthalten. Diese Funktionsanalyse enthält somit die Beurteilungsmaßstäbe für die Primärfunktionen (s.S.38) mit denen jetzt die Alternativen beurteilt werden können.

Eine Bewertung mit Profilen liegt auch dann vor, wenn man Polaritätenprofile einsetzt. Man versteht darunter eine von Osgood, Suci and Tannenbaum (95) eingeführte Technik der quantitativen Analyse der Bedeutung von Begriffen. Die Versuchspersonen (Beurteiler) müssen dabei einen Begriff (oder ein Produkt) mit Hilfe von Adjektivpaaren (z.B. angenehm - unangenehm, schwach - stark) so beschreiben, daß ihre Angaben (Urteile) auf einer zwischen den Adjektiven angeordneten Skala (meistens mit 7 Punkten) notiert werden können. Die so entstehenden Profile können dann quantitativ analysiert werden.

Im Kapitel 3.3 (Funktionsanalyse) wurde auf das Grundschemata der Funktionsanalyse hingewiesen. J.Gros (96) hat durch die Verbindung der Funktionsanalyse mit Polaritätenprofilen ein Bewertungsverfahren für Designobjekte entwickelt. Das folgende Beispiele hatte Designstudenten zur Zielgruppe:

-
- (94) Göttelmann, M. Diversification - eine absatzpolitische
Strategie der Unternehmensführung
Berlin-Köln-Frankfurt 1969, S.36-37
- (95) Osgood, C.E.;Suci, The measurement of meaning
G.J.;Tannenbaum,G. Urbana/Illinois 1957
- (96) Gros, Jochen Erweiterter Funktionalismus und
Empirische Ästhetik, a.a.O., S.94

Analyse der symbolischen und der ästhetischen Funktion
des Braun-Stereogeräts "regie 510"



6.4 Wirtschaftlichkeitsrechnung

An verschiedenen Stellen des Buches wurde auf die Überschneidungen der Produktgestaltung mit der Produktplanung hingewiesen. Diese treten insbesondere bei den Bewertungs-Problemen zutage. In der Produktplanung werden dabei zahlreiche Techniken und Methoden angewendet, z.B. die Deckungsbeitragsrechnung, die cost-benefit-analysis oder das Relevanzbaumverfahren. Diese und andere mehr fallen in das Aufgabengebiet der Betriebswirtschaftslehre und sind nicht Gegenstand des Design. Für die Belange des Designs gibt es jedoch auch Ansatzpunkte, einfache ökonomische Überlegungen in den Entwurfsprozess einzubeziehen und den mathematischen Aufwand minimal zu halten. Folgendes Beispiel zeigt einen solchen Versuch.

Im Rahmen der Entwicklung eines Dia-Projektionsschranke (97) standen drei Produktalternativen zur Bewertung an:

"Vorgehensweise:

1.1 Festlegung der möglichen Käuferkreise, nach sozio-Gruppen differenziert

1.2 Festlegung der durchschnittlich aufgewendeten Beträge für Projektoren (Pp.)

2.1 Festlegung des erzielbaren Endverkaufspreises (Vp.) vom Designobjekt als Zusatzgerät

$$Vp = \frac{Pp}{2} + 10\%$$

3.1 Rückrechnung vom Endverkaufspreis über Handel, Großhandel, zum Erzeugerpreis (Ep.)

3.2 Schätzung der Erzeugerkosten (Ek.) + Erz.-Gewinn (Eg.)

Projekt ist realisierbar und weiter zu verfolgen wenn:

$$Ek + Eg \leq Vp - (Gs + Es)$$

Gs = Großh.-spanne

Es = Einzelh.-spanne

Zielgruppen-Analyse

(Daten wurden entnommen: Männer&Märkte / Gruner&Jahr 1968)

Sozio- Gruppen	Anzahl d. Projektoren	Ausgewertet Durchschnittl. Kaufpreis
in Berufs- ausbildung	178.000	DM 235.00
Landwirte (selbstständig)	7.800	DM 200.00
Freie Berufe u.Selbstständige	240.000	DM 249.00
Arbeiter	500.000	DM 211.00
Leitende Angest. +höhere Beamte	520.000	DM 250.00
Sonstige Angestellte	960.000	DM 233.00

$$\text{Durchschnittl.Kaufpreis} = \frac{573.430.000}{2.485.800} = \text{DM } 230.00$$

Festlegung des erzielbaren Endverkaufspreises (siehe 2.1) :

$$V_p = \frac{P_p}{2} = \frac{230}{2} = 115.00 + 10\%$$

Unter 3.2 wurde festgestellt, daß das Projekt nur dann realisierbar ist, wenn genügende finanzielle Mittel auch noch auf der Produktionsebene vorhanden sind.

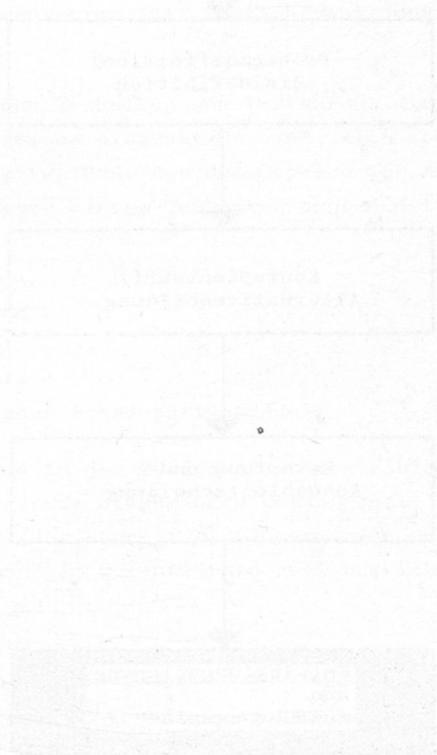
$$\frac{V_p}{3,5} \geq E_k + E_g = \text{DM } 32.00$$

Dies ist nicht der Fall, da nur ca. DM 32.00 für Materialeinkauf, Lohn-, Werkzeug-, etc.-kosten, zuzüglich Erzeugergewinn zur Verfügung stehen. Somit ist das Projekt abzubrechen, oder durch Kompromißlösungen zu verbilligen."

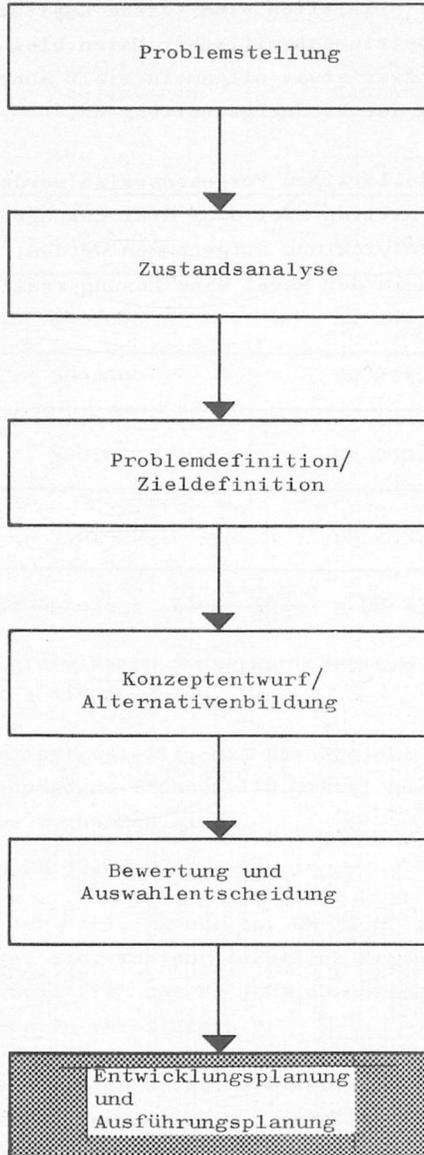
Dieses einfache Beispiel zeigt, daß Wirtschaftlichkeitsrechnungen für Produktalternativen mit relativ einfachen Mitteln durchführbar sind. Voraussetzung dafür ist eine exakte Produkt-

beschreibung (Problemdefinition/Zieldefinition) sowie eine gute Marktanalyse, die ja, wie erwähnt, für zahlreiche Produktbereiche leicht erhältlich sind (siehe Kapitel 3.2). Mangels detaillierter betriebsspezifischer Daten bleibt dieses Bewertungsverfahren zwar etwas allgemein, zielt aber doch auf die konkrete Praxis der Produktgestaltung ab.

Bei unserer modellartigen Vorgehensweise werden jetzt aus einer Reihe von Alternativen zwei oder drei Lösungen ausgewählt, die in die Produktentwicklung aufgenommen werden. Nach einer Testphase wird dann in der Regel eine Lösung realisiert.



7. Entwicklungsplanung und Ausführungsplanung



Die Entwicklungs- und Ausführungsplanung kann kaum auf einer allgemeinen Ebene dargestellt werden. Der Einfluß betriebsspezifischer Aspekte, also Firmengröße, Produktionskapazitäten, technisches know-how, Vertriebswege, Serviceorganisation etc. ist so entscheidend, daß der Designprozeß davon nicht losgelöst betrachtet werden kann.

Dies ist wohl auch der Punkt, an dem ein offensichtlicher Bruch zwischen Theorie und Praxis existiert. Bedauerlicherweise basieren Entwurfsaufgaben in den Hochschulen nur sehr selten auf realen Situationen. Wenn man weiß, mit welcher Wichtigkeit Betriebe ihre Daten und Informationen zurückhalten (natürlich nur aus Geheimhaltungsgründen vor der bösen Konkurrenz), so wird diese Diskrepanz offensichtlich. Was hilft dann das sinnlose Lamentieren, die Design-Ausbildung gehe an der Praxis vorbei ?

Die Frage nach den Techniken und Verfahren, die in dieser Phase des Entwurfsprozesses einzusetzen sind, kann somit nur andeutungsweise beantwortet werden. Aus dem Bereich der Darstellungstechniken werden wieder einige Techniken angewendet, z.B.:

- Rendering
- Photographie
- techn. Zeichnung
- Strukturmodell
- Funktionsmodell
- Scheinmodell oder Präsentationsmodell

Ein Bereich wurde in der Designmethodologie bisher kaum behandelt, auf den kurz eingegangen werden soll.

Nieschlag/Dichtl/Hörschgen (98) subsumieren unter dem Begriff "Produktforschung" im wesentlichen zwei Bereiche:

- Produkttests und
- Warentests

(98) Nieschlag/Dichtl/ Marketing Ein entscheidungstheoretischer Ansatz
Hörschgen Berlin 1971, 4.Aufl., S.520

"Eine erste Differenzierung ergibt sich im Hinblick auf die Institutionen, die den Test durchführen: Der Produkttest wird vom Anbieter selbst oder von einem von ihm beauftragten Institut vorgenommen. Beim Warentest sind es dagegen neutrale Institute, z.B. die Stiftung Warentest. Der Warentest wird immer nach Einführung des Produktes in den Markt, der Produkttest meistens bereits vorher durchgeführt. Auch im Hinblick auf den Gegenstand des Tests ergeben sich Unterscheidungen: Der Warentest will objektiv erkennbare Eigenschaften feststellen; sein Ziel ist die Prüfung der Gebrauchseignung, des Grundnutzens, der Preiswürdigkeit usw. Dagegen erforscht der Produkttest Grund- und Zusatznutzen; er stellt auf die subjektiv erkennbaren und empfundenen Eigenschaften eines Produktes ab" (99).

Hinzu kommt aber in den meisten Fällen die Untersuchung von Produkten auf sogenannten "Testmärkten", so daß hier eine Unterteilung in drei Bereiche:

- Produkttests
- Markttests
- Warentests

sinnvoll erscheint.

7.1 Produkttests

Der Produkttest, der in der Regel vom Unternehmen selbst durchgeführt wird, stellt meist die Vorstufe eines Markttests dar. Gegenüber dem Warentest läßt er sich nach B. Treis (100) wie folgt abgrenzen (siehe Seite 129).

Zu den Produkttests können weiterhin die Verpackungstests, die Namenstests sowie die Preistests gezählt werden (101). Eine erhebliche Bedeutung kommt bei allen Tests den Testmethoden zu.

(99) ebenda

(100) Treis, B.

Marketing in Frage und Antwort
Berlin 1972, S.175
zitiert nach: Lange, Manfred
Produkt- und Preistest in: Management
Enzyklopädie (Ergänzungsband)
München 1973, S.773

Dabei kommen heute im wesentlichen Methoden der Motivforschung (102) zur Anwendung, z.B. Tiefeninterviews, Einzel- und Gruppeninterviews sowie projektive Tests.

Testart Unter- scheidungs- kriterien	Produkttest	Warentest
Durchführende Institutionen	Anbietendes Unternehmen selbst oder beauftragtes Institut	Neutrales Institut
Gegenstand des Tests	Objektiv vorhandene sowie subjektiv erkennbare und empfundene Eigenschaften eines Produktes	Objektiv feststellbare Merkmale des Nutz- und Gebrauchswertes von Waren
Zahl der Testobjekte	Möglichst wenig Produkte des eigenen Angebots - lediglich zu Vergleichszwecken auch einige Konkurrenzprodukte - um die Testpersonen nicht zu überfordern	Möglichst alle Güter, die einem Verwendungszweck dienen, um einen umfassenden Überblick zu erhalten (Ausnahme: anonyme Waren, da der Konsument diese später nicht identifizieren könnte)
Testpersonen	Eine nach den Grundsätzen der Absatzforschung ausgewählte Gruppe von Versuchspersonen, deren Reaktionen Rückschlüsse auf den Gesamtmarkt zulassen	Personen mit den notwendigen Fachkenntnissen, zumeist berufsmäßige Tester
Testmethoden	1. Kurzzeitige Vorführung um Erkenntnisse über das oberflächliche Erleben der Produkte zu gewinnen (Eindruckstest) 2. Langfristige Bereitstellung zur intensiven Prüfung (Erfahrungstest)	Intensive Prüfung, um z.B. beim Verschleißtest die Grenzen der Leistungsfähigkeit und Lebensdauer zu ermitteln
Zeitpunkt	Vor der Einführung eines Produktes	Nach Einführung eines Produktes
Adressat der Testergebnisse	Die Unternehmung: Aus Konkurrenzgründen werden die Ergebnisse geheimgehalten	Die Öffentlichkeit, eine möglichst weite Verbreitung der Testergebnisse wird angestrebt

(101) siehe dazu z.B.:

Hessenmüller, B.
Schnauffer, E. (Hrsg.)

Absatzwirtschaft
Baden-Baden 1964

(102) Doebeli, H.P.

Motivforschung in: Management Enzyklopädie Bd. 4, München 1971, S. 748

7.2 Markttests

Testmarkt-Untersuchungen werden hauptsächlich im Konsum- und Gebrauchsgütersektor durchgeführt, um das Risiko bei der Produkteinführung zu minimieren. Im Investitionsgüterbereich besteht meistens eine direktere Verbindung zu den Abnehmern, so daß hier auf Testmarkt-Untersuchungen verzichtet werden kann.

Ein Markttest umfaßt immer eine längere Zeitspanne (häufig mindestens 3 Monate) und ist mit erheblichem Aufwand verbunden (103). Er dient u.a. auch zur Überprüfung einzelner Marketing-Instrumente (104). Über die Durchführung von Testmarkt-Untersuchungen sei u.a. auf die Arbeit von K.Höfner (105) verwiesen, da dies nicht Gegenstand des Designs ist.

7.3 Warentests

Der Warentest gehört zwar folgerichtig in den hier dargestellten Bereich der Ausführungsplanung, wird aber, wie auf S.129 erwähnt wird, in der Regel von einschlägigen Instituten durchgeführt (z.B. Stiftung Warentest). Als Instrumentarium wird dafür u.a. auch wieder die Funktionsanalyse (siehe Kapitel 3.3) eingesetzt, die somit wohl als das am häufigsten einsetzbare Verfahren der Designmethodologie gelten kann.

Die Ergebnisse des Warentests sowie der Produkt- und Markttests sollen der laufenden Produktverbesserung dienen, da über sie "objektivierte", d.h. vom Standpunkt des Verbrauchers oder Benutzers aus betrachtet, Beurteilungen in den Designprozeß einfließen müssen.

(103) Nieschlag/Dichtl/Hörschgen a.a.O., S.499

(104) Ehrhardt, Klaus Testmarkt in:Management Enzyklopädie
Bd.5, München 1971, S.783

(105) Höfner, Klaus Der Markttest für Konsumgüter in Deutschland
Stuttgart 1966

Inwieweit diese Annahme realistisch ist, müßte einer Untersuchung über Verbrauchersozilogie mit der spezifischen Fragestellung, wie die Benutzerinteressen überhaupt in den Designprozeß einbezogen werden können, vorbehalten bleiben. Dabei ist insbesondere die Frage zu stellen, ob dieser Ansatz nicht nur der Stabilisierung bestehender Abhängigkeiten dient (Alibifunktion der Benutzer).

8. Nachwort

Eine Einführung in die Designmethodologie kann nur den derzeitigen Stand grob umreißen. Sie ist nicht abgeschlossen sondern muß laufend ergänzt und aktualisiert werden. Sie unterliegt besonders der kritischen Funktion der Designtheorie, die auf Neubestimmung von Wissen durch ständige Überprüfung, Rechtfertigung, Verwertung und Umwertung abzielt (siehe S.3). Hinzu kommt, daß eine "richtige" Lösung des "Problems an sich" bei einer Entwurfsaufgabe nie durch ein Modell abzuleiten sind wird (106).

Die einzelnen Techniken und Verfahren, die im Designprozeß angewendet werden, müssen trainiert werden. Dieses Buch kann dazu nur anregen. Für die Design-Didaktik lassen sich daraus drei Schlüsse ableiten:

- es empfiehlt sich, in Seminaren oder Vorlesungen die Wissensvermittlung über Techniken und Verfahren vorzunehmen und durch Beispiele zu ergänzen
- die Vertiefung kann nur in konkreten Entwurfs- oder Projektarbeiten erfolgen
- somit ist die historische Trennung von Entwerfern (Praktikern) und Nicht-Entwerfer (Theoretiker) hinfällig geworden. Das Eine bedingt das Andere. Kein "Entwurf" ohne "Theorie", keine "Theorie" ohne "Entwurf". Darauf hat man sich einzustellen.

Die Übersicht auf S.134+135 soll zusammenfassend zeigen, in welchen Phasen des Design-Prozesses die einzelnen Techniken und Verfahren, die hier behandelt wurden, eingesetzt werden können.

Diese Einführung soll indes nicht abgeschlossen werden, ohne auf einen Widerspruch hinzuweisen: "Ursprünglich hatte ich vor, ein systematisches - und vor allem durch hochzielende Vollständigkeit gekennzeichnetes - Buch über den gegenwärtigen Stand der Methodologie im Bereich der Umweltplanung zu schreiben. Im Ver-

lauf der Arbeit aber, als schon ein beträchtlicher Teil des Textes fertiggestellt war, geriet ich bezüglich dieses Unternehmens in Zweifel. Je mehr sich die Kenntnis der methodologischen Techniken vertiefte, desto deutlicher trat der Widerspruch zwischen der relativen Ausgefeiltheit dieser Techniken und der Unreife der gesellschaftlichen Entscheidungszentren, in denen diese Techniken sinnvoll anzuwenden wären, zu tage. Unversehens wurde mir die Fragwürdigkeit des Vorhabens bewußt, einen Traktat zu schreiben: man kann nicht einen Traktat verfassen über eine Realität, die sich in der realen Welt nicht erfassen läßt"(107).

Unter diesen Aspekten erscheint es problematisch, an der Weiterentwicklung der Designmethodologie zu arbeiten. Nur wird sie an den Widersprüchen nichts ändern, so wie die Design-Praxis daran nichts ändert.

Dieses Buch versucht, einige Hilfen zu geben, Entwurfsprobleme zu bearbeiten, wobei zu berücksichtigen ist, daß sich die Designmethodologie dabei als Mittel versteht, nie als Zweck, geschweige denn Selbstzweck. Sollte dies geglückt sein, dann wäre ein weiterer kleiner Schritt zur Designtheorie getan.

(107) Maldonado, Tomás Umwelt und Revolte
Hamburg 1972, S.7

Anwendungsmöglichkeiten der Techniken und Verfahren im Designprozeß

Phasen des Designprozesses	Problemstellung	Zustandsanalyse	Problemdefinition/ Zieldefinition	Konzeptentwurf/ Alternativenbildung	Bewertung und Auswahlentscheidung	Entwicklungsplanung und Ausführungsplanung	
Techniken und Verfahren		x					
	Informationsverarbeitung	x					
	Marktanalysen	x			x	x	x
	Funktionsanalyse		x			x	
	Anforderungslisten in den Konstruktionssystematik.			x		x	
	Pflichtenhefte/Lastenhefte			x		x	
	Problemstrukturierung			x		x	
	klassisches Brainstorming				x		
	anonymes Brainstorming				x		
	didaktisches Brainstorming				x		
	destruktiv-konstruktives Brainstorming				x		
	Buzz Session (Discussion 66)				x		
	Methode 635				x		
	Ideen-Delphi				x		
Kärtchen-Befragung				x			
Crabhook-Methode				x			

Ästhetik und Kommunikation

Beiträge zur politischen Erziehung

Die bisher erschienenen Hefte

- Heft 1 Artikel über Kunstunterricht, über Walter Benjamin usw.
- Heft 2 Schwerpunkt: Marxistische Ästhetik
- Heft 3 Schwerpunkt: Sexualerziehung und Schule
- Heft 4 Schwerpunkt: Proletarisch-revolutionäre Kunst
- Heft 5/6 Schwerpunkt: Proletarische Kulturrevolution (Proletkult)
- Heft 7 Über S.Kracauers "Qualitative Inhaltsanalyse", über Spracherziehung usw.
- Heft 8 Schwerpunkt: Berufsverbot für Linke
- Heft 9 Schwerpunkte: Bilder aus China, Antipsychiatrie
- Heft 10 Schwerpunkt: Arbeiter-Illustrierte, Arbeiterfotografie
- Heft 11 Ein neuer Text von Wygotski, Kritische Theorie und politische Ökonomie und weiteres.
- Heft 12 Diskussion mit Oskar Negt über "Öffentlichkeit und Erfahrung" usw.
- Heft 13 Schwerpunkte: Beiträge zu Kultur und Erziehung in Übergangsgesellschaften, Theaterarbeit, Häuserkampf
- Heft 14 Schwerpunkt: Medientheorie, Medienpädagogik
- Heft 15/16 Schwerpunkte: Kämpfe bei LIP, Individuelle Pathologie und kapitalistische Gesellschaft
- Heft 17 Schwerpunkte: Larzac (Bauernkämpfe in Südfrankreich), Politische Arbeit mit Lehrlingen
- Heft 18 Zur Situation der linken Intelligenz an den Hochschulen und weitere Artikel

Preis: Einzelheft 7.- DM, Jahresabonnement 22.- DM
zuzüglich Versandkosten

"Ästhetik und Kommunikation" erscheint viermal im Jahr

Bestellungen: Über alle Buchhandlungen oder über den
Scriptor Verlag, 6242 Kronberg/Ts.
Schreyerstraße 2

desein

ZEITSCHRIFT FÜR DESIGN

Auszug aus dem bisherigen Inhalt:

Heft 1 (April 1974):

Gestatten, Rat für Formgebung - Ingo Werk
Krise der Methodologie - Andries van Onck
Wilhelm Wagenfeld; 50 Jahre Mitarbeit in Fabriken - Ingo Werk
Gruppe Plakat Stuttgart; Bemerkungen zur Methode - Ernst Volland

Heft 2 (Mai 1974):

Neuorganisation der Studiengänge Design; Modellversuch FHS Darmstadt - Ingo Werk
Ständige Konferenz Studiengang Design an Hochschulen - Bernhard E. Bürdek
Anmerkungen zum Verband Deutscher Industrie Designer - Philine Bracht
Abgrenzungskonsum - Jochen Gros
Abhängigkeit des Industrial Designers vom Industrieunternehmen - Bernd Löbach
Projektarbeit Kinderspielplatz - Heinz Güntzel

Heft 3 (November 1974):

Interview mit Eberhard Fuchs, Chefdesigner bei AEG/Telefunken - Werk/Bracht
Begriffe zur Unterscheidung zwischen technokratischem und Sozio-Design - J. Gros
Organisation von Produktgestaltern - Tillmann Rexroth
Diplomarbeiten 1974 an der HfG-O - Bernhard E. Bürdek

Heft 4 (Februar 1975):

Interview mit Richard Fischer, Designer und Dozent an der HfG-O - Werk/Bracht
Legitimation im erweiterten Funktionalismus - Jochen Gros
Kritische Betrachtung des Braun-Preises 1974 - Bernd Löbach
Absolutismus und Symbole - Hans U. Bitch
Untersuchung der Informationsstrukturen in Großstädten - Regina Henze
Zwischenbericht: Studienordnung Industrie Design - Jochen Gros

**DESEIN erscheint 4x im Jahr, hat ca. 40-50 DIN A4 Seiten,
und kostet im Jahresabonnement 10 DM incl. Versand**

Bankverbindung: Konto-Nr. 17 45 65 02 00 bei der Bank für Gemeinwirtschaft, Offenb

Ausschneiden
und
absenden an:

Redaktion "DESEIN"
c/o Hochschule für
Gestaltung

605 OFFENBACH/M.
Schloßstr. 31

Hiermit bestelle ich ein Jahresabonnement.

Desein

Name _____

Die 10 DM überweise ich sofort !



Designtheorie Band 1

GUI BONSIPE: DESIGN IM ÜBERGANG ZUM SOZIALISMUS

Ein technisch-politischer Erfahrungsbericht aus dem Chile der Unidad Popular (1971-73)

"Die hier vorgetragenen Überlegungen und Dokumente zum Thema "Unterentwicklung und Design" bilden das Kondensat der kollektiven Erfahrung einer Gruppe, die in Chile für das Programm der Unidad Popular arbeitete. Der Text gliedert sich in zwei Teile:

- einen Vorspann informativen und theoretischen Charakters, samt einer Extrapolation der Erfahrungen in Chile auf die Rolle, die das Industrial Design in der Unterentwicklung spielen kann;
- einen Anhang dokumentarischen Charakters mit der Beschreibung der Projekte" (Gui Bonsiepe).

224 Seiten 87 Abbildungen Einzelpreis DM 20,--

Inhaltsverzeichnis

<u>Teil 1</u>	7
Vorbemerkung	9
I. Terminologische Varianten	11
II. Zur Dialektik Metropole/Peripherie	12
III. Zielsetzung des Industrial Design in Chile	15
IV. Gebrauchswertdesign statt Tauschwertdesign	18
V. Rationalisierung der Produktion - Rationalisierung des Konsums	22
VI. Vergesellschaftung des Entwurfsprozesses.....	24
VII. Basiskonsum	29
VIII. Technologische Abhängigkeit und Designtransfer	31
IX. Technologisches und politisches Handeln	36
X. Varianten des Industrial Design	37
XI. Entwurf als Deskolonisierung	40
XII. Differenzen des Kontexts - Differenzen der Perspektive	43
Anmerkungen	45
<u>Teil 2</u>	47
I. Allgemeine Angaben	49
II. Landwirtschaftliche Maschinen	51
III. Güter für den Basiskonsum	95
IV. Leichte Investitionsgüter	183
V. Komponenten für das Bauwesen	195
VI. Verpackungen und Distributionsmittel	201
VII. Spezialprojekte	206
VIII. Abschluss	221
Nachwort der Redaktion	223

DESIGNTHEORIE Beiträge zur Entwicklung von Theorie und Praxis
des Industrial Design
2000 Hamburg 76 Heinrich-Hertz-Str. 21

bisher erschienen:

Band_1

Gui Bonsiepe: DESIGN IM ÜBERGANG ZUM SOZIALISMUS
Ein technisch-politischer Erfahrungsbericht aus
dem Chile der Unidad Popular (1971-73)
224 Seiten 87 Abbildungen
Einzelpreis DM 20,--
Sammelbestellungen ab 10 Exemplaren
je Exemplar DM 16,--

Band_2

Bernhard E. Bürdek: EINFÜHRUNG IN DIE DESIGNMETHODOLOGIE
135 Seiten 52 Abbildungen
Einzelpreis DM 12,--
Sammelbestellungen ab 10 Exemplaren
je Exemplar DM 10,--

Über Designtheorie ist ebenfalls zu beziehen:

Jochen Gros: EMPIRISCHE ÄSTHETIK UND ERWEITERTER FUNKTIONALISMUS
Einzelpreis DM 16,--
Sammelbestellungen ab 10 Exemplaren
je Exemplar DM 13,--

Bestellverfahren:

Die spezielle Situation im Industrial Design und die damit verbundene relativ niedrige Auflage zwingen die Redaktion Rationalisierungsmaßnahmen zu treffen, damit eine derartige Schriftenreihe organisatorisch und finanziell überhaupt machbar ist. Wir bitten unsere Leser für die daraus erwachsenden Umstände um Verständnis.

Designtheorie erscheint in unregelmäßiger Folge. Der Buchpreis wird pro Buch und Auflage neu festgesetzt. Versandkosten (Inland !) und 5,5% MWSt. sind im Buchpreis enthalten.

1. Zahlen Sie den jeweiligen Preis des gewünschten Buches auf eins der beiden folgenden Konten oder senden Sie uns einen Verrechnungsscheck.
Postscheckkonto Hamburg Nr. 389984-205;
Stichwort: Designtheorie (nicht vergessen!)
Deutsche Bank Hamburg Nr. 40/23180
2. Bitte beachten Sie unbedingt, daß die jeweilige Designtheorie-nummer und der Kurztitel, sowie Ihre Postadresse auf dem Einzahlungsschein deutlich lesbar angegeben sind. Wir stellen Ihnen nach Eingang der Zahlung das jeweilige Buchexemplar postalisch zu. Quittung liegt bei.
3. Bei Sammelbestellungen ab 10 Exemplaren gewähren wir den angegebenen Sammelrabatt. Vergessen Sie bitte nicht, den Rabatt bereits bei Ihrer Einzahlung abzuziehen.
4. Bei Auslandsbestellungen muß vom Besteller eine erhöhte Gebühr von DM 2,-- auf den Abgabepreis aufgeschlagen werden. Zahlbar in Deutscher Mark.

Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte übernimmt die Redaktion keine Haftung. Rücksendung kann nur erfolgen, wenn ausreichendes Rückporto beigelegt ist.