

Systematisieren

Entwerfen um 1960.
Methodische
Objektivität
zwischen Kalkül
und Intuition

Claudia Mareis

Die 1960er Jahre waren, wie Andrew Pickering einmal bemerkt hat, von einem ausgeprägten „Experimentalismus“, einer großen Offenheit gegenüber wissenschaftlich-technologischen Versuchsanordnungen geprägt (Pickering 2008: 13). Dies gilt auch für die Bereiche von Gestaltung und Kunst, in denen um 1960 parallel zum Aufstieg rechnergestützter Informations- und Kommunikationstechnologien eine intensive Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Konzepten und vermeintlich rationalen, objektivierbaren Arbeitsweisen stattfand. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Hochschule für Gestaltung (HfG) Ulm, an der zwischen 1953 und 1968 die „Verwertung wissenschaftlicher Kenntnisse und Verfahren bei der Entwurfsarbeit“ vorangetrieben wurde (Maldonado/Bonsiepe 1964: 5). Obwohl bekanntlich nicht alle Mitglieder der Hochschule eine Verwissenschaftlichung des Entwerfens gleichermaßen befürworteten, stand die Verhältnisbestimmung von Gestaltung und Wissenschaft doch ganz oben auf der Ulmer Agenda. Wolf Reuter berichtet davon, welche Faszination die Wissenschaft in der frühen Nachkriegszeit auf den Bereich der Gestaltung ausgeübt hatte: „Die Gestalter liebäugelten mit dieser so andersartigen Sparte menschlicher Tätigkeit, weil Fehlplanungen bei den hohen Auflagen der industriellen Fertigung katastrophale Folgen für alle Beteiligten gehabt hätten – Wissenschaft versprach Sicherheit“ (Reuter 2003: 94). Das Interesse an wissenschaftlichen Konzepten und Methoden im Gestaltungskontext um 1960 war allerdings nicht nur einem wachsenden Bedürfnis nach mehr Kontrolle über die Konsequenzen des Entwerfens geschuldet, sondern zeigte sich auch in einer Idealisierung oder gar „Poetisierung“ der Wissenschaften (vgl. Rottmann 2008: 5).

Im Folgenden soll die wechselhafte Verhältnisbestimmung von Gestaltung und Wissenschaft um 1960 anhand einer einflussreichen Kreativitäts- und Entwurfsmethode der Zeit herausgearbeitet und mit Blick auf die Thematik des Experimentierens spezifiziert werden. Den roten Faden der nachfolgenden Ausführungen bildet die Methode des *morphologischen Kastens* – ein kombinatorisches Verfahren, das in der frühen Nachkriegszeit in

naturwissenschaftlichen, technischen und gestalterischen Kontexten zur Anwendung kam und der Systematisierung kreativer Arbeit diente. Ausgehend von dieser Methode lassen sich grund-sätzliche Aspekte experimenteller Praxis in den Bereichen von Gestaltung und Kunst herausarbeiten und bezüglich ihres Anspruchs an Systematik und Objektivität sowie ihres materialen und medialen Eigensinns bestimmen. Mit Blick auf die Gegen-wart ist diese Bestimmung relevant, da Kreativitäts- und Entwurfs-methoden wie der morphologische Kasten oder Brainstorming (vgl. Mareis: 2018) in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zur Herausbildung einer Wissensökonomie beigetragen haben (Gorzs 2004). Zum Erfolg dieser Form der Ökonomie, die von der Systematisierung und Nutzbarmachung menschlicher Ressourcen wie Erfahrungswissen, Kreativität oder Imagination lebt, haben nicht nur ökonomische Ideale, sondern auch wissenschaftliche und gestalterische Bestrebungen der Rationalisierung menschlicher Arbeits- und Schöpfungskräfte beigetragen.

Problemlösen im morphologischen Weltbild (Fritz Zwicky)

Die Methode des morphologischen Kastens besteht im Kern aus einem kombinatorischen Verfahren zur systematischen, umfassen-den Generierung von Ideen, Problemlösungen und Erfindungen aller Art (Abb. 1). Unter der Bezeichnung „morphologischer Kasten“ geht die Methode auf den Schweizer Astrophysiker Fritz Zwicky (1898–1974) zurück, der ab den 1940er Jahren am California Insti-tute of Technology lehrte und zeitlebens ein ausgeprägtes Interesse an systematischen Denkmethoden an den Tag legte (vgl. Stöckli/ Müller 2008). Das kombinatorische Verfahren, das der morphologi-schen Methode zugrunde liegt, ist freilich weitaus älter als die entsprechen-den Ausführungen bei Zwicky. Bereits im Mittelalter wurde die Kombinatorik zur Auslegung theologischer Sätze und zur Systematisierung von Wissen angewendet; später dann, im 17. Jahr-hundert, einer Blütezeit der Kombinatorik, bildete sie das Herzstück einer *Ars Inveniendi*, wie Leibniz sie vertrat (Doucet-Rosenstein 1981, Rieger 1997). Ab dem 18. Jahrhundert wurde die Beschäftigung mit der kombinatorischen Erfindungskunst unter dem Einfluss der aufkommenden Industrialisierung durch Akteure wie Johann Beckmann oder Franz Reuleaux mit Blick auf ökonomische, technische und mechanische Fragestellungen weitergeführt (Müller 2001, Schäffner 2000). Ungeachtet der unterschiedlichen Anwen-dungszusammenhänge zeichnen sich kombinatorische Ansätze durch ein ganzheitliches Verständnis von Wissen sowie durch den

PARAMETERS – — WHAT THE SUBJECT MUST 'BE' OR 'HAVE' i.e. ITS REQUIRED 'CHARACTERISTICS'		PARAMETER STEPS — THE 'MEANS' OF ACHIEVING — OR DESCRIPTION OF — WHAT THE SUBJECT MUST 'BE' OR 'HAVE.'				REMARKS
FORM	CIRCULAR CYLINDER	RECTANG. CYLINDER	SPHERE			
SIZE	1 UNIT	2 UNITS	3 UNITS	4 UNITS		DEFINITION OF UNIT REQUIRED
MATERIAL	METAL	WOOD	PLASTIC			
ORIENTATION	X AXIS	Y AXIS	Z AXIS			DEFINITION REQUIRED
QUANTITY	1	2	3	4		
SPEED	LOW	MEDIUM	HIGH			DEFINITION REQUIRED
ETC.						

Abb. 1. Darstellung eines morphologischen Kastens, Ken Norris 1963.

Wunsch nach einer Systematisierung und Rationalisierung schöpferischer Arbeits- und Denkprozesse aus.

Bei Fritz Zwicky ist der morphologische Kasten Bestandteil mehrerer methodischer Arbeitsschritte (auch „morphologische Analyse“ oder „morphologische Methode“ genannt), die er im Rahmen seines holistischen „morphologischen Weltbilds“ ab den 1940er Jahren entwickelte (Zwicky 1971, weiterführend Mareis 2012). Von Goethe ausgehend, versuchte er morphologisches Denken dahingehend zu erweitern, „daß nicht nur geometrische, geologische oder biologische Formen und ihre gegenseitigen Verhältnisse studiert, sondern auch die strukturellen Beziehungen zwischen Phänomenen, Handlungen und Ideen jeglicher Art einbezogen werden“ sollten (Zwicky 1971: 37). Zwicky führte die Morphologie somit von einem Beobachtungs- in ein Problemlösungs- und Entwurfsprogramm über.

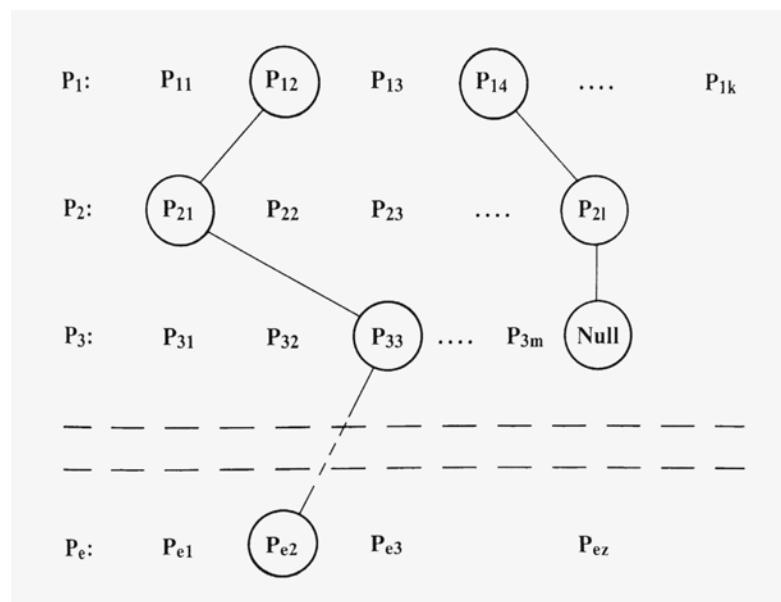
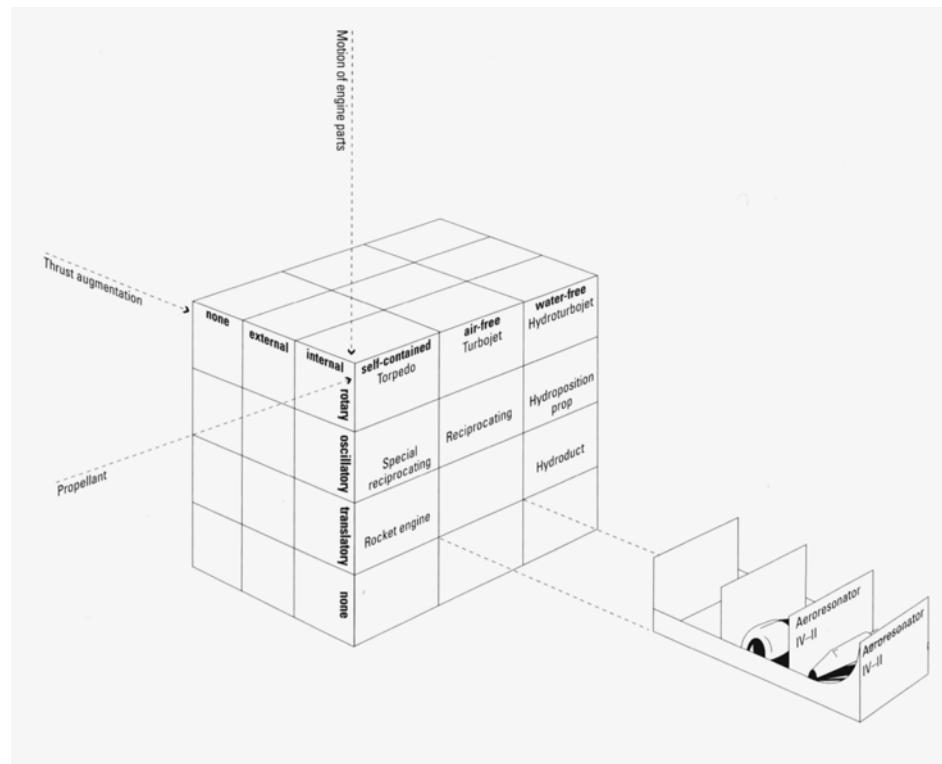


Abb. 2. (oben) Morphologischer Kasten zur Triebwerksentwicklung, Fritz Zwicky 1946.
 Abb. 3. (unten) Morphologisches Schema mit Lauflinien, Fritz Zwicky 1958.

Die Funktionsweise des morphologischen Kastens besteht kurz gesagt darin, durch die Kombination von eindeutigen, vollständigen und überschneidungsfreien „Parametern“ und „Komponenten“ eine Vielzahl an Lösungskombinationen für eine klar umrissene Problemstellung zu erzeugen. Die Hoffnung war, so den eigenen Denkhorizont zu erweitern und in der Fülle der Ergebnisse auf neue, unbekannte Ideen zu stoßen.

Sowohl die Parameter und Komponenten als auch die Problemstellung werden bereits vor Beginn des kombinatorischen Prozesses definiert. Während die Parameter in der Regel bestimmte Eigenschaften und Funktionen einer gesuchten Problemlösung oder eines Artefakts darstellen, beschreiben die Komponenten (*steps*) verschiedene Möglichkeiten, um diese Eigenschaften und Funktionen umzusetzen (Norris 1963: 116 ff.). Um beispielsweise ein Fahrzeug zu entwerfen, werden Parameter wie Form, Größe, Material, Quantität, Geschwindigkeit in unterschiedlichen Varianten durchgespielt und miteinander kombiniert (vgl. Abb. 1). Die so erzeugten Kombinationen werden in einem weiteren Schritt ausgewertet, selektiert und gegebenenfalls weiterverfolgt oder in die Umsetzung überführt. Das Verfahren kann nach Bedarf wiederholt und die Ergebnisse miteinander verknüpft werden. Auf diese Weise soll Schritt für Schritt mehr Wissen über ein Problem angehäuft und entsprechend eine bessere, sprich fundiertere Lösung erzeugt werden. Mathematisch gesprochen findet eine „sukzessive Approximation“ statt (Zwicky 1971: 99), die idealerweise nicht nur zu einer möglichst umfassenden, sondern auch zu einer möglichst *objektiven*, vorurteilsfreien Lösung eines Problems führen soll. Was die visuelle Darstellung der Methode betrifft, so finden sich in der Literatur unterschiedliche Möglichkeiten: Fälle, die nur zwei Parameter umfassen, können mit Hilfe einer einfachen Tabelle dargestellt werden. Für Fälle mit drei Parametern wird die Darstellungsform eines diagrammatischen Würfels (daher der Ausdruck „Kasten“) empfohlen (Abb. 2). Bei vier und mehr Parametern wird hingegen die Darstellung in Form einer mathematischen Matrix („Schema“) genutzt (Abb. 3).

Entsprechend dem wissenschaftlichen Anspruch auf Wiederholbarkeit definierte Zwicky für die korrekte Durchführung einer morphologischen Analyse insgesamt fünf Operationalisierungsschritte, von denen die Anwendung des morphologischen Kastens einen Schritt unter mehreren ausmacht (Zwicky 1989: 17 f.):

1. Schritt: Genaue Umschreibung und zweckmäßige Verallgemeinerung des Problems.

2. Schritt: Bestimmung und Lokalisation aller die Lösung des Problems bestimmenden Parameter.
3. Schritt: Aufstellung des morphologischen Schemas oder des morphologischen Kastens, aus dem alle Lösungen des gegebenen Problems vorurteilslos herausgeschält werden.
4. Schritt: Bewertung aller Lösungen aufgrund eines bestimmten gewählten Wertestandards.
5. Schritt: Wahl der optimalen Lösung und Weiterverfolgung derselben bis zur fertigen Konstruktion.

Zwicky selbst benutzte morphologische Analysen, um so unterschiedliche Problemstellungen zu bearbeiten wie die Optimierung von Raketentriebwerken, die Entwicklung eines Bücherhilfsprogramms für kriegsgeschädigte Bibliotheken, die Beschreibung aller bekannten „Arten der Energie und ihre[r] Umwandlungen“ oder die systematische Erörterung von Fragen der „Rechtsanwendung im Raumzeitalter“ (vgl. Zwicky 1971: 94–133). Aufgrund seiner engagierten Bemühungen, die Methode, ja überhaupt den Nutzen systematischen Denkens, einer größeren Öffentlichkeit zu vermitteln, breitete sich diese in den 1950er und sechziger Jahren rasch in unterschiedlichen Disziplinen und Anwendungskontexten aus. Namentlich wurde sie im Ingenieurwesen, in der Architektur und der Stadtplanung rezipiert. Darüber hinaus wurde sie auch im Kontext der Technikfolgenabschätzung (Jantsch 1967) und mit Blick auf die Gesellschaftsplanung diskutiert (Zwicky 1949: 6 f.). Über Max Bill und die HfG Ulm wurde sie unter der Bezeichnung „morphologische Methode“ in den 1950er Jahren schließlich auch in die Gestaltung und die Kunst transferiert, wo sie die Systematisierung und Rationalisierung von Entwurfsprozessen unterstützen sollte.

Umweltgestaltung nach morphologischen Methoden (Max Bill)

Im Oktober 1956 hielt Bill im Rahmen der ersten deutsch-schweizerischen Werkbundtagung nach dem Krieg an der HfG Ulm einen Vortrag zum Thema „Umweltgestaltung nach morphologischen Methoden“ (Bill 2007). Bill sprach darin über den Nutzen der Methode für eine systematische, objektive Umweltgestaltung. Er bezog sich dabei explizit auf Fritz Zwicky, den er wenige Monate zuvor anlässlich einer Vortragsreihe an der ETH Zürich gehört und der ihn offenkundig nachhaltig für die Methode zu begeistern vermocht hatte (Bill 1957). Mit dem Ausdruck „Umweltgestaltung“ bezeichnete Bill einen ganzheitlichen Gestaltungsansatz, in dem sämtliche Objekte der künstlichen, von Menschen gemachten

Umwelt funktional und ästhetisch optimiert werden sollten: angefangen „vom kleinsten Gegenstand bis zur ganzen Stadt“ (o. A. 1968: 194). Vom Einsatz eines strikt methodisch angeleiteten Entwurfsprozesses erhoffte sich Bill, wie Willy Rotzler in seinem Tagungsbericht für die Architekturzeitschrift *Werk* resümierte, „bei der Gestaltung all der Dinge, die unsere Umgebung ausmachen, vom Löffel bis zum Stadtplan, vom gefühlsmäßigen Ertasten der tauglichen und befriedigenden Lösung abzurücken und systematisch vorzugehen“ (Rotzler 1956: 237). Eine ganzheitliche Umweltgestaltung, wie sie Bill vorschwebte, sollte nicht länger durch subjektive Bewertungen und impulsive Handlungen einzelner Gestalter, sondern durch eine systematische, überprüfbare und somit (vermeintlich) allgemeingültige Entwurfsmethodik bewerkstelligt werden (Bill 2007: 104).

Bills Vorschlag wurde in Gestaltungskreisen mit regem Interesse aufgenommen. Zum einen wurde zu jener Zeit das Projekt einer Verwissenschaftlichung des Entwerfens unter dem Stichwort *Design Methods Movement* vielerorts mit Nachdruck vorangetrieben (vgl. Mareis 2011: 34–54), zum anderen umgab Zwickys Methode aufgrund ihrer Provenienz aus der Astrophysik und Ingenieurtechnik eine Aura von Seriosität, Wissenschaftlichkeit und Objektivität, die auf die Bereiche von Gestaltung und Kunst übertragbar schien. Die Methode war – zumindest auf den ersten Blick – relativ einfach zu vermitteln, versprach aber dennoch eine umfassende, Zwickys zufolge sogar „totale“ Abdeckung eines Problemfeldes (Zwickly 1971: 10). Vor allem aber schien sie dem vermeintlich unvereinbaren Bedürfnis nach Berechenbarkeit *und* Freiheit beim Entwerfen gleichermaßen Rechnung zu tragen: Die Methode versprach die systematische Öffnung eines experimentellen Handlungsräums, in dem Kalkül und Intuition aufeinandertreffen, wobei sich, wie Bill andernorts festhielt, eine Synthese von „Gefühl *und* Denken“ realisieren konnte (Bill 1949: 88, Hervorh. i. Orig.).

Programme entwerfen (Karl Gerstner)

Neben Bill arbeitete in den 1960er Jahren auch der Schweizer Grafiker und Künstler Karl Gerstner intensiv mit der Methode des morphologischen Kastens. Sie spielte sowohl für seine grafischen Arbeiten, die er in professionellen Auftragskontexten realisierte, eine zentrale Rolle als auch in seinem freien Werk im Kontext der Konkreten Kunst. Im Jahr 1963 veröffentlichte er die Schrift *Programme entwerfen*, in der er die Verwendung der Methode in Hinblick auf Gestaltungsprobleme propagierte (Gerstner 1963). Statt „Lösungen für Aufgaben“ sollten „Programme für Lösungen“

gefunden werden (Gerstner 2007). 1972 folgte mit *Kompendium für Alphabeten* ein weiteres Werk, in dem Gerstner den Nutzen der Methode des morphologischen Kastens für die Schriftgestaltung ausführlich demonstrierte (Gerstner 1972). *Programme entwerfen* spiegelt Gerstners grundlegende Faszination für eine systematische Ordnung der Dinge wider. So interessierte er sich für Symmetrien, Muster, Ornamente, Wiederholungen, Permutationen, typografische Raster, Bildprogramme, Schrifttypologien und dergleichen mehr. Unter der Überschrift „Programm als Denklehre“ stellte er die Methode des morphologischen Kastens im Detail vor und bezeichnete sie als „eine Art Entwurfsautomat“ (Gerstner 1963: 9). Die entsprechende Abbildung zeigt einen vierteiligen „morphologischen Kasten des Typogramms“, in dem verschiedene Optionen der Typogrammgestaltung aufgeführt sind, darunter die Beschaffenheit von Schrift, Farbe, Form, Proportionen, Leserichtung oder Spationierung der Buchstaben (Abb. 4).

Aufgrund seiner aufgeräumten tabellarischen Struktur vermittelt der von Gerstner propagierte morphologische Kasten den Eindruck einer exakten, beinahe mathematischen Versuchsanordnung. Auch das Bild, das Gerstner vom Entwurfsprozess zeichnet, entspricht eher dem Klischee eines rational agierenden Naturwissenschaftlers als dem eines intuitiv agierenden Künstlers: Je mehr der subjektive Einfluss des Experimentators ausgemerzt werden kann, umso stärker tritt die objektive Qualität der Methode an den Tag, so lautet das zu diesem Wissenschaftsklischee gehörige Prinzip. Objektivität und Subjektivität stellen in einem solchen stereotypen Verständnis des wissenschaftlichen Selbst, wie Lorraine Daston und Peter Galison festhalten, allerdings nur zwei Seiten ein- und derselben Sache dar: „Die eine definiert die andere“ (Daston/Galison 2007: 208). Vor diesem Hintergrund ist die Methode des morphologischen Kastens nicht nur als ein Mittel der Arbeitsrationalisierung und -kontrolle zu sehen, sondern ebenso als eine „Technologie des Selbst“ (Foucault 1993), die der Herausbildung eines objektiveren Selbst durch die Kontrolle subjektiver Impulse zuarbeiten sollte. „Disziplinierung“ und „Rationalisierung“ sind folglich die Schlüsselwörter, um die von Gerstner vorgeschlagene Systematisierung subjektiver, spontaner Einfallskraft mit Hilfe eines mathematisch-kombinatorischen Programms zu charakterisieren.

Den Abschluss von Gerstners Publikation *Programme entwerfen* bildet ein Kapitel zum Thema „Bilder-machen“, in dem der Autor seinen Ansatz zur Genese abstrakter bildnerischer Kompositionen und Bildserien vorstellt (Abb. 5). Als „Bild“ definiert er den „Entwurf eines Ganzen, einer totalen, vollkommenen Einheit; die

Einheit wiederum als Konstellation von veränderlichen Größen gedacht“ (Gerstner 1963: 72). In diesem Punkt offenbarte Gerstner seine große Nähe zu Zwickys Überzeugung, dass *sämtliche* Lösungen eines Problems bereits im kombinatorischen System enthalten seien. Auf den gestalterischen Prozess übertragen bedeutet dies, dass in jedem einzelnen Entwurf bzw. Bild bereits sämtliche Komponenten zukünftiger Bilder enthalten sind. Das einzelne Bild ist demnach als konkreter Fall eines ideellen kombinatorischen Bildprogramms zu verstehen, das nur der Realisierung harrt. Die Aufgabe des Gestalters sah Gerstner darin, „aus der Unzahl der möglichen eine Anzahl aktueller Bilder zu finden“ (Gerstner 1963: 72 f.). „Bilder-machen ist eine Spielart im Bereich des Entwerfens, des Erfindens“ (ebd.: 55), so sein Fazit, die „Arbeit ist demnach eine kombinatorische“ (ebd.: 72). Genau in dieser kombinatorischen Qualität der Bildgenese verortete er auch die künstlerische Originalität eines Bildes: „je universeller die Formel, desto originaler [sic!] ist das Bild“ (ebd.: 73). Man ist geneigt, bei dieser Aussage an Max Benses informationsästhetische Formel zu denken, mittels derer dieser das ästhetische Maß und die Originalität eines Kunstwerks als Ausdruck einer Balance zwischen Redundanz und Information bestimmte (Bense 2004: 212).

Angesichts der rigiden Intellektualisierung des Entwurfsprozesses, die Gerstner verfolgte, mag es überraschend anmuten, dass er gerade in der kombinatorischen Gestaltung eine Rückbesinnung auf das Material erkannte. So führte er aus: „[...] ist das Entwerfen zum Programm gemacht, ist die Grundlage das Material. Das heisst die genaue Kenntnis des Materials“ (Gerstner 1963: 89). Folgt man Gerstners Schilderungen seines Arbeitsprozesses, wird schnell deutlich, dass er die Tücken des Entwurfsprozesses weniger im Ausdenken eines Bildprogramms sah, sondern vielmehr in der materiellen Herstellung dieser Bilder. So berichtete er wiederholt über Schwierigkeiten, die sich im Umgang mit den Werkstoffen ergaben: Externe Lackierungsaufträge waren teuer, günstige Selbstklebefolien „verschrumpelten“ mit der Zeit und lösten sich ab, leuchtende Druckfarben verblasssten rasch und machten den sorgfältig komponierten Farbeindruck zunicht. „Ein anderes Mal war ich gezwungen, etwa 80 Bilder aus dem Verkehr zu ziehen, das heisst: zu verbrennen. In diesem Fall waren es nicht die Farben, sondern der Leim. Es handelte sich um *color sounds*, Reliefs aus verschiedenen Schichten, die sich nach Jahren nach und nach lösten“ (Gerstner 2003: 49).

Der von Gerstner favorisierte Entwurfsverlauf, von der Idee zum Material‘ erwies sich damit als ein auf die Theorie limitiertes Unter-

a Basis					
21	1. Bestandteile	11. Wort	12. Abkürzung	13. Wortgruppe	14. kombiniert
	2. Type	21. Grotesk	22. Antiqua	23. Fraktur	24. sonst eine
	3. Technik	31. geschrieben	32. gezeichnet	33. gesetzt	34. sonst eine
					35. kombiniert
b Farbe					
	1. Ton	11. hell	12. mittel	13. dunkel	14. kombiniert
	2. Wert	21. bunt	22. unbunt	23. gemischt	24. kombiniert
c Auftritt					
	1. Grösse	11. klein	12. mittel	13. gross	14. kombiniert
	2. Proportion	21. schmal	22. gewöhnlich	23. breit	24. kombiniert
	3. Fette	31. mager	32. normal	33. fett	34. kombiniert
	4. Neigung	41. gerade	42. schräg	43. kombiniert	
d Ausdruck					
	1. Leserichtung	11. von links nach rechts	12. von oben nach unten	13. von unten nach oben	14. sonst wie
	2. Spationierung	21. eng	22. normal	23. weit	24. kombiniert
	3. Form	31. tel quel	32. verstümmelt	33. projiziert	34. sonst etwas
	4. Gestalt	41. tel quel	42. etwas weggelassen	43. etwas ersetzt	44. etwas hinzugefügt
					45. kombiniert

Abb. 4. Morphologischer Kasten des Typogramms, Karl Gerstner 1963.

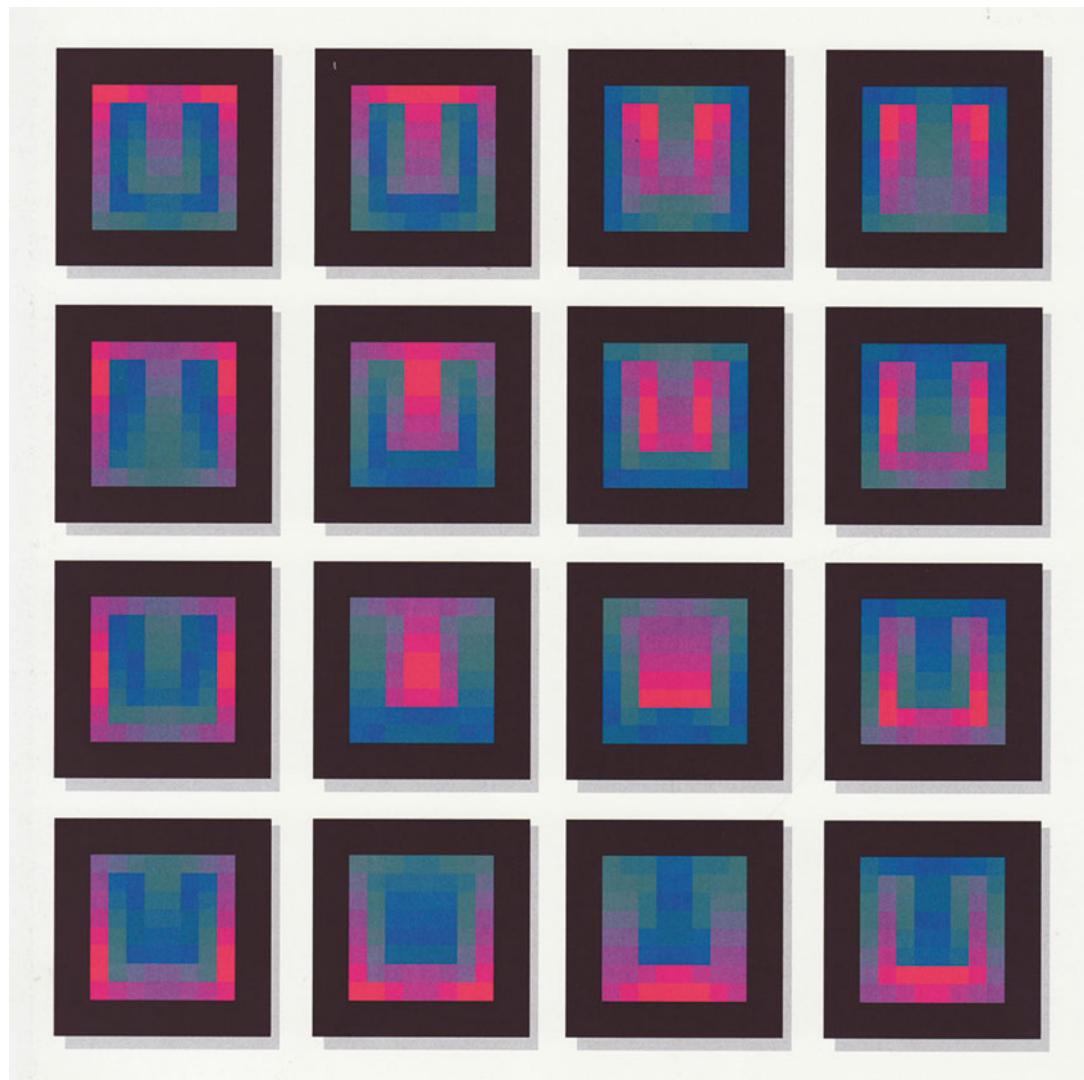


Abb. 5. *Carro 64*, 16teiliges Bildprogramm, Karl Gerstner 1965.

fangen. Der Übergang vom ideellen Entwurfsprogramm zum materiellen Entwurf zeigte sich in der Praxis erwartungsgemäß nicht als ein geradliniger Prozess und verlustfreier Transfer einer Idee vom „Geist“ in die Materie, sondern als ein höchst widerständiges Unterfangen, bei dem das Eigenleben des Materials und der Werkstoffe sich dem theoretischen Entwurfsprogramm auf reale Weise widersetzte.

Methodische Objektivität und ihre material-medialen Grenzen

In Bills Ideal einer gestalterisch-wissenschaftlichen Synthese von „Gefühl und Denken“ sowie in Gerstners Ansatz eines ‚programmierten Entwerfens‘ spiegelt sich exemplarisch der eingangs aufgerufene experimentelle Geist der 1960er Jahre wider. Obwohl auch Themen wie Spontaneität oder Improvisation durchaus eine zentrale Rolle spielten (vgl. Belgrad 1998), war diese Zeit doch stark von mathematisch-technischen Diskursen geprägt. Das Paradigma der Kybernetik und die damit verbundene Vorstellung einer theoretischen und maschinellen Formalisier- und Operationalisierbarkeit von Prozessen trug dazu bei, die Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden und technischen Denkens auch in den Bereichen Gestaltung und Kunst zu befördern. Kybernetische und informationstheoretische Ideen fanden um 1960 Eingang in die Ästhetik und Kunsttheorie (Bense 1988, Moles 1958, Burnham 1968) und beeinflussten künstlerische Strömungen maßgeblich. Neben den behandelten Beispielen aus der Umweltgestaltung und Konkreten Kunst sind in diesem Zusammenhang auch die frühe Computer- und Medienkunst, die serielle Kunst oder die Konzeptkunst zu nennen (vgl. Klütsch 2007, Schröder 2008). In der Tendenz einte diese Strömungen „der Wunsch zur Herstellung von ‚Objektivität‘ oder – ex negativo gesprochen – die Vermeidung von Subjektivität“ (Rottmann 2008: 1). Mit Hilfe von generativen, maschinellen oder seriellen Entwurfsverfahren wurde versucht, dem Wunsch nach Objektivierung – oder eben Entsubjektivierung – Rechnung zu tragen. Der Begriff der Objektivität war dabei an unterschiedliche Lesarten gekoppelt. Neben der „Befreiung von persönlichen Idiosynkrasien und subjektiven Interventionen“ (Heintz 2000: 252) ist Bettina Heintz‘ Konzept einer „methodischen Objektivität“ mit Blick auf die im vorliegenden Text behandelten Beispiele aus Gestaltung und Kunst instruktiv: „Methodische Objektivität ist dann gegeben, wenn alles Individuelle und Subjektive, alles Emotionale und Körperliche ausgeschaltet ist“ (Heintz 2000: 253 f.).

Doch gerade dieses Verständnis von Objektivität kommt mit Blick auf die materiale und mediale Dimension des Entwurfsprozesses rasch an seine Grenzen. Denn ungeachtet des Postulats einer Entsubjektivierung oder auch *Dematerialisierung* des Entwerfens blieben Entwurfsprozesse auch um 1960 einer zutiefst materialen und medialen Epistemologie und Pragmatik verhaftet. Dies lässt sich nicht nur mit Blick auf die Widerständigkeit des Materials, etwa bei Gerstner, beobachten, sondern zeigt sich auch in dem Versuch, mit Hilfe eines zwar analogen, aber systematischen Prozesses wie dem morphologischen Kasten die Zukunft des rechnergestützten Entwerfens experimentell vorwegzunehmen. Die Problematik der Diskontinuität von Informationen charakterisiert sowohl die analoge Rechenarbeit mit dem morphologischen Kasten als auch die digitale Arbeitsweise des Computers: Beide Verfahrensweisen verlangen die Definition diskreter Parameter, *Daten*, für die Berechnung ihrer Prozesse. Obwohl die Methode des morphologischen Kastens das Potenzial für einen computergenerierten Ablauf aufweist, konnte keiner der genannten Protagonisten um 1960 tatsächlich schon mit Computern arbeiten. Die Beispiele, die etwa Gerstner für *Programme entwerfen* auswählte, sowie seine eigenen künstlerischen Arbeiten, die er in den 1960ern realisierte, waren produktionstechnisch noch weit von computergenerierten Entwurfsprogrammen entfernt. Vor diesem Hintergrund ist *Programme entwerfen* vielmehr als Versuch zu sehen, zwischen traditionellen gestalterischen Arbeitsweisen und dem emergenten digital-elektronischen Prozessierungsparadigma des Computers zu vermitteln.

Mit der Methode des morphologischen Kastens in den Bereichen Gestaltung und Kunst ist grundsätzlich auch die Frage verbunden, wie sich Kreativität im Rahmen kalkulierter, systematisierter Abläufe spontan entfalten kann. Hilfreich in dieser Hinsicht ist Hans-Jörg Rheinbergers Vorschlag, Experimentsysteme als materielle, „nach vorn offene“ räumlich-zeitliche Anordnungen zu sehen (Rheinberger 2001: 22), in denen kreative Zufälle und Ereignisse zwar systematisch gerahmt und methodisch begünstigt, nicht aber per Kalkül erzwungen werden können. Vielmehr spielen das Können und die Virtuosität des Experimentators (vgl. Rheinberger 2008) sowie die Versuchsanordnung selbst mit ihrem materialen Eigensinn bei der Hervorbringung neuartiger Sachverhalte eine entscheidende Rolle. Dies trifft auch für die Methode des morphologischen Kastens zu, die in diesem Text exemplarisch als Schnittstelle von wissenschaftlichen und gestalterischen Experimentsystemen behandelt wurde: Während das kombinatorische Verfahren des morphologischen Kastens zwar selbst auf einer diskreten

prozessuellen Logik sowie den Mitteln der mathematischen Komplexitätsberechnung basiert, sind so gut wie alle weiteren Schritte, welche die Methode ausmachen – Problemdefinition Parameterauswahl, Lösungsauswertung und Umsetzung –, von subjektiven Auswahl- und Entscheidungsprozessen, von individuellem Erfahrungswissen und Können abhängig. Auch dienen die diagrammatischen Aufzeichnungsformen, Tabellen und Matrizen, die bei der Durchführung der Methode zum Einsatz kommen nicht bloß dem Transfer von Ideen vom „Geist“ auf das Papier, sondern tragen als material-mediale Verfahren selbst aktiv zur „Entfaltung von Gegenständen des Wissens“ bei (Hoffmann 2008: 7).

Die Methode des morphologischen Kastens ist somit weitaus mehr als nur ein abstraktes „Denkzeug“ zur Bewältigung von Komplexität und Akzidenz (Gransche 2015: 366 ff.). Vielmehr kann sie Rheinbergers Vorschlag folgend als ein Experimentalssystem zur „Materialisierung von Fragen“ verstanden werden (Rheinberger 2001: 22) – als Versuch, heterogene menschliche und nichtmenschliche Akteurskonstellationen sowie widerständige Prozessdynamiken im Entwurf derart zu koordinieren, dass daraus neues, anschlussfähiges Wissen resultiert. Durch die angestrebte Systematisierung und Nutzbarmachung von individuellem, situativem Wissen arbeiten Kreativitäts- und Entwurfsmethoden wie der morphologische Kasten allerdings nicht nur den methodischen Anforderungen und Kriterien der wissenschaftlichen Wissensproduktion zu, sondern entsprechen vielmehr auch einer instrumentellen, ökonomischen Verwertungslogik von Wissen und Einfallskraft, wie sie durch die Kreativwirtschaft der letzten Jahrzehnte installiert wurde.

Literatur

- Belgrad, Daniel (1998): *The Culture of Spontaneity: Improvisation and the Arts in Postwar America*. Chicago: University of Chicago Press.
- Bense, Max (1988): „Einführung in die informationstheoretische Ästhetik“, in: Ders.: *Ausgewählte Schriften*. Bd. 3: Ästhetik und Texttheorie, hg. von Elisabeth Walther. Stuttgart/Weimar: Metzler, S. 251–418.
- Bense, Max (2004): „Ästhetik und Programmierung“, in: Büscher, Barbara; Herrmann, Hans-Christian von und Hoffmann, Christoph (Hg.): *Ästhetik als Programm. Max Bense. Daten und Streuungen*. Berlin: Kaleidoskopien, S. 208–213.
- Bill, Max (1949): „Die mathematische Denkweise in der Kunst unserer Zeit“, in: *Das Werk*. Nr. 36, S. 88–89.
- Bill, Max (1957): *Brief an Fritz Zwicky*, datiert vom 5.6.1957. Quelle: Fritz-Zwicky-Archiv, Landesbibliothek Glarus, FZH A 173.
- Bill, Max (2007): „umweltgestaltung nach morphologischen methoden“, in: Bill, Jakob (Hg.): *Max Bill. funktion und funktionalismus. schriften: 1945–1988*. Bern: Benteli, S. 103–108.
- Burnham, Jack (1968): „Systems Esthetics“, in: *Artforum*, Jg. 7, Nr. 1, S. 30–35.
- Daston, Lorraine und Galison, Peter (2007): *Objektivität*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Doucet-Rosenstein, Diane (1981): *Die Kombinatorik als Methode der Wissenschaften bei Raimund Lull und G. W. Leibniz*, Diss., Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Foucault, Michel (1993): „Technologien des Selbst“, in: Martin, Luther H.; Gutmann, Huck und Hutton, Patrick (Hg.): *Michel Foucault. Technologien des Selbst*. Frankfurt am Main: Fischer, S. 24–62.
- Gerstner, Karl (1963): *Programme entwerfen. Teufen: Niggli*.
- Gerstner, Karl (1972): *Kompendium für Alphabeten. Eine Systematik der Schrift*. Teufen: Niggli.
- Gerstner, Karl (2003): „Die seriellen Bilder“, in: Gomringer, Eugen (Hg.): *Karl Gerstner: Rückblick auf sieben Kapitel konstruktive Bilder. Etc. Ostfildern-Ruit: Hatje Cantz*, S. 26–67.
- Gerstner, Karl (2007): *Programme entwerfen. Statt Lösungen für Aufgaben Programme für Lösungen*. Baden: Lars Müller.
- Gorz, André (2004): *Wissen, Wert und Kapital. Zur Kritik der Wissensökonomie*. Zürich: Rotpunktverlag.
- Gransche, Bruno (2015): *Vorausschauendes Denken. Philosophie und Zukunftsorschung jenseits von Statistik und Kalkül*. Bielefeld: transcript.
- Heintz, Bettina (2000): *Die Innenwelt der Mathematik. Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin*. Wien: Springer.
- Hoffmann, Christoph (2008): „Festhalten, Bereitstellen, Verfahren der Aufzeichnung“, in: Ders. (Hg.): *Daten sichern. Schreiben und Zeichnen als Verfahren der Aufzeichnung*. Zürich/Berlin: Diaphanes, S. 7–20.
- Jantsch, Erich (1967): *Technological Forecasting in Perspective. A Framework for Technological Forecasting, its Techniques and Organisation*. Paris: OECD.
- Klütsch, Christoph (2007): *Computergrafik. Ästhetische Experimente zwischen zwei Kulturen. Die Anfänge der Computerkunst in den 1960er Jahren*. Wien/New York: Springer.
- Maldonado, Tomás und Bonsiepe, Gui (1964): „Wissenschaft und Gestaltung“, in: *ulm*, Nr. 10/11, S. 5–42.
- Mareis, Claudia (2011): *Design als Wissenskultur. Interferenzen zwischen Design- und Wissensdiskursen seit 1960*. Bielefeld: transcript, S. 34–54.
- Mareis, Claudia (2012): „Quadratisch, praktisch, gut: Zur Erfolgsgeschichte des morphologischen Kastens“, in: Windgärtner, Christof (Hg.): *Verpackungen des Wissens*. Reihe Maske und Kothurn. Wien: Böhlau, S. 109–121.
- Mareis, Claudia (2018): „Brainstorming. Über Ideenproduktion, Kriegswirtschaft und „Democratic Social Engineering“, in: Moser, Jeannie und Vagt, Christina (Hg.): *Verhaltensdesign. Bildungs-, Erziehungs- und Regierungsprogramme*. Bielefeld: transcript, S. 193–210.
- Moles, Abraham A. (1958): *Théorie de l'information et perception esthétique*. Paris: Flammarion.
- Müller, Hans-Peter (2001): „Rekombinatorik als Theorie und Praxis der Erfindung – historische Ansätze“, in: Banse, Gerhard und Müller, Hans-Peter (Hg.): *Johann Beckmann und die Folgen. Erfindungen – Versuch der historischen, theoretischen und empirischen Annäherung an einen vielschichtigen Begriff*. Münster: Waxmann, S. 111–141.
- Norris, Ken W. (1963): „The Morphological Approach to Engineering Design“, in: Jones, John Christopher und Thornley, Denis G. (Hg.): *Conference on Design Methods*. New York: Pergamon Press, S. 115–140.
- o. A. (1968): „Umweltgestaltung/Bill: Die unendliche Schlaufe“, in: *Der Spiegel*, 25. März, S. 194.
- Pickering, Andrew (2008): „New Ontologies“, in: Ders. und Guzik, Keith (Hg.): *The Mangle in Practice. Science. Society and Becoming*. Durham/London: Duke University Press, S. 1–14.
- Reuter, Wolf (2003): „... den Dualismus zwischen rationaler und intuitiver Tätigkeit auflösen“. Horst Rittel an der HfG Ulm“, in: Rinker, Dagmar u. a. (Hg.): *ulmer modelle – modelle nach ulm. hochschule für gestaltung 1953–1968*. Ostfildern-Ruit: Hatje Cantz, S. 94–99.

- Rheinberger, Hans-Jörg (2001): *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*. Göttingen: Wallstein.
- Rheinberger, Hans-Jörg (2008): „Experimentelle Virtuosität“, in: Welsh, Caroline und Willer, Stefan (Hg.): „Interesse für bedingtes Wissen“. Wechselbeziehungen zwischen den Wissenskulturen. München: Fink, S. 331–342.
- Rieger, Stefan (1997): *Speichern/Merken. Die künstlichen Intelligenzen des Barock*. München: Fink.
- Rottmann, Michael (2008): „Zur Objektivität in der bildenden Kunst der 1960er-Jahre. Mathematische Medien als Produktionsfaktoren in der Minimal- und Concept Art und der frühen Computerkunst“, in: *Internationale Mathematische Nachrichten*, Nr. 207, S. 1–24.
- Rotzler, Willy (1956): „Die Werkbund-Tagung in Ulm, 20./21. Oktober 1956“, in: *Werk-Chronik*, Jg. 43, Nr. 12, S. 237–238.
- Schäffner, Wolfgang (2000): „Erfindungskunst. Johann Beckmann und die Technologie der Künste im 18. Jahrhundert“, in: Franz, Michael; Baxmann, Inge und Schäffner, Wolfgang (Hg.): *Das Laokoon-Paradigma. Zeichenregime im 18. Jahrhundert*. Berlin: Akademie-Verlag S. 418–438.
- Schröder, Britta (2008): *Konkrete Kunst. Mathematisches Kalkül und programmiertes Chaos*. Berlin: Reimer.
- Stöckli, Alfred und Müller, Roland (2008): *Fritz Zwicky. Astrophysiker. Genie mit Ecken und Kanten*. Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Zwicky, Fritz (1949): „Morphologische Astronomie“, in: *Physikalische Blätter*, Jg. 5, S. 4–10.
- Zwicky, Fritz (1971): *Entdecken, Erfinden, Forschen im Morphologischen Weltbild*. München: Droemer Knaur.
- Zwicky, Fritz (1989): *Morphologische Forschung. Wesen und Wandel materieller und geistiger struktureller Zusammenhänge*. Glarus: Baeschlin.