

# ÖFFNUNGSZEITEN

PAPIERE  
ZUR DESIGNWISSENSCHAFT  
30/2016

Design ist die Zukunft –  
aber auch der Designer?

Öffnungszeiten  
verabschiedet  
sich

30x

1996 – 2016



# Index

- 3 Editorial  
*Felicidad Romero-Tejedor*
- 4 Das Bleistift-und-Papier-Labor. Und die Zukunft des Designs  
*Holger van den Boom*
- 16 Die Zukunft ist nicht von gestern ... aber vielleicht eines Tages  
die Designer/innen?  
*Petra Kern, Ulrich Kern*
- 30 Designer der Zukunft als Semiotic UX Experts: Die Relevanz semiotischer  
Dimensionen als »System der möglichen Fehler« für die Usability  
*Klaus Schwarzfischer*
- 41 Gestaltung der Handhabungen  
*Mario Prokop, Claudia Prokop*
- 56 Komplexität  
*Diethard Janßen*
- 67 Gestalter - Gestaltgebung - Gestaltungsmittel  
– auf dem Wege zu den Inszenierungsmaschinen der virtuellen Welten  
*Peter Kolbe*
- 84 Ikonizität – eine Zukunft im Design Research  
*Felicidad Romero-Tejedor*
- 96 Konzeption, Entwicklung und Gestaltung eines Web-Formulars für Badre-  
novierung unter Verwendung von komplexitätsreduzierendem Design  
*Felix Kaiser*
- 98 Web Advertising Experience 2.0 – Entwicklung eines alternativen  
Konzepts für die Integration von Werbung auf Webseiten  
*Jacob Jacobs*

Öffnungszeiten. Papiere zur Designwissenschaft 30 / 2016

Design ist die Zukunft – aber auch der Designer?

ISSN 1613-5881 | ISBN 978-3-7376-0240-2 | Online-ISBN 978-3-7376-0241-9

30. November 2016

**Herausgeber**

Präsidentin der Fachhochschule Lübeck

**Redaktionsmitglieder**

Prof. Dr. Felicidad Romero-Tejedor, Prof. Dr.-Ing. Stefan Krause, Prof. Dr. Monique Janneck

**Externer Berater**

Univ.-Prof. Dr. habil. Holger van den Boom

**Konzept, Organisation, Layout, Realisierung**

Felicidad Romero-Tejedor

**Endredaktion**

Holger van den Boom, Stefan Krause

**Druckerei**

Prime Rate Kft

Für die Inhalte der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

© kassel university press, FH Lübeck und die Autoren

[www.upress.uni-kassel.de](http://www.upress.uni-kassel.de)

# Editorial

... und tschüss!

Alle Projekte müssen ein Ende haben. Von 1996 bis 2016 sind **20 Jahre und 30 Ausgaben** ins Land gegangen – runde Zahlen. Für ein würdiges Ende gibt es keinen besseren Zeitpunkt.

Wir gehen still und leise von dannen, so wie wir gekommen sind.

Es ist genug. Es hat uns sehr gefreut.

PS: Danke an die Autoren, danke an die Leser, danke an die Kollegen, die uns unterstützt haben. Danke an die Fachhochschule Lübeck, die immer generös in den letzten 10 Jahren unsere Arbeit ökonomisch gefördert hat.

Diese letzte Ausgabe stellt die Frage, ob Designer die Zukunft des Designs noch maßgeblich mittragen werden. Werden Designer in Zukunft noch gebraucht? Wir meinen ja, aber sie müssen ihren Platz neu entdecken und neu bestimmen. Die Welt ändert sich rasant. Die alten Designkompetenzen sind heute kaum noch zu erkennen. Design Thinking, Design Research sind in der Tat nicht mehr allein in der Hand von Designern. Falls übrigens der Hand noch irgendeine Bedeutung zukommt.

Das Entwerfen ändert seinen Charakter. Zeichenstift und Papier, die früheren Insignien der Designkompetenz, werden überflüssig, wenn es »alles schon im Internet gibt«. Das Internet ist nicht nur ein Ort ohne geistiges Eigentum, es ist ein Steinbruch, in dem fleißig abgebaut wird. Um diese Tatsache ein wenig zu überdecken, sucht die Designmethodologie jetzt gerne Zuflucht beim Partizipanten. Der Nutzer soll selber sagen, wie er's haben möchte. Und er scheint es ja auch am besten zu wissen.

Als wir mit *Öffnungszeiten* begannen, war die junge Designwissenschaft noch ein lohnendes Forschungsfeld. Zwanzig Jahre später drängt sich der Eindruck auf, es sei alles gesagt worden. Die Tore stehen für alle weit offen. Und die Designwissenschaft kehrt ins Labor zurück. Dort wartet kleinteilige Arbeit auf sie. Die Arbeit von *Öffnungszeiten* ist getan.





# Das Bleistift-und-Papier-Labor

## Und die Zukunft des Designs

### *Holger van den Boom*

Man gewinnt den Eindruck, dass Designtheoretiker oder Designwissenschaftler heute oftmals vergessen, in ihren Schriften etwas absolut Essenzielles zu erwähnen; sei es, dass es ihnen als Selbstverständlichkeit vorkommt, sei es, dass es im Eifer des Blicks auf das große Ganze einfach übersehen wird. Es handelt sich darum, Designern ihr angestammtes Denkwerkzeug zu belassen, den *Bleistift*. In meinem Besitz befindet sich ein älteres Lexikon, das die Sache, um die es geht, bündig umreißt: *Designer sind Zeichner*; insbesondere Entwurfszeichner für Gebrauchsgegenstände. »Design« kommt ja unmittelbar vom italienischen »*disegno*«, Zeichnung, mittelbar vom lateinischen *designare*, bestimmen. Designer sind alles mögliche auch noch, aber das halten wir fest, ohne Bleistift kein Designer. Designer arbeiten im Bleistift-und-Papier-Labor. Es gibt Leute, die behaupten, Entwerfen finde vor allem im Raum der Vorstellung statt. Dem ist aber energisch zu widersprechen. Entwerfen findet im Raum der *Darstellung* statt! Der Vorteil, stattdessen von Vorstellung zu sprechen, liegt darin, mit dem eigentlichen Entwurfsprozess »mittels Bleistift auf Papier« nicht unbedingt praktisch vertraut sein zu müssen, um heute so etwas wie Designtheorie betreiben zu können. Der Nachteil liegt darin, dass die sich aus solchem Manko ergebende Designtheorie unter Umständen meilenweit von der Realität unserer Profession entfernt agiert. Das wird für die Zukunft des Designs wie der Designer Konsequenzen haben.

Das Wort *disegno* ist auch ein Fachterminus der italienischen Kunstgeschichte. Es bedeutet dann die Vorzeichnung eines Gemäldes. Vor dem Farbauftrag brachte der Künstler seine Studien aus dem Skizzenbuch in Form einer Vorzeichnung auf den Bildträger auf. War das *disegno* misslungen, konnte das Bild nicht mehr wirklich gut werden. Denn Fehler im *disegno* waren auch im fertigen Werk noch zu sehen. Fehler im Farbauftrag konnten leichter korrigiert werden als Fehler im *disegno*. So entschied schon die Qualität des *disegno* weitgehend über die endgültige Qualität des Werkes. Die Vorzeichnung ist indes nicht mit der Komposition zu verwechseln. Die Komposition bildete ein (geometrisches) Grundgerüst auch schon für die Vorzeichnung; aber im *disegno* zeigte sich dann die Virtuosität der Meisterschaft. Bereits zu Lebzeiten bedeutender Künstler wurde von kunstkompetenten Zeitgenossen deren Kraft im *disegno* gerühmt.

Die Zeichnung realisierte sich auf dem Bildträger, auf den gezeichnet wurde, allgemein auf der Zeichenebene. Die Zeichenebene ist der Ort, der die Zeichnung aufnimmt, aber auch der Ort, an dem die *Zeichen* hervortreten. Denken wir an die Schrift. Ursprünglich stilisierten sich auf der Zeichenebene Darstellungen heraus, die als einzelne Bilder, *frames*, wie heute im Comic nebeneinander traten und sich schließlich zu »Piktogrammen« abschliffen. Irgendwann ging der Bildinhalt ganz verloren und nur noch die abstrakte Form der

»Buchstaben« blieb erhalten. Die Buchstaben, die Schriftzeichen, dienten nun unmittelbar als Code für gesprochene Sprache. *Alle Schriften aller Kulturen sind Abstraktionen aus Zeichnungen in Richtung Code.* Das besagt vielerlei. Am wichtigsten ist, dass es besagt, der Schrift-Code kann logischerweise nicht vor der Zeichnung erfunden werden; die Schrift ist genetisch nicht unabhängig von der Zeichnung. Die Schrift ist ein emanzipierter Abkömmling der Zeichnung.

Seitdem sich der Schrift-Code von der Zeichnung befreit hat, unterliegen Zeichen zwei fundamental verschiedenen Gebrauchsweisen, die sich in der Realität vermischen. (1.) Zeichen eines Codes dienen der *Kommunikation*; (2.) Zeichnungen hingegen dienen der *Darstellung* von Weltausschnitten, oder wie die phänomenologische Philosophie formuliert hat: sie dienen der Welter-schließung. Es ist durchaus keine triviale Aufgabe, den Unterschied in Worte zu fassen. Dies schon deshalb nicht, weil Worte zum Kommunikationsparadigma gehören, also nur zu einer der Zeichen-Gebrauchsweisen. Es ist von vornherein nicht klar, ob sich überhaupt mittels Sprache *kommunizieren* lässt, was Zeichnungen leisten und wie sie »funktionieren«. Die noch sehr junge Bildwissenschaft tut sich jedenfalls unendlich schwer, zu *sagen*, was ein Bild ist. Nicht von ungefähr.

Die Kunstwissenschaft bzw. Kunstgeschichte bieten bei dieser Frage keine große Hilfe an. Denn ihre Zweige Ikonographie und Ikonologie sind für die eigentliche Frage, was ein Bild ist, verhältnismäßig irrelevant. Die Ikonologie ordnet das Bild in den großen kulturhistorischen Zusammenhang ein, ohne sich damit aufzuhalten, zu

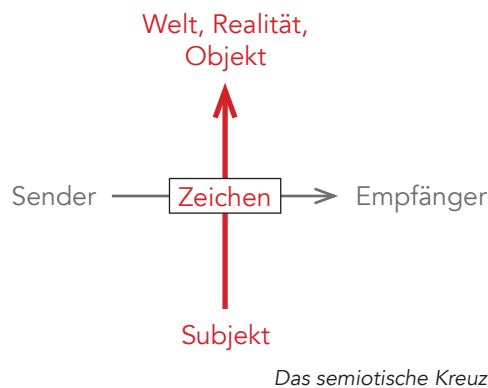
erörtern, was ein Bild ist; es geht ihr immer schon um bestimmte Bilder oder Bildgruppen. Die Ikonographie, die der Ikonologie systematisch vorangeht, identifiziert innerhalb des Bildes code-artige Symbole, die über den Welter-schließungs-Aspekt des Bildes hinaus mit dem Betrachter kommunizieren wollen: Die dargestellte Eule bedeutet Weisheit, die dargestellte Waage bedeutet Gerechtigkeit, der dargestellte Hund Treue, die Biene Fleiß. Und so weiter. Der Betrachter muss den zugrundeliegenden Code schon kennen, um mit diesen Botschaften etwas anfangen zu können. Es handelt sich um Zeichen in der Zeichnung, sozusagen. Wie ein Text im Bild. Oder wie eine Legende zum Bild, wörtlich: wie etwas zu *Lesendes*. Da überlagern sich also im Bild Zeichnung und Zeichen, die beiden prinzipiellen Gebrauchsweisen in der Zeichenpragmatik. Die Kunstwissenschaft folgt dann dem verständlichen eigensüchtigen Grundsatz, *alles* im Bild Dargestellte habe eine symbolische Bedeutung. Insofern seien tatsächlich die Werke der Kunstgeschichte durchgehend zu »lesen«. Von dieser schon nicht ganz unproblematischen Einstellung aus verbreitete sich die inzwischen modische Rede von der »Lektüre« oder von der »Lesart« auf alle Zeugnisse der Kultur, gipfelnd in der nochmals weitergehenden berühmten Parole Jacques Derridas, »Alles ist Text«. Wir wollen hier nicht untersuchen, ob solche Floskeln noch irgendetwas Sinnvolles bedeuten können. Uns interessiert hier aber ihre Anwendung auf das Design: Wenn wir auch Design wie die Kunst in erster Linie zu »lesen« hätten, wenn Design also zuvörderst etwas Rhetorisches wäre, das eine spezifische Ikonographie des Designs erheischte, brauchten wir nicht mehr an den Designer mit Zeichenstift zu denken, denn

der wäre dann ja, ernsthaft gesagt, eher schon zum »Texter« geworden. Design als Rhetorik entlastet daher im erwünscht hohen Maß Designtheoretiker und Designwissenschaftler (darunter Literaturwissenschaftler, Informatiker, Psychologen etc.) von der Aufgabe, sich wirklich profund um das *Entwerfen* kümmern zu müssen. Wofür sie dankbar sein dürften.

Denn ich glaube nicht, dass wir schon abschließend verstanden haben, was Entwerfen ist. Und noch weniger, was Entwerfen in der Zukunft sein könnte. Die Sache mit dem Zeichenstift ist nämlich überraschend knifflig. Im Design der Rhetorik hätte der Zeichenstift keine maßgebende Zukunft. Design der Rhetorik entsteht auch vorwiegend *rhetorisch*. Wer aber an Design mit Zeichenstift glaubt, steht in der Designtheorie zunächst vor einer schwierigen Aufgabe. Die besteht darin, wie ich glaube, die *Rolle der Darstellungsebene* im digitalen Zeitalter für Entwurf, Entwurfsrealisierung und Nutzerhandeln zugleich und einheitlich auf *mathematischer* Grundlage zu beschreiben. Design-Entwurf, Entwurfsrealisierung und projektives Nutzerhandeln sind eng verwandte Tätigkeiten (»Design Thinking«) und verschmelzen faktisch immer mehr auf der Zeichenebene. Auch der Nutzungsprozess wird zum Design. Warum aber, zum Teufel, Mathematik? Nun, die Mathematik entgeht der vorher genannten paradoxen Problematik, in *Worten* einfangen zu wollen, was ein *Bild* ist. Sie entgeht ihr deshalb, weil Mathematik keine Sprache ist. Sie gehört selbst auf die Seite der Zeichnung, dem anderen Zeichengebrauch. Ich weiß, auf diese Aussage hin erhebt sich heftiger Protest (ich weiß das, weil ich ihn bei meinen Vorträgen regelmäßig erlebt habe). Um zu verstehen, dass Mathematik keine

Sprache ist, muss man sich mit der Mathematik beschäftigen. Das kann ich von meinen Lesern nicht verlangen. Ich kann nur hoffen, dass die nachfolgende Skizze zu einer mathematischen Theorie der Darstellungsebene eingefleischte Rhetorik-Fans doch ein wenig zu irritieren vermag.

Zuerst werde ich etwas hinmalen, was ich das semiotische Kreuz nenne. Es geht zurück auf Bemerkungen von Charles Sanders Peirce, der bekanntlich eine fast-mathematische Zeichentheorie vorgelegt hat.



Das semiotische Kreuz weist zwei Ausrichtungen auf, eine horizontale und eine vertikale. Insofern beansprucht es eine *Fläche* für sich, mit zwei Dimensionen, die *Zeichenebene*. Das wird von entscheidender Bedeutung sein. In der horizontalen Dimension findet die Kommunikation mit Zeichen statt. Ein Sender sendet in dieser Dimension Botschaften über ein Medium an einen Empfänger (der seinerseits zum Sender werden kann). Die Botschaften bestehen aus Zeichen, die zusammen einen Code bilden. Der Code muss dem Empfänger bekannt sein; man sagt, Sender und Empfänger »teilen« einen gemeinsamen Code (an welchen

Sprachgebrauch sich auch die neue Rede vom »Teilen« von Bildern anschließt; ich komme weiter unten darauf zurück). In der größeren Allgemeinheit des physikalischen Vokabulars ausgedrückt, ist der Sender eine Informationsquelle, der Empfänger eine Informationssenke; zwischen ihnen fließt die Information stets von der Quelle zur Senke, eine Angelegenheit, mit der sich in letzter Instanz die Thermodynamik beschäftigt. Ich erwähne dies nur, um in Erinnerung zu rufen, dass hier nach Belieben nachrichtentechnische Präzisierungs-Anforderungen erfüllbar sind.

In der vertikalen Dimension haben wir es mit einem anderen pragmatischen Aspekt der Zeichen zu tun, einem vor allem epistemologischen Aspekt, der *Welterschließung*. Zeichen beziehen sich auf die Welt. Zumindest können sie das. Während die Kommunikation im Prinzip nichts von der Welt wissen muss, aber zwei Kommunikanten voraussetzt, ist der Weltbezug durch Zeichnen im Prinzip auch ohne Kommunikation möglich (»im einsamen Seelenleben«). Kommunikation und Weltbezug sind also streng genommen voneinander unabhängig. Tiere kommunizieren miteinander, aber ihr Weltbezug ist rudimentär. Im Extremfall dient ihre Kommunikation nur dazu, den Geschlechtspartner aufzufinden, z. B. durch Duftstoffe.

Im menschlichen Zeichengebrauch dominiert grundsätzlich der Weltbezug (das *hypokeimenon*, das »Worüber«). Tatsächlich gilt dies aber nur grundsätzlich. In der heutigen Informationsgesellschaft sehen wir eine deutliche Tendenz, das »Worüber« an die zweite Stelle zu rücken, gegenüber dem »Rhetorischen«. Die anthropologische Dominanz des »Worüber« trat besonders »augenfällig« in Erscheinung mit der Er-

findung der bildlichen Darstellung. Vor ca. 35000 Jahren oder noch früher begannen die Menschen, auf Felswände zu zeichnen und zu malen. Sie verknüpften so die soziale Kommunikationsdimension mit der Darstellungsdimension auf eine radikal neue Weise. *Das Bild ist zweidimensional*. Die Sprache ist eindimensional. Die Rede hierbei von »Dimensionen« signalisiert indes bereits einen mathematischen Blickwinkel, unter dem die Differenz zwischen Sprache und Bild betrachtet werden kann. Geläufige Redewendungen sind: Die Sprache ist »digital«, das Bild »analog«; die Sprache ist »sequenziell«, das Bild »parallel«; die Sprache ist »linear«, das Bild »holistisch« oder »gestalthaft«. Das alles sind metaphorische Vereinfachungen, oft zusammengebracht mit den beiden Gehirnhälften: Die linke Gehirnhälfte arbeitet sprachartig »diskursiv«, die rechte arbeitet bildartig »intuitiv«. Wenngleich hinter derlei Metaphern in Wirklichkeit verblasste mathematische Konzepte stehen, wird meist nicht beachtet, dass die Mathematik als solche aber schon zur bildartigen Darstellung gehört. (Und, hier nebenbei gesagt, Design steht deshalb »von Hause aus« der Mathematik viel näher als der Sprache.)

Dass die Mathematik zum Bild gehört, wird besonders deutlich durch folgende einfache Tatsache. Wir sagen gern, ein Ganzes sei mehr als die Summe seiner Teile, ein Satz, der schon von Aristoteles stammt. Was meinen wir hier mit »Summe«? Die Zahl 7 ist doch nie mehr als die Summe ihrer Summanden, z. B. 3 und 4, in  $7 = 3 + 4$ . Eigentlich besagt der Satz also: Ganzheiten kann man nicht durch Summieren gewinnen. Beispiel: Wir haben ein Stück Schulkreide und brechen es in der Mitte durch. Jetzt haben wir in jeder Hand ein Stück Kreide. Bringen wir die Stücke vor-

sichtig wieder zusammen, passen sie »nahtlos«. Aber sie bilden nicht wieder ein *ganzes* (»heiles«) Stück Kreide. Wir müssten auf jeden Fall etwas Drittes ins Spiel bringen, etwa einen Klebstoff, um das Stück Kreide wieder »ganz« zu machen. Der Klebstoff wäre so ein Vertreter des »Mehr«, von dem Aristoteles sprach. Schauen wir nun zurück auf  $7 = 3 + 4$ , könnten wir überrascht sein: wir sehen auch hier plötzlich ein »Mehr«, vertreten durch das Pluszeichen »+«! Das Pluszeichen ist der »Klebstoff«, der die Ziffern »3« und »4« verbindet. Wir sehen ein »Mehr«, wo doch, als Summe, gar keines sein sollte! Hier schon zeigt sich eine Kniffligkeit. Wir formulieren daraufhin eine wichtige allgemeine Aussage: Wenn wir ausdrücken wollen, dass ein Ganzes aus zwei Teilen besteht, müssen wir *drei* Dinge hinmalen. Die zwei Teile *und* ihre Verbindung. Daran führt kein Weg vorbei. Das gehört zur Logik der Darstellung. Auch in der Sprache. Nur in der Sprache sieht man das nicht gleich. Wenn wir sagen »Ein Messer besteht aus einer Schneide und einem Griff«, fällt uns nicht ohne weiteres das Wörtchen »und« auf. Es ist aber von ausschlaggebender Bedeutung für die Ganzheit des Messers.

Es könnte jetzt jemand kommen und behaupten, das Pluszeichen in der Addition »vertrete« nicht, es habe kein »Worüber«, es gehöre bloß zur Kommunikation. Das Argument erinnert an etwas: Als die Null von den Indern erfunden worden war und schließlich auch nach Europa gelangte, dachten wir: Oh, die Null vertritt nichts, sie ist ein Zeichen für nichts; sowas brauchen wir nicht. Heute erkennen wir, die Null ist eine *Zahl*, eine Zahl wie alle anderen. Es vereinfacht die Dinge ganz und gar nicht, die Null wegzulassen. Versuchen wir doch mal, das Pluszeichen wegzulassen:  $7 = 3\ 4$ . Die Gleichung wird

unbrauchbar. Denn einerseits kann »3 4« im Stellenwertsystem die Zahl 34 bedeuten oder die Zahl 12. Letzteres, weil wir statt der Addition jetzt eine Multiplikation annehmen. In der Arbeit mit Variablen tun wir das ganz selbstverständlich:  $c = a \times b$  oder  $c = ab$ . Was bedeutet das? Hier kommt wieder unsere vorige Rede von Dimension ins Spiel. Das Multiplikationszeichen kann man in der mathematischen *Darstellung* weglassen, weil  $a$  und  $b$  im allgemeinen *verschiedene Dimensionen* aufspannen! Das sieht man noch deutlicher, wenn wir physikalische Dimensionen hinzunehmen: Newtons zweites Bewegungsgesetz lautet  $F = ma$ , »Kraft gleich Masse mal Beschleunigung«. Masse und Beschleunigung kann man nicht addieren, weil sie zu zwei verschiedenen physikalischen Dimensionen gehören; man kann sie aber multiplizieren, dann erzeugen sie gemeinsam ein neues »Produkt«, eine Kraft. Gleiches lässt sich addieren, Verschiedenes nicht. Denn Verschiedenes gehört mathematisch zu verschiedenen Dimensionen. Multiplikation impliziert im allgemeinen *differente Dimensionen*. Unter geometrischem Blickwinkel spannt eine Multiplikation wie  $ab$  eine zweidimensionale *Fläche* auf. Im Schulunterricht lernen wir gewöhnlich, die Multiplikation sei eine wiederholte Addition. Das gilt einsichtig eigentlich nur für die natürlichen Zahlen, ein Spezialfall. In der Physik ist eine Multiplikation niemals eine wiederholte Addition. Das liegt daran, dass wir es hier mit Messwerten zu tun haben, also mit »benannten Zahlen«; und das gilt auch, wenn die Dimensionen gleich sind:  $3\text{m} \times 3\text{m}$  ergibt 9 Quadratmeter, nicht 9 Längenmeter; vgl.  $3\text{m} + 3\text{m} = 6\text{m}$ .

Die *Zeichenebene* ist eine zweidimensionale Fläche. Sie ist also nach dem Gesagten algebraisch »multiplikativ« struk-

turiert, eine Auseinanderfaltung (von lat. *plicare*, »falten«). Sie ist nicht additiv strukturiert. *Darin liegt der Hauptunterschied zwischen Sprache und Bild*, zwischen Kommunikation und Darstellung. Nochmals: *Kommunikation ist additiv, Darstellung ist multiplikativ*. Alle anderen oben zitierten mathematischen Konzepte, die sich auf den Unterschied von Sprache und Bild beziehen, gehen auf die Differenz von Addition und Multiplikation zurück. Addition impliziert Eindimensionalität (»mehr desselben«), Multiplikation Mehrdimensionalität (neues »Produkt«). Kommunikation, Sprache und Code sind vom Prinzip her eindimensional; Darstellung ist vom Prinzip her mehrdimensional.

Diese Aussage müssen wir aber noch verfeinern. Die Addition ist, wie die Multiplikation, eine algebraische *Operation*, hauptsächlich beheimatet in der abstrakten Gruppentheorie, wo sie durch Axiome, nicht durch Anschauung definiert wird. Wir können zwei mathematische Konzepte heranziehen, die uns den Weg zum abstrakten »Operatordenken« »ebnen«, *Relation* und *Funktion*. Anstelle von  $a + b$  würden wir hier zunächst eine Beziehung sehen, eine Relation zwischen  $a$  und  $b$ , dargestellt als  $aRb$ . Ein Paar von Dingen steht in der Relation  $R$ , z. B.  $a$  ist Sohn von  $b$ . Die Menge aller Paar-kombinationen aus einer bestimmten Ausgangsmenge heißt Kartesisches Produkt, benannt nach René Descartes, dem Erfinder des zweidimensionalen Kartesischen Koordinatensystems. Auch hier weist das Wort »Produkt« für die Koordinaten-Paarbildung schon auf die multiplikative Bildlichkeit hin, die wir soeben besprochen. Eine Relation ist dann eine Teilmenge des Kartesischen Produkts. Die Mathematik stellt diesen Gedankensprung so dar:  $c = R(a, b)$ , im konkreten Beispiel-Fall statt  $a + b$  nun

$+(a, b)$ . Diese Darstellungsform drückt aus, dass die Addition eine zweistellige Funktion ist, mit  $+$  als Funktor. Das Denken in Funktionen wurde von Gottfried Wilhelm Leibniz eingeführt. Wir erinnern an das Messerbeispiel, das wir jetzt so darstellen: Messer = Funktion(Schneide, Griff). Hier sehen wir nun, dass die beiden Teile Schneide und Griff *gemeinsam* etwas Neues hervorbringen, das funktionierende Messer, das als solches nicht aus den Teilen additiv aufgebaut werden kann. Das ganze Messer ist mehr als die Summe seiner Teile. (Wäre Erfinden und Gestalten ein Summieren, hätte die Menschheit zu Beginn der Kultur wohl raschere Fortschritte gemacht; der Faustkeil veränderte sich über Jahrhunderttausende *nicht*.) Das »Mehr« des Messers liegt in der *Funktion* des Messers, die nicht in den Teilen steckt. Eine solche Sicht, die sich schon von der Summativität löst und in Richtung Produktivität geht, lässt sich noch einmal verallgemeinern und auf eine höhere Ebene stellen.

Man kann nämlich, um beim Messerbeispiel zu bleiben, die Übersummativität direkt durch Multiplikation *darstellen*. Zuerst zeichnen wir das so auf: Messer = Schneide \* Griff, mit »\*« als Multiplikationszeichen (nach geeigneter Definition bzw. geeigneten Axiomen). Nach dem Relations- bzw. Funktions-Vorgehen würden wir jetzt so darstellen: Messer = \*(Schneide, Griff). Das machen wir aber hier nicht; es folgt vielmehr ein anderer entscheidender Schritt. Wir ziehen das Multiplikationszeichen als Operationszeichen mit der Schneide zusammen in dieser Darstellung: Messer = [Schneide \*](Griff). Sie *repräsentiert das Operatordenken*. Das Objekt »[Schneide \*]« verkörpert in der Rolle eines Funktors eine *Operation*, die auf ein anderes Objekt, genannt Griff, angewendet wird. Der Funktor



»[Schneide \*]« realisiert die Funktion des Messers, die in ähnlicher Weise auch durch den Funktor »[Griff \*]« hätte realisiert werden können. Aber Achtung, in der Gruppentheorie ist die multiplikative Verknüpfung nicht immer kommutativ! Als Student hörte ich einen Mathematikprofessor in der Vorlesung scherzhaft sagen: »Der Operator operiert den rechts von ihm stehenden Patienten.« Das Operatordenken ist in der *Sprache* aufgrund ihrer sequenziellen Natur nicht nachvollziehbar! Das Operatordenken gehört auf die Seite der Zeichnung, nicht auf die Seite der Kommunikation. (Der Operator ist wie ein *frame* im Sinne der Comics! Weiter unten folgt noch etwas mehr Detail darüber.)

Langer Rede kurzer Sinn: Was eine bildliche Darstellung ist, kann uns nur die Mathematik sagen – pardon: mit Hilfe des Operatordenkens *darstellen*. Das Bild ist wie eine Multi-Plikation oder Ex-Plikation. Das erklärt Verschiedenerlei. (1.) Das Bild setzt als solches, vorab zu seiner eventuellen Ikonographie, nicht einen gemeinsamen, von beiden Seiten geteilten Code voraus. Weil das Bild nicht indirekt als additive Kombination aus Code-Elementen erfassbar ist. Das Bild wird eben *nicht* »gelesen«, sondern in seiner Konstruktion nachvollzogen, d. h. *erkannt*. Der Ausdruck »[Schneide \*]« ist ein Bild; er sagt nichts, er *zeigt* etwas. Etwas, das nicht gesagt werden kann. In diesem Sinn können also Bilder überhaupt nicht »geteilt« werden: Streng genommen ist das Verstehen eines Bildes kein Interpretieren, sondern ein Erkennen. Ich verstehe das Bild, wenn ich z. B. erkenne, dass das Dargestellte eine Eule ist; was die Eule dann bedeutet – bedeuten soll –, ist für die Bildlichkeit irrelevant. Schwenken wir gleich zum Design hinüber: Auch das Design wird nicht

»gelesen«, Design wird *erkannt*. Weil es etwas *zeigt*. Das deutet die große und direkte Rolle der Kognition im Design an. Die modisch gewordene Rede von »Design-Codes« ist pure *façon de parler*, weiter nichts. Man könnte das auch so ausdrücken: Rhetorisch sein wollende Design-Codes kümmern sich um Dekor, nicht um Design.

(2.) Echte Codes sind Gegenstand der *diskreten* Mathematik. Sie bestehen aus diskreten Elementen, die im Sinne der Topologie diskonnekt sind. Durch eine Syntax (*syntaxis*, »Zusammenstellung«) werden sie zu Botschaften geformt, die in zeitlicher Sequenz zum Empfänger wandern. Entscheidend ist im Zusammenhang mit den vorhergehenden Ausführungen, dass diskrete Codes nicht *hintergrundfrei* sind und sein können. Das bedeutet, in umgangssprachlichen Worten, dass die diskreten Code-Elemente stets *vor* einem Hintergrund als Surrogat der Zeichenebene stehen, von dem sie sich im Vordergrund abheben. Am leichtesten ist dies einzusehen beim Schriftcode: Die gedruckten Buchstaben stehen auf dem weißen Papier. Das Papier ist nicht seinerseits ein Buchstabe; die Zwischenräume der Buchstaben zählen nicht zur Botschaft. Der Zwischenraum befindet sich »hinter« den Buchstaben; das weiße Papier »geht hinter den Buchstaben weiter«. Entsprechendes gilt für negative Schrift. Der Hintergrund bildet ein Kontinuum, gehört also zur *Kontinuums-Mathematik*. All dies bedeutet, was wir auch schon bemerkt hatten, dass die diskreten Schriftzeichen eine Abstraktion aus der kontinuierlichen Zeichenebene sind (*abstrahere*, »herausziehen«). Die Schriftzeichen lösen sich im Laufe der Entwicklung aus der Zeichenebene heraus und erheben sich über sie, die nun einen unentbehrlichen, unabstreifbaren Hintergrund für die Zeichen bildet. Die

*Zeichnung, das Bild, hingegen ist hintergrundfrei. Das Bild benötigt keinen Bühnen-Hintergrund wie die Schrift, keine Kulisse. Das Bild, hat man gesagt, ist »analog«. Das sollte heißen, das Signal ist stetig, kontinuierlich. Im Bild gibt es keine abrupten, »digitalen« Sprünge; alles zählt mit, es gibt keinen Hintergrund. Es ist selber Hintergrund, Bühnen-Bild. Auch das »Hintergrund-rauschen« (Noise), im Gegensatz zum Code, zählt hier mit zum Signal.*

(3.) Der Operator, z. B. [Schneide \*] bildet in seiner Darstellung eine kontinuierliche Ganzheit; er ist nicht aus zwei Zeichen »zusammengesetzt«. Diese interne Undifferenziertheit macht ihn zur *Perspektive* auf das Objekt, das von ihm »operiert« wird. Eine solche Perspektive wird jetzt oft, mit einem glücklicherweise sehr passenden Wort, *frame* genannt. Das *frame* ist ein Bilderrahmen. Wir stellen ihn durch »□« oder einfach durch eckige Klammern »[ ]« dar; es ist kein Zufall, dass es so auch die Physiker machen, sobald sie zu *Dimensionsbetrachtungen* übergehen. Die Filmschaffenden sprachen wohl zuerst vom Frame – oder die Comic-Zeichner; schon die alten Ägypter setzten ihre Schriftzeichen, die Hieroglyphen, bisweilen in »Kartuschen« der Form »□«. Dann kamen die Informatiker, die sich mit künstlicher Intelligenz beschäftigten und die Linguisten. Schließlich stießen auch Psychologen, Soziologen und Wirtschaftswissenschaftler hinzu. Was leisten Frames?

Zunächst ein paar persönliche Anmerkungen. Die hier zur Logik der Darstellung als Logik der Frames vorgetragenen Überlegungen hatten ihren Ursprung bereits im engen Bezirk der ersten Berufsjahre des Autors dieser Zeilen als gelernter Grafischer Zeichner. Das Zeichnen war in jungen Jahren

fester Ausgangspunkt und Mittelpunkt meiner Bemühungen. Fast automatisch führte das Zeichnen mich alsbald zu den Zeichen, später zur Berührung mit der Wissenschaft von den Zeichen, der Semiotik. Zwischenzeitlich betrachtete ich mich dann selbst als Semiotiker. Heute würde ich in gelassener Rückschau diese Aktivitäten vor allem als »Erforschung der Darstellungsebene« beschreiben. Um es ein bisschen holzschnittartig auszudrücken: Ich wollte einfach herausfinden, was ein Bild ist.

Viele Leute von denen, die dasselbe Ziel zu verfolgen schienen wie ich, gaben zu verstehen, *die bildliche Darstellung sei eine Textsorte*. Das aber kam mir absurd vor und forderte meinen entschiedensten Protest heraus! Wenn ich eines wusste seit meinem Eintritt ins berufspraktische Zeichner-Leben mit 14 Jahren, so war es dies: eine »Textsorte«, also eine Unterart von Text, war das Bild ganz gewiss *nicht*. Auch nicht in irgendeinem übertragenen Sinne: in gar keinem Sinne! Ich fragte mich, was der Grund sein könnte für einen derartigen theoretischen Fehlgriff. Die Einordnung des Bildes als Textsorte war, wie ich natürlich bald herausfand, nicht einfach eine interessengeleitete Behauptung von Leuten ohne echte Affinität zu Bildern, die gerne ihre Germanistenseele beschäftigen wollten. Nun, das auch. Aber die Textsorten-These wurde in einem weitaus größeren Zusammenhang aufgestellt, im Zusammenhang der postmodernen Mentalität. Die Textsorten-These ist ein Symptom, auf den Punkt gebracht von J. Derrida, der mit den Worten »Alles ist Text« wirklich meinte, was er sagte.

Werfen wir einen kurzen Blick auf den Zusammenhang. Die gesellschaftliche Moderne war das Projekt der Aufklärung gewesen. Aufklärung, hin zur



Realisierung einer allumfassenden, *universellen* Vernunft. Das Vernunftprogramm jedoch scheiterte spätestens in den historischen Katastrophen der letzten beiden Jahrhunderte. Ich schließe mich denen an, die für die heutige Epoche von einer *Postmoderne* sprechen. Die Postmoderne lehnte im Nachhinein das Projekt universeller Vernunft ab: Es gibt keine Vernunft, zu der hin aufgeklärt werden könnte. Die Postmoderne ist von daher das Zeitalter eines plakativen Relativismus. Kulturelle Epistemen und Diskurse wurden erkannt als wechselseitig definitiv »inkommensurabel« (M. Foucault, J.-F. Lyotard), verurteilt zu jeweilig *partikulärer* historischer Kontingenz, in der ihre *Geltung* verdunsten müsste. Diese aber verwandelt sich gemäß postmoderner Haltung bloß: in die Tugend einer relativen, »lokalen« Geltung, die mit dem moralischen Anspruch auftreten darf, von der Umgebung toleriert zu werden. Der Wissenschaftsphilosoph P. K. Feyerabend lieferte dazu das zündende Stichwort: »Anything goes«, Alles taugt. Im jeweiligen Rahmen (*frame*) taugt alles, gilt alles. Dieser Grundsatz der Indifferenz führt in der Konsequenz zu einer »Verflüssigung« der Gesellschaft (Z. Bauman, *liquid society*), in der sich jede »essentialistisch« verfestigte Struktur auflöst. Der Einzelne »surft« daraufhin mit mehr oder weniger Orientierung und auf gut Glück durch ein Dasein ohne große Höhen und Tiefen. Die so »liquidierte« Gesellschaft ergibt im parallel gehenden Informationszeitalter das Bild einer ein-nivellierten Fläche hochvernetzter Struktur, auf der die immer schwächer ausgeprägte Vergemeinschaftung nun durch – Kommunikation ersatzweise stattfindet: Man bleibt in Verbindung, aber ohne Bindung an substanzielle Werte. Alle *Aktion* ist *Kommunikation* geworden. Jede Aktion will etwas »sagen«, eine

Stellungnahme abgeben, einen Standpunkt vertreten. Denn alles ist Text. Es ist nur allzu verständlich, dass auch Design sich einem solchen »Kontext« nicht entziehen konnte.

Zeichen werden in der horizontalen Dimension des semiotischen Kreuzes gebraucht, um zu kommunizieren. Aber die »Sprachspiele« der Kommunikation sind inkommensurabel (Lyotard), sie können nicht zur Deckung kommen. *Das ist das postmoderne Paradox*: Alles ist Text, aber die Texte sind inkommensurabel; alles ist Text, aber die Texte können sich nicht verständigen. Die postmoderne, hochaktive Kommunikation läuft auf beängstigende Weise ins Leere.

Das tut sie, weil wir jenen anderen Zeichengebrauch im Nebel der Texte nicht mehr deutlich genug erkennen, deren unschuldiges Paradigma die schlichte Zeichnung ist. Zeichen werden gebraucht, um zu kommunizieren, wohl wahr. Aber nicht bei allen Zeichen steht die Kommunikation im Vordergrund. Dass die Zeichnung nicht eine Art von Text, sondern etwas grundlegend anderes ist (aus dem, wie gesagt, auch die Schrift hervorging), davon war ich bereits überzeugt, bevor ich die postmodernen Thesen überhaupt kennenlernte. Mein erkorener Lehrmeister war Leonardo da Vinci. Zeichnungen als Textsorte? Es schien mir albern, das Oeuvre der Zeichnungen Leonardos »lesen« zu wollen, etwa noch »im Lichte« irgendeiner »aktuellen« Fragestellung. Die Zeichnungen wollen nicht nach modischer Manier »gelesen«, sie wollen simpel *angeschaut* werden. Und zwar gründlich. Denn sie sind Forschungsleistungen! Bevor man Forschungsleistungen auf eigene Rechnung »liest« und interpretiert, sollte man sie erst einmal ehrlich und aufrichtig zur Kenntnis

nehmen. Leonardo hat nicht an dich, du »Leser«, gedacht, als er zeichnete. Die Zeichnungen waren für ihn selbst bestimmt, die Zeichnung war das Werkzeug seines Denkens und Forschens über die Welt. Du darfst ihm über die Schulter schauen, aber mit »Lesarten« und anderen Extravaganzen halte dich bitte zurück. Du bist nicht gemeint. Es sei denn, du wärest selbst ein Zeichner. Dann miss dich mit Leonardo, wenn du kannst. Dabei gewinnst du Wertvolleres als durch deine »Lektüre«.

Es gibt also Zeichnungen und Zeichen, die in erster Linie der *Erkenntnisgewinnung* dienen. Und Erkenntnis beinhaltet weitaus mehr als das dürre scholastische Wort von der »wahren Aussage« assoziieren lässt, beliebt bei Philosophen, aber weniger bei Wissenschaftlern. Wissenschaft ist nicht an Kommunikation, sie ist an *Kommensurabilität* interessiert, um das Wort Lyotards aufzunehmen. Das Welterschließungs-Projekt der Wissenschaft umfasst auch den Kommunikationsaspekt, jedoch nicht umgekehrt. Dabei tritt ein Sachverhalt in den Vordergrund, den das Konzept »Wissenschaft als Menge von Aussagen« gar nicht wahrnehmen kann: *Wissenschaft besteht aus Darstellungen, nicht aus Vorstellungen*. Das gilt auch und gerade für die Designwissenschaft. Wissenschaft besteht aus Zeigungen, nicht aus Meinungen. Private Vorstellungen sind auf ewig zur Inkommensurabilität verurteilt. Nur öffentliche Darstellungen haben die Chance, kommensurabel zu sein. Das Eigentümliche der öffentlichen Darstellung liegt nun darin, dass sie realer, »handgreiflicher« Bestandteil der Welt ist, die sie darstellt. Eine Menge von Aussagen über die Welt kannst du nicht in die Hand nehmen, eine Landkarte wohl. Derrida stellte dem *gesprochenen Wort* (»Logozentrismus«) in nachvollziehbarer

Weise die größere Wirkmacht des *geschriebenen Textes* gegenüber, der das Wort festhalten, wenn auch nicht fixieren kann. Die Schwachstelle Derridas ist, dass er sich zwar mit der Schrift auf die Ebene des realen, materiellen *Tokens* (Ch. S. Peirce) begibt, aber nicht erkennt, dass der Text aus Tokens nur ein ganz schmaler Bereich dessen ist, was sich mit dem Token im Raum der Zeichen anstellen lässt! So dehnt er den Text über das ganze Token und darüber hinaus aus (»Alles ist Text«), um die Oberhoheit der Interpretation (seine »Dekonstruktion«) zu wahren; und bleibt damit weiter dem Reich der idiosynkratischen Vorstellung und der Inkommensurabilität verhaftet. Das Token (»Spielmünze«), die reale Zeichenmaterie, führt, wenn man die Sonderrolle des Schriftzeichens beachtet, direkt ins Reich der öffentlichen Darstellung und möglicher Kommensurabilität.

Wie entsteht die Möglichkeit der Kommensurabilität in der Darstellung? Im Sinne Lyotards würde Kommensurabilität die Vergleichbarkeit und Abgleichbarkeit von Darstellungen bedeuten, genauer: Kommensurabilität würde bedeuten, Darstellungen mit einem gemeinsamen Maß zu messen. Diagonale und Seite eines Quadrats kann man bekanntlich nicht durch ein gemeinsames Maß messen, wenn man unter dem Maß eine rationale Zahl versteht; das Verhältnis ist »irrational«, eine Entdeckung der Pythagoräer. Die Mathematik hat es vermocht, in Gestalt der irrationalen Zahlen ein Werkzeug zu konstruieren, das die gewünschte Kommensurabilität herstellt. Die Diagonale  $D$  ist gleich Wurzel-aus-2 mal Seitenlänge  $S$ . Überhaupt ist es das *Gleichheitszeichen*, das den Weg zur Kommensurabilität weist. Die Gleichung  $a = a$  hat mathematisch keinerlei Bedeutung, die Gleichung  $a = b$  schon. Der Ma-

thematiker und große Logiker Gottlob Frege spricht hier von »Gegebenheitsweise«. Das Objekt  $b$  ist dasselbe Objekt wie das Objekt  $a$ , jedoch in anderer Weise gegeben; beispielsweise gilt mit  $a = 7$  und  $b = 3 + 4$  die Gleichung  $7 = 3 + 4$ ; in  $b = 3 + 4$  ist die Zahl 7 anders gegeben als durch die Ziffer »7«. Die Darstellung durch die Ziffer »7« und die Darstellung durch »3 + 4« ist verschieden, aber das Gleichheitszeichen drückt aus, dass die beiden Darstellungen »kommensurabel« sind. Zur Verdeutlichung des Frame-Charakters der *Gegebenheitsweise* können wir die Sache so darstellen:  $[7] = [3 + 4]$ ; schematisch allgemeiner  $\square = \square$ .

Das Gleichheitszeichen, das zwei Frames verknüpft, regiert die Mathematik, als *mathesis universalis* (R. Descartes). Die *mathesis* ist im griechischen Wortsinne das Wissen, die Erkenntnis überhaupt, die *mathesis universalis* aber insbesondere das universelle Wissen. Das universelle Wissen ist das kommensurable Wissen, ohne Streit der Darstellungen. Zwei Darstellungen sind kommensurabel, wenn sie sich in ihrer Verschiedenheit auf Dasselbe beziehen, d. h. wenn sie durch das Gleichheitszeichen verknüpft werden können. Universelles Wissen hielt Lyotard in der Postmoderne für absolut und endgültig gescheitert. Für unwiderruflich unglaubwürdig. Alles Wissen ist historisch kontingent, alles Wissen ist relativ. Auch die Mathematik.

Es ist klar, dass sich ein solch extremer Standpunkt in einer Gesellschaft, die in ihrer ökonomischen Pragmatik fast hundertprozentig von der Mathematik abhängt, kaum sinnvoll durchhalten lässt. Aber das ist nicht der entscheidende Punkt, in dem Lyotard irrte. Der entscheidende Punkt liegt im *Token*. Auch Lyotard verstand nicht, in wel-

chem Maß die Mathematik an das Token gebunden ist. Er verstand nicht, in welchem Ausmaß die Mathematik weniger gedacht, als mehr *gemacht* wird! Mit Bleistift auf Papier. Und mit großem Radiergummi. Mathematik wird mit den Händen gemacht, indem man »Spielfiguren«, Tokens, auf der Darstellungsebene manipuliert. Mathematik ist nicht Vorstellung, Mathematik ist Darstellung. Mathematik ist keine Sprache, sondern ein Werkzeugkasten.

Die Gegebenheitsweise des Gegebenen, das *frame*, ist wie eine *Perspektive* auf die Dinge. Die Physik spricht vom Bezugssystem oder *Frame of Reference*. Wir können auch Bezugsrahmen sagen. Verschiedene Bezugsrahmen werden ineinander *transformiert*, durch explizite Operationen auf der Darstellungsebene. Solche Transformationen sind des näheren Symmetrietransformationen, denn sie stellen etwas ans Licht, was in den Transformationen gleich bleibt oder *invariant* bleibt. So hat die Symmetrie der Zeitrichtung eine invariante Erhaltungsgröße zur Folge, die Energie. Wir lassen an dieser Stelle die weitere mathematische Betrachtung ruhen und wenden uns noch etwas ausführlicher dem zu, was hier *Frame* heißt.

Das *Reference Frame* oder der Bezugsrahmen ist zunächst einmal *Rahmen*. Anschaulich gesagt, ein Bildrahmen. In der Filmsprache heißt das Einzelbild traditionell *Frame*. Wahrscheinlich von da aus gelangte das Wort in den Comic-Fachjargon; auch hier bezeichnet es das Einzelbild. Die meisten anderen Verwendungsweisen des Wortes *Frame* in der Linguistik, der Informatik, der Psychologie oder Soziologie leiten sich von den genannten Verwendungen ab. Sie nähern sich der Bedeutung »Einstellung«. Bleiben wir vorerst beim Bildrahmen. Der Rahmen hebt das Bild auf die

Darstellungsebene. Das Spiegelbild hat keinen Rahmen, auch wenn der Spiegel einen Rahmen hätte. Denn das Spiegelbild befindet sich nicht auf der Darstellungsebene. Genau so wenig wie das Schattenbild. Der Grund ist in beiden Fällen, dass es kein Token gibt, aus dem das Bild besteht. Ein Fernsehbild *ist* ein Token, ein auf Leinwand projiziertes Fernsehbild nicht. Spiegelbild oder Schattenbild oder Projektion sind nicht real, ihre Existenz ist virtuell. Frames auf der Darstellungsebene rahmen Tokens ein.

Wohin führt uns ein solches Konzept im Design? Ebenso wie im Bild sollte das Token das Design, als Design der Frames, bestimmen. Im Bleistift-und-Papier-Labor, gerade auch im digitalen, geht es um die *Herstellung der Darstellung*. Dabei müssen wir lernen, eine »Applikation« auf der Darstellungsebene, hier jetzt der Benutzeroberfläche, als *Frame* darzustellen, als Gegebenheitsweise eines Weltausschnitts auf Seiten der Semantik, dem auf Seiten der Pragmatik ein Handlungsszenario korrespondiert. Die Transitionen zwischen Frames sind durch direkte, explizite, multiplikative Transformations-Operationen auf der Token-Ebene zu realisieren. Man könnte vereinfacht sagen: durch *Drehungen*. Mit einer mathematischen Gruppenstruktur der

Operationen (»operative Geschlossenheit«, »neutrales Element«, »inverses Element«, »Assoziativität«). Nicht mehr durch Aufsuchen und Entscheiden von Menü-Optionen und dergleichen. Denn diese erfordern stets Lernaufwand, der vermeidbar wäre. – Felicidad Romero-Tejedor und ich werden dazu in Kürze unser *Ikonizitäts-Konzept* vorstellen (*Das Ikonische: Ein heuristisches Konzept zur Generierung projektiver Handlungsräume im Design*).

Die Token-Ebene im Bleistift-und-Papier-Labor muss auch in Zukunft unser *Design Thinking* leiten, ja, noch intensiver als bisher. Die *Nutzung* von Design ist in den allermeisten Fällen kein Kommunikationsprozess, sondern eine »einsame« Manipulation von Tokens auf Benutzeroberflächen. Die *Usability* wird man in Zukunft nicht mehr durch – ohnehin immer nachträgliche – Tests wirklich fördern können. Was wir brauchen, ist methodisch etwas anderes als »trial and error«. Die ganze *Logik* der Darstellung gehört auf den Prüfstand. »Qualität«, sagte mir einmal ein hochrangiger IBM-Manager, »wird nicht herausgeprüft, sondern hineininvestiert«. Das Bleistift-und-Papier-Labor hat nicht ausgedient, um etwelchen »Partizipationen« Platz zu machen. Im Gegenteil. Wir brauchen projektive Ergebnisse aus Forschung am und mit dem Token.

---

### Zum Autor

Univ. Prof. Dr. habil. **Holger van den Boom** geb. 1943. Ausbildung als Grafikdesigner. Studium der Philosophie, Mathematik, Linguistik an der Universität Köln. Promotion 1974. Habilitation TU Berlin 1982. Seither Professor für Designwissenschaft an der HBK Braunschweig; Leiter der Arbeitsstelle für Designinformatik. Seit 2008 Ruhestand. Letzte Buchpublikationen: *Design. Zur Praxis des Entwerfens* (mit F. Romero-Tejedor 2000, 2003, 2012); *Theorie für Alles. Elemente einer Erkenntnistheorie der Physik* (2006); *Das Designprinzip. Warum wir in der Ära des Designs leben* (2011); *Realität Verstehen. Warum wir ein kognitives Design brauchen* (2012); *Die semiotische Haut der Dinge* (mit F. Romero-Tejedor 2013); *Was ist Information? Zu den Grundlagen der Designforschung* (2014); *Das Ikonische. Ein heuristisches Konzept zur Generierung projektiver Handlungsräume im Design* (mit F. Romero 2017).

# Die Zukunft ist nicht von gestern ... ... aber vielleicht eines Tages die Designer/innen?

*Petra Kern, Ulrich Kern*

## Prolog:

### Erinnerung an Siegfried Maser

Bevor wir über die Zukunft reden, möchten wir zunächst jemanden in Erinnerung rufen, der mit seinen Ideen alles andere als ein Mann der Vergangenheit war. Siegfried Maser verstarb im März dieses Jahres, rund zehn Jahre nach seiner Emeritierung. An der Bergischen Universität Wuppertal war er seit 1978 als Professor für Designtheorie tätig, nachdem er zuvor an der Hochschule für Bildende Künste in Braunschweig gelehrt hatte. Hellsichtig hat er viele Erkenntnisse und Ansichten formuliert, die wegweisend für die Zukunft der Gestaltungsdisziplin sein könnten. Wir werden im folgenden Beitrag einige seiner zentralen Ideen darstellen und mit unserem Verständnis des Themas Design und Zukunft verknüpfen.

### Positionsbestimmung der Autoren

Aus Gründen der Transparenz halten wir es für geboten, einige Worte über unsere Position vorweg zu schicken. Unsere Einschätzung des Themenkomplexes Design und Zukunft ist eng mit unserem wissenschaftlichen Verständnis verbunden. Den Ansätzen von System- und Kommunikationstheorie folgend, sind wir der Auffassung, dass jede Erkenntnis, jede Aussage und jede Handlung (ebenso die Negationen) letztlich

auf die eigene wissenschaftliche Position zurückverweisen. Wissenschaft als objektive Instanz gibt es nicht, sondern nur das Gebot größtmöglicher Objektivierbarkeit, Transparenz und intersubjektiver Nachvollziehbarkeit, etwa beim Einsatz von Methoden, bei der Bewertung eines Erkenntnisstandes oder der Interpretation von Ergebnissen. Genau so ist gestalterisches Handeln immer letztlich subjektive Entscheidung – für oder gegen einen Wert, eine Zielsetzung, eine Vorgehensweise. Insofern vollzieht sich gestalterisches Handeln immer in Auseinandersetzung mit intellektuellen Vorgängen, mit eigenen Gedanken oder den Konzepten anderer. Die Wissenschaft und ihre Vertreter sind damit nicht neutrale Beobachter, sondern Teilnehmer des Designsystems – mit aller Subjektivität und Relativität der eigenen Position.

Im Folgenden plädieren wir für ein wissenschaftliches Designverständnis, das Stellung bezieht und Werte kritisch reflektiert. Unsere Position ist persönlich verortet in der Designwissenschaft mit speziellem Fokus auf Designmanagement und wird ebenso fundiert durch die Perspektive aus Sozial-, Wirtschafts- und Geisteswissenschaften. Dies vorausgeschickt, freuen wir uns über die Gelegenheit, einige Gedanken zur Thematik Design und Zukunft vorzustellen.

## Wirksamkeit für verbesserte Lebensqualität

Differenzen und Grenzen, Schranken und Mauern, schlimmstenfalls auch Sprachlosigkeit und Feindseligkeit – alles das schwingt mit, wenn von »Kluft« die Rede ist. Klüfte sind zahlreich in unserem Leben und auch im Design: Zwischen einzelnen Positionen und einzelnen Disziplinen, zwischen Theoretikern und Entwerfern, zwischen den Hütern der reinen Lehre und den Vernetzern für die Zukunft. Aber es gibt auch die Stimmen, die solche Risse und Brüche kitten wollen. Dazu zählte vor allem Siegfried Maser. In einem Aufsatz benannte er 2002 explizit die »tiefe Kluft... zwischen Theoretikern und Praktikern, zwischen Idealisten und Pragmatikern«, die er überbrücken wollte. Dies war das Grundmotiv seines wissenschaftlichen Lebens. Interdisziplinarität war dabei sein Prinzip. Er, der Philosophie, Mathematik und Physik studiert, in Wissenschaftstheorie bei Max Bense promoviert und sich mit einer Arbeit über Numerische Ästhetik habilitiert hatte, widmete sein wissenschaftliches Können ganz dem gestalterischen Bereich. »Mein Ziel liegt in der Verbesserung von Lebensqualität, insbesondere dort, wo Menschen der Hilfe anderer bedürfen«, so seine Selbstaussage. Er suchte damit einen dritten Weg zwischen einer »Wissenschaft um ihrer selbst willen« und einer »Wissenschaft als Mittel zum Zweck«. Die gesellschaftliche Relevanz, auf die er letztlich zielte, war mit seinem Berufsethos als Wissenschaftler und Designtheoretiker eng verbunden.<sup>1</sup>

## »Vom Kalkül zum Fraktal«

Wie zukunftssoffen sein Denken blieb, bewies Siegfried Maser nicht zuletzt in dem Aufsatz »Denken und Handeln vom Kalkül zum Fraktal« von 2002<sup>2</sup>. Er, der die große Synopse der europäischen Geistesgeschichte bestens

überblickte, erkannte in der Gegenwart die Zeichen des Umbruchs vom auslaufenden Rationalismus zu einer neuen Ära des wissenschaftlichen Denkens. Auf einmal wurden im ausgehenden 20. Jahrhundert alle die Phänomene interessant, die zuvor die wissenschaftliche Rationalität als »Störfaktoren« ausgeklammert hatte. Maser zählte hierfür beispielhaft auf: Ganzheitlichkeit, Vernetzung, Komplexität, Individualität, Interaktivität bis hin zu Instabilität, Zufälligkeit und Evolution. Begriffe, die sozusagen wissenschaftlich »unordentlich« sind. Entziehen sie sich doch vielfach den Anforderungen von Widerspruchsfreiheit, Vollständigkeit, rationaler Beweisführung oder axiomatischer Systematik. Als Musterbeispiel dieses Umbruchs benannte Maser die Fraktale. Sie wurden in der Mathematik erdacht, in der Natur vielfach entdeckt, in der digitalen Kunst als ästhetische Ausdrucksform erprobt und in der Wirtschaft als Paradigma für eine neue Organisation und Unternehmenskultur adaptiert. Als sozusagen interdisziplinäre Erscheinung weisen sie über die Grenzen des bisherigen Wissenschaftsverständnisses hinaus. Ihre Prinzipien der Selbstähnlichkeit, Selbstorganisation und Dynamik erfordern geänderte wissenschaftliche Untersuchungen und Erkenntnisgewinnung.

## Reform für das »Unternehmen Wissenschaft«

Als tiefgreifend empfand Maser diesen sich vollziehenden Umbruch im wissenschaftlichen Denken. So empfahl er das Prinzip der Fraktale als Ansatz der Reformierung für das »Unternehmen Wissenschaft«<sup>3</sup> – für Hochschulen allgemein und für das Design in Theorie und Praxis speziell. Er sah darin die Chance, den dritten Weg zu finden zwischen einer sich selbst genügenden Wissenschaft und einer rein instrumen-



talisierten Wissenschaft: Hochschule, die sich selbst kritisch reflektiert und nicht scheut, neue wissenschaftliche Erkenntnisse auf ihre eigene Zukunftsgestaltung anzuwenden.

### Aus »Störfaktoren« werden Entwicklungstreiber

An diesen Umbruch der wissenschaftlichen Erkenntnisinteressen werden wir im Folgenden anknüpfen. Festzustellen ist, dass sich nahezu alle aktuellen Schlüsselbegriffe in den Kontext der »unordentlichen« Kategorien einfügen: von Kooperation und Vernetzung bis zur Interaktion wissenschaftlicher Disziplinen, von der Projektwirtschaft als neu strukturierte Arbeitsform bis zur individualisierten Produktion, von der gesellschaftlichen Ästhetisierung bis zur Umgestaltung durch disruptive Innovationen. Die Folgen nicht nur für Forschung und Lehre in der Wissenschaft, sondern auch für das Denken und Handeln in Wirtschaft und Gesellschaft sind erheblich. Einige Beispiele: Die digitalen und sozialen Medien schaffen eine neue Autonomie des Einzelnen. Informationen stehen nicht mehr an wenigen zentralen Punkten, sondern ubiquitär zur Verfügung. Die Kommunikation findet weltweit direkt und nicht mehr zeitverzögert, vermittelt über »Gatekeeper«, statt. Der Einzelne kann sich aktiv in Produktions- und Verkaufsprozesse einschalten. Er wird vom vormals passiven Konsumenten zum aktiven Mitentwickler, Mitverkäufer, ja bald schon zum Produzenten im eigenen Heim. Das Prinzip der Selbstorganisation reicht andererseits bis auf die Ebene des einzelnen Individuums, das sich selbst zu managen und eigenverantwortlich zu optimieren hat. Entsprechend individualisieren sich auch große, komplexe Unternehmen. Sie gründen kleine, selbstähnliche Einheiten und provozieren Widerspruch aus den eigenen Reihen gegen ihr Ge-

schäftsmodell – um durch dynamischen Wandel und Selbsterneuerung ihr Überleben zu sichern.

### Dynamik: Geänderte Problemlösungen als Verursacher neuer Probleme

Dieses kurze Schlaglicht auf aktuelle Phänomene einer grundlegenden umfassenden Transformation lässt sich beliebig erweitern. Um Missverständnissen vorzubeugen, sei gesagt, dass es uns nicht darum geht, mit naiver Euphorie eine rosige Zukunft zu skizzieren. Unübersehbar sind die riesigen sozialen Verschiebungen, die im Windschatten dieses Umwälzungsprozesses stattfinden werden. Die Defizite im Datenschutz bis hin zur Gefahr gestohlener Identitäten, die Lücken im Schutz geistiger Urheberrechte im Netz, aber ebenso die Zunahme prekärer Arbeits- und Lebensverhältnisse von so genannten »freien« Projektarbeitern sind heute schon virulent und zeitigen Lösungsbedarf. Genauso riesig werden die sozialen Probleme einer weltweit vergrößerten Arbeitslosenzahl – durch das Wegbrechen ganzer Wirtschaftszweige, die fortschreitende Automatisierung auch komplexer Qualifikationen, neue ressourcenschonende Konzepte für Logistik, Produktion und individuelle Mobilität.

Wenn Wissenschaft – ganz im Sinne Masers – zu einer langfristig verbesserten Lebensqualität beitragen will, dann sind diese Phänomene ganzheitlich (wieder ein unordentlicher Begriff!) zu analysieren. Und dann müssen Lösungskonzepte auch immer die vernetzten (dito) Auswirkungen ihrer Ideen mitdenken. Damit kommen wir jetzt zum Design und zu einem zentralen »Störfaktor«, der als Schlüsselqualifikation in keinem Szenario der Zukunftsgestaltung fehlt: Kreativität.

## Kreativität – vom »Störfaktor« zur Schlüsselqualifikation

Kreativität war in früheren Jahren das Auszeichnungsmerkmal eines bestimmten Typus von Mensch, in der Regel von Künstlern, Gestaltern und Kulturschaffenden. Wie sich kreative Prozesse konstituierten, war für eine wissenschaftliche Untersuchung von untergeordnetem Interesse. Zu sehr beschränkte sich die Wirkung dieses »Störfaktors« auf das Reservat von Kunst, Design und Kultur. Dort entfaltete sich nach landläufiger Einschätzung Kreativität als genuines, singuläres Talent einzelner Menschen, die außergewöhnliche Leistungen schufen. Es gehörte vermutlich zu den Merkmalen dieser Auf-sich-selbst-Bezogenheit, dass sich der typische Künstler als Gegenentwurf zur bürgerlichen Existenz gerierte. Statt Regelmäßigkeit, Berechenbarkeit und Konformität umgaben sich Kreative gerne mit der Aura der Maßlosigkeit, Unangepasstheit und des Regelbruchs. Die »Genie-Ästhetik« gab sich undurchschaubar und geheimnisvoll. Kreativität galt als Ausnahmeerscheinung und als nicht-normprägend für weitere Bereiche in Wissenschaft, Wirtschaft oder Gesellschaft.

Seitdem sich aber die Öffnung des wissenschaftlichen Denkens für »unordentliche« Kategorien vollzieht, ist Kreativität ein Erfolgsfaktor, der eine beispiellose Karriere durchläuft. Eigentlich in allen Lebens- und Arbeitsbereichen, in allen Jobprofilen und genauso in der wissenschaftlichen Lehre und Forschung gilt Kreativität inzwischen als Schlüsselqualifikation und als Karrierebeschleuniger<sup>4</sup>. Die wissenschaftliche Beschäftigung mit Kreativitätstheorien und -verständnissen hat in jüngster Zeit eine Fülle an Modellen und Ansätzen hervorgebracht<sup>5</sup>. Das Erkenntnisinteresse zielt darauf, die Kreativität des Einzelnen

zu fördern, aber gerade auch in der Vernetzung mit anderen zur Entfaltung zu bringen, und zwar als kontinuierliches Leistungsmerkmal menschlicher Arbeit. Denn gerade dieses Potenzial des Menschen ist (vorläufig!) nicht substituierbar. Lineares, logisches Denken und Datenverarbeitung beherrscht der Computer besser und schneller als der Mensch. Überlegen sind die menschlichen Fähigkeiten dann, wenn es darum geht, auf Probleme mit Empathie zu reagieren, gesellschaftliche Werte abzuwägen, flexibel neue Lösungen zu erdenken – ob einzeln, oder vor allem auch im Team mit anderen Menschen. Und genau diese Ressource braucht eine Wissensgesellschaft, die sich in immer kürzeren Zyklen innovieren muss. Und genau diese Fähigkeiten braucht eine soziale Gemeinschaft, die auf Basis ihres Wertekanons eine lebenswerte Zukunft gestalten will.

## Design – von der Nische zur Leitdisziplin

Zeitgleich zum Aufstieg der Kreativität als omnipräsenten Faktor erreichte auch das Design populäre Breitenwirkung. Es entkam seiner früheren Nischenexistenz, als Designer selbst ihre beruflichen Anwendungsfelder für begrenzt hielten und die Konkurrenz um die wenigen Jobs fürchteten<sup>6</sup>. Ganz im Gegenteil zu den pessimistischen Zukunftsprognosen der 1970er Jahre entstanden neue Anwendungsgebiete und zunehmend komplexere Aufgaben für Designer/innen. In der Folge differenzierten sich die Einzeldisziplinen des Designs aus. Es entstanden Wertschöpfungssymbiosen in vernetzter Kooperation mit anderen Disziplinen. Der Designprozess integrierte sich in unternehmerische Strukturen und Abläufe. Die Notwendigkeit einer übergreifenden Steuerungsaufgabe dieser vernetzten Prozesse wurde erkannt. De-



signmanagement entstand. Schließlich wurde die designtypische Spezifik des Problemlösens zum Vorbild für Innovationsprozesse in Unternehmen. Mit dem Design Thinking als benutzerzentrierte, kreative und interdisziplinäre Innovationsmethode für komplexe Aufgaben in Wirtschaft und Gesellschaft ist Design zu einer »Generaldisziplin der Kreativökonomie«<sup>7</sup> geworden, die in einer zunehmend ästhetisierten Gesellschaft als Schrittmacher auftritt. Nur folgerichtig begann man, in den letzten Jahren das ökonomische Schwergewicht der Kreativwirtschaft im Ganzen auch quantitativ zu erheben und nachzuweisen<sup>8</sup>. Die Designwirtschaft als wesentlicher Teil dieses Querschnittssektors gilt dabei als »Leitbranche in den Creative Industries«<sup>9</sup>. Denn sie macht exemplarisch vor, wie aus »Kreativität ökonomische Produktivität«<sup>10</sup> entsteht – so die Aussage von Wirtschaftswissenschaftlern<sup>11</sup>.

### Designer/innen – Getriebene statt Treiber?

Wir sprachen gerade von Wirtschaftswissenschaftlern, die die wachsende Bedeutung des Designs und der Kreativleistungen registrieren und in ihre Fachwissenschaft integrieren. Aus dem Design selbst heraus – so unsere Erfahrung – wird diese Entwicklung wenig oder nur mit großer Skepsis zur Kenntnis genommen. Ob befürchtet wird, die »Genie-Ästhetik« in den Dienst einer Kommerzialisierung zu stellen oder das Alleinrecht auf eine designspezifische Methode wie Design Thinking zu verlieren, sei dahin gestellt. Vielleicht liegt der Grund auch in einer Überforderung. Das noch junge designwissenschaftliche Verständnis entwickelt sich bisher recht heterogen. Tradierte Disziplinen wie die BWL sind in der Lage, flexibel die neu entdeckten qualitativen Nutzenfaktoren des Designs in ihr fachwissenschaftliches Denk- und Handlungsspektrum

zu integrieren. Die Design-Domäne tut sich dagegen offenbar schwer, die Effekte der aktuellen Verschiebungen und Vernetzungen reflektiert aufzuarbeiten und eigene Denk- und Handlungsansätze daraus zu entwickeln. Wenn sich aber eine Disziplin ausklinkt aus der wissenschaftlichen Aufarbeitung gegenwärtiger Veränderungsprozesse und Paradigmenwechsel, gerät sie ins Hintertreffen und hinterlässt Leerstellen – die andere ausfüllen. Designer/innen werden dann zu Getriebenen und »Ge-handelten«, anstatt Treiber und Akteur der gegenwärtigen dynamischen Entwicklung zu sein.

### Reformierung der Design-Curricula – ein blinder Fleck?

Dies ist umso fataler, je unbeweglicher sich das Design dort zeigt, wo die künftigen Generationen von Gestalter/innen ihr Designverständnis, ihre Werte und ihr Berufsbild entwickeln – an den Hochschulen. Erforderlich sind hier eigentlich ein kontinuierlicher Evaluationsprozess der Lehrinhalte und eine rollierende Reformierung der Curricula. Sicherlich passiert dieses vereinzelt, aber nach unserer Wahrnehmung nicht flächendeckend. Möglich scheint es vor allem da, wo sich Hochschulen oder Studiengänge neu gründen und wo die curriculare Neukonzeption intensiv vorbereitet und ausgehandelt wird. Dass eine rollierende Anpassung der Curricula gerade auch der vielen bestehenden Design-Studiengänge erforderlich ist, zeigen exemplarisch studentische Analysen im Rahmen empirisch gestützter Untersuchungen<sup>12</sup>.

Unstrittig ist, dass eine rollierende Umgestaltung der Curricula von Studiengängen und eine entsprechende Anpassung der Lehre aus vielen Gründen schwierig sind. Ebenso unstrittig ist, dass ein Curriculum immer auch lang-

fristige Verbindlichkeit gerade im Sinne der Studierenden braucht. Das Ignorieren aber der aktuellen Verschiebungen und der curricularen Anpassungsnotwendigkeit verschärft nach unserer Ansicht nur die Problematik im Design. Diese zeigt sich insbesondere, wenn sich das Verständnis von Kreativität nur auf den eigentlichen Entwurfsprozess von Gestaltung reduziert. Versäumt wird dadurch die Ausbildung der zukünftigen Schlüsselqualifikationen, die als breiter Denkhorizont, generalistisches Wissen über den kreativen Wertschöpfungsprozess und Vernetzungskompetenz zu beschreiben sind. Dieses Versäumnis kann jungen Absolventen den beruflichen Weg zu spannenden Aufgaben mit guten Entwicklungsmöglichkeiten und leistungsgerechter Dotierung versperren. Dass Absolventen von Designstudiengängen mit ihrem durchschnittlichen Einkommen laut einem aktuellen Gehaltsspiegel für Fach- und Führungskräfte an vorletzter Stelle – nur noch unterboten von Erziehungswissenschaften – liegen, kann als eine Folge des wissenschaftlichen Verharrens der Disziplin gelesen werden.<sup>13</sup>

### Wissenschaftskreislauf – Denken und Handeln als integrierter Prozess

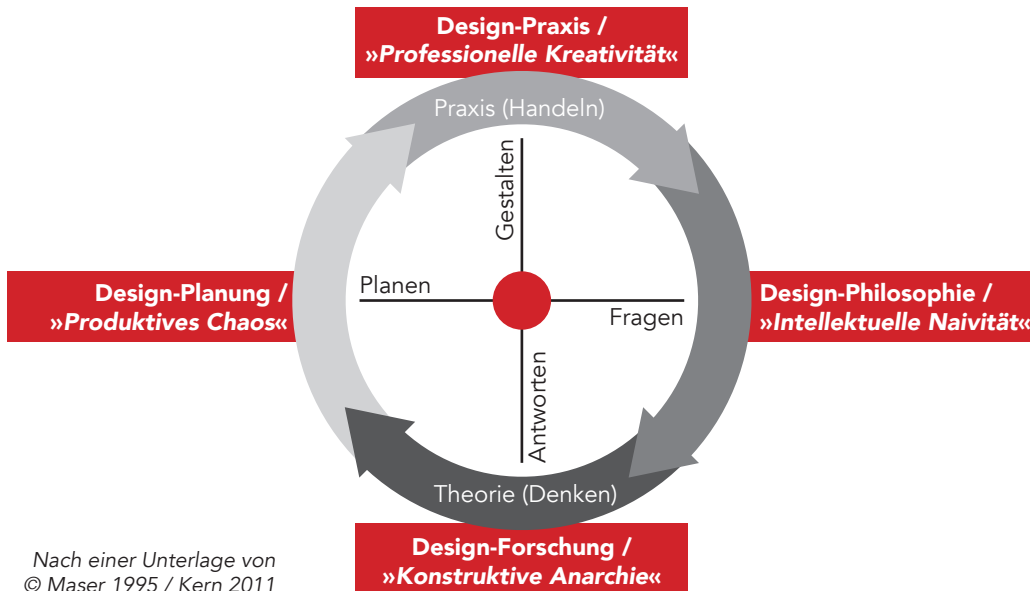
Wenn unsere These stimmt, dass die Wissenschaft im Design mit den vielfältigen Entwicklungen der Praxis nicht Schritt hält, dann ist die Frage, wie Design seine Zukunftsfähigkeit sichern kann. Hierfür möchten wir auf das Denkmodell des Wissenschaftskreislaufs zurückgreifen. Es wurde von Siegfried Maser entworfen<sup>14</sup>. Ihm ging es darum, den aufeinander verweisenden Erkenntnisprozess zwischen den theorieorientierten Prozessen (Design-Philosophie, Design-Forschung) und den praxisorientierten Prozessen (Design-Planung,

Design-Praxis) zu verdeutlichen. Die Verbundenheit der Kreisbewegung ergibt sich aus der Überlegung, dass Denken und Handeln in jeder Phase stets überlappen und sich gegenseitig bedingen. So führt z.B. das gestalterische Handeln zu praktischen Erfahrungen, die neue Fragen aufwerfen und in der Design-Philosophie ergründet werden. Genauso zielt die Design-Forschung auf Erkenntnisse, die Planungsprämissen neu fundieren und in die gestalterische Praxis zurückfließen.

### Design – ein Agent Provocateur für Zukunft

Die zunächst abstrakt dargestellte reziproke Abhängigkeit zwischen den Phasen des Wissenschaftskreislaufs werden wir im Folgenden konkretisieren. Als Beispiel curricularer Weiterentwicklung stellen wir integrierte und in der Lehre erprobte Lernangebote vor, die theoretisches Vor- und Nachdenken mit gestalterischem Konzipieren und Entwerfen verbinden. Wir haben den Maser'schen Wissenschaftskreislauf dafür erweitert und jede Phase durch gestalterische Kategorien charakterisiert, die »ordentliche« und »unordentliche« Kräfte kombinieren (Abb. 1). Denn gerade Design ist ein Agent Provocateur, der mit seiner Art der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung »aneckt«, Widerspruch provoziert oder ein ganz neues Licht auf Sachverhalte wirft. Indem Design mit Begriffssystemen und Bilderwelten arbeitet und so Problemlösungen evoziert, werden Optionen der Zukunft begreifbar und verhandelbar. Eine so verstandene Provokation regt die Beteiligten im Veränderungsprozess zum intellektuellen Nachdenken (der Gegenwart) und zum kreativen Vordenken (der Zukunft) an.

## Der Wissenschaftskreislauf (Maser) und seine »un/ordentlichen« Entwicklungstreiber



*Abb. 1: Der zirkuläre Suchprozess von designwissenschaftlichem Denken und Handeln braucht das Zusammenspiel von »Störkräften« und »Ordnungsmustern«, die das gültige Paradigma im Design relativieren und neu konstruieren.*

### Design-Philosophie: Intellektuelle Naivität

Eine design-philosophische Haltung fragt nach den Grundstrukturen, Zielen und Werten des Designs. Design-Philosophie ist intellektuell, da sie wissenschaftsbasiert und interdisziplinär vorgeht. Sie ist naiv, da sie unbefangen ihre Fragen stellt und nicht bereits fertige Antworten voraussetzt. Das heißt für die Lehre: Es gibt keine »richtigen« Axiome und keine »falschen« Fragen. Mit diesem Grundsatz wurde in einem Master-Seminar zum Thema »Denkfabrik« nach innovativen Problemlösungen für ein neues Energiezeitalter gesucht<sup>15</sup>. Design Thinking kam dabei als Denk- und Arbeitsmodell zum Einsatz. Die Studierenden arbeiteten sich in den breiten und komplexen Hintergrund des ausgehenden Erdölzeitalters ein.

Sie reflektierten wesentliche Phänomene des Wandels und imaginierten ein Szenario auf globaler Ebene. Dies war die intellektuelle Basis, um innovative Problemlösungsansätze zu entwickeln. Diese zeigten Handlungsmöglichkeiten für das Individuum in der Gesellschaft auf – vom Konsumverhalten über einen Einstellungswandel bis zur aktiven Eigeninitiative. Integrierende Konzepte entstanden für die Zukunft nach dem Peak Oil. Dabei wurde über die Ebene isolierter Produkte hinausgedacht, denn es ging um intellektuelles und weniger um gestalterisches Modellieren. Wesentliches Erkenntnisziel war die Frage, wie sich Design als wertebasierte Disziplin im neuen Energiezeitalter für die Lebensqualität des Menschen engagieren kann.

### Design-Forschung: Konstruktive Anarchie

Unter konstruktiver Anarchie verstehen wir die Verbindung aus schlüssigem Denken und der notwendigen Respektlosigkeit vor vermeintlichen Gesetzen oder Vorgaben. Wenn Design-Forschung auf die Erkenntnisgewinnung durch designspezifisches Vorgehen zielt, dann braucht sie den Mut, sich von dem Gegebenen frei zu machen. Ein Beispiel aus der Lehre: In einem Master-Seminar zum Thema »Think-tank« lautete die Aufgabe, die Zukunft der Mobiltelefonie zu erforschen. In einer beispielhaften Designstudie nahmen Studierende auf Innovationen Bezug, die gerade erst am Forschungshorizont auftauchten. Es entstand so die Studie eines Mobiltelefons<sup>16</sup>, dessen Form rekonfigurierbar und damit individualisierbar ist. Es materialisiert sich durch Wasser und bietet eine neuartige Haptik. Es ist ressourcenschonend - nutzt Wasser und Körperwärme für die Energiegewinnung. Mit dieser Studie, deren Realisierung heute noch Fiktion ist, wurde das Design einer künftigen Innovation bereits jetzt imaginiert. Möglich wurde dies, indem die Studierenden nicht von dem Hier und Jetzt ausgingen, sondern weit über die absehbare Zukunft hinaus dachten.

### Design-Planung: Produktives Chaos

Planung ist nach Maser geprägt durch den Übergang der Nach-Theorie in die Vor-Praxis. Diese Sequenz vom Denken zum Handeln verbindet nach unserer Auffassung den methodisch-strukturierten Vorgang mit dem kreativ-offenen Prozess. Auch hier geht es wieder darum, eine rationale Systematik mit einer scheinbaren »Unordnung« zu konfrontieren. Ein Beispiel hierfür aus dem Versuchsfeld der Lehre: Organisiert als fiktive Unternehmensberatung, erhiel-

ten Studierende eines Master-Seminars einen ersten »Kundenauftrag« – die Strategieentwicklung für die Außendarstellung einer Museumskooperation. In dem verbindlichen Rahmen eines methodisch strukturierten Prozesses fand die kreativ-offene Suche statt. Die Teams mit Kreativen unterschiedlicher Spezialisierung arbeiteten parallel und mit unterschiedlichen Medien. Im Wechselspiel von hermeneutischer Interpretation (Verständnis von Kunde, Aufgabe, Problemkontext, Markt etc.) und heuristischem Experimentieren (Mischung aus Methode und Wagnis als Problemlösungszugang) entstand ein scheinbares Ideenchaos. Das studentische Projektmanagement strukturierte und selektierte die kreative Fülle, orientiert an dem strategischen Auftrag. Der »Kunde« zeigte sich begeistert von der hohen Qualität der Kreativleistung, abgeleitet aus einem planvollen Beratungsprozess.<sup>17</sup>

### Design-Praxis: Professionelle Kreativität

Mit der Phase der Design-Praxis schließt sich der Wissenschaftskreislauf. In dieser letzten Sequenz geht es um professionelle Kreativität für eine marktwirksame Wertschöpfung, die nicht nur dem Kunden zugute kommt, sondern auch für ein leistungsgerechtes Einkommen sorgt. In einem Bachelor-Seminar zum Thema Unternehmensstrategie entwickelten Design-Studierende Geschäftsmodelle für eine zukünftige Selbstständigkeit.<sup>18</sup> Kooperation, Vernetzung und Interdisziplinarität waren die leitenden Prinzipien, um den typischen Problemen der kleinteilig strukturierten Kreativwirtschaft ein durchdachtes Konzept entgegenzusetzen. Die studentischen Gründungsteams waren »Bewohner« eines großen (fiktiven) Hauses mit dem Programmtitel IDEAS – Innovative Design: Engineer-

ring, Art, Science. Hier ging es um fachübergreifende innovative Entwicklung und Zusammenarbeit von Designern, Ingenieuren, Naturwissenschaftlern, Künstlern und Sozialwissenschaftlern. Aufgabe war, die besonderen Leistungsmerkmale von Kreativität und Innovationsfähigkeit in den Geschäftsideen auszuweisen. In Reflexion ihrer Portfolios entwickelten die Studierenden Gründungskonzepte, die schlüssig von ihren kreativen Profilen zu marktgerechten Geschäftsmodellen führten. Leitlinie waren nicht nur konventionelle Größen wie Ertrag und Marktanteil, sondern auch Werte wie Kooperation und Fairness, verteilte Risiken und geteilter Nutzen. Somit wurden Modelle einer gestalterischen Praxis entwickelt, die in die Zukunft denken und gesellschaftliche Wertsetzungen kritisch modifizieren. Ein weites Feld öffnet sich, um wiederum Fragen der Design-Philosophie abzuleiten – als nächster Impuls im Wissenschaftskreislauf.

### Anwendung des »Unordentlichen« auf die eigene Disziplin

Mit dem Prinzip des Wissenschaftskreislaufs und den Beispielen aus der Lehre erläuterten wir die Option, mit integrierten Projekten (Denken und Handeln) die »unordentlichen« Kategorien auf die Entwicklung der eigenen Professionalität anzuwenden. Paradoxerweise sind diese Kategorien – z.B. Kreativität, Innovationsfähigkeit, Kommunikation, Dynamik, Vernetzung, Evolution etc. – ein wesentlicher Grund, warum Kunden gestalterische Kreativleistungen beauftragen. Und wenn sich Unternehmen mit Hilfe des Designs auf eine Zukunft vorbereiten, die durch wachsende Ästhetisierung, steigenden Innovationsdruck, Kundenintegration, Emotionalisierung etc. gekennzeichnet ist, darf dann das Design

als Domäne hinter dieser Entwicklung zurückbleiben? Schließlich gilt »wer handelt, der handelt«<sup>19</sup>. Gemeint ist damit, dass die eigene Bedeutung, z.B. im Kanon der Wissenschaften, nur dann ausgehandelt werden kann, wenn man präsent ist und den Beteiligten im Veränderungsprozess auf Augenhöhe begegnet. Der Zweifel sei erlaubt, dass dies auf die Design-Domäne zutrifft. Beispiele: Ein betriebswirtschaftliches Institut erforscht die Kongruenz zwischen Produktdesign und dem Selbstkonzept der Konsumenten<sup>20</sup> – warum kein Design-Institut? Mit Entstehen des Konstrukts der Kultur- und Kreativwirtschaft wurde auf die Notwendigkeit hingewiesen, den Innovationsbegriff aus spezifischer Sicht einer Kreativdisziplin zu definieren<sup>21</sup>. Dies ist bisher nicht geschehen – warum ist das keine Aufgabe im Design? Psychologen erforschen die affektive Wirkung der Ästhetik auf Menschen<sup>22</sup> – warum keine Designerforscher? Der Mathematiker und Physiker Thomas Le Blanc führt seit 25 Jahren eine Bibliothek mit Science-Fiction-Literatur aus aller Welt, wertet diese aus und entwickelt so mögliche Zukunftsszenarien im Auftrag von Unternehmen und Ministerien<sup>23</sup> – warum ist das für Designfakultäten kein Thema? Und das Gabler Wirtschaftslexikon<sup>24</sup> zieht für die Einträge Design, Gestaltung, Produktgestaltung, Formgebung etc. als fachwissenschaftliche Autoren Juristen und Betriebswirte hinzu – warum keine Designwissenschaftler?

Diese Häufung – und es gibt noch mehr Beispiele – halten wir nicht für einen Zufall. Sie erscheint uns als Indiz, dass Design zwar als gestalterisches Machen mit seinen wichtigen interdisziplinären Effekten für Innovationsfähigkeit und Wandel wahrgenommen wird. Aber offenbar wird Design nicht auf einer Metaebene verortet, von der theoreti-

sche Erklärungsansätze, interdisziplinäre Kompetenz oder Zukunftswissen erwartet werden. Die Steuerung des Designs als Veränderungstreiber im derzeitigen Umbruch von Wirtschaft und Gesellschaft liegt folglich nicht in den Händen der Disziplin selbst. Mit welchen Folgen?

### Zukunft der Disziplin: Design als Kulturtechnik

Alles spricht dafür, dass Design als angewandte Disziplin eine große Zukunft vor sich hat. Es ist, wie bereits beschrieben, Träger wesentlicher Veränderungstreiber wie Kreativität, Innovationsfähigkeit, Kommunikation, Kooperation<sup>25</sup> etc. Design bringt die Wirkkraft der »unordentlichen« Kategorien in Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft zur Entfaltung. Die bisherige Dominanz der rationalen Wissenschaftlichkeit und der isolierten Wissenschaften, ebenso das Primat der analytisch-logischen Problemlösungen und der hierarchisch-zentralen Instanzen werden sich so allmählich relativieren. Das designspezifische Denken, die innovative Lösungsqualität und die kreativen Methoden bis hin zur abduktiven Hypothesenbildung werden sich in neue, interdisziplinär bildende Aufgabengebiete schlüssig integrieren. Beispiele sehen wir bereits jetzt überall dort, wo sich Design-Disziplinen mit anderen Wissenschaften erfolgreich vernetzen. Hier werden spezielle Domänen entstehen und sich von der Entwicklung der allgemeinen Disziplin abkoppeln. Beispiele, bei denen dieser Trend schon jetzt in Gang ist, sind Game Design, Technisches Design, Design Thinking und Branding Design. Hier zeigt sich, dass die Vernetzungen z. B. mit Informatik, Engineering oder Innovationsmanagement und Marketing so intensiv sind, dass eigene Wissenschaftsprofile entstehen. Beschleunigt wird diese Ab-

spaltung durch die Unterstützung der Industrien, die an der Zukunftsfähigkeit der Disziplinen und der Kompetenzprofilierung höchstes Interesse haben.

Design wird damit einerseits zu einer generellen Kulturtechnik, die in das wissenschaftliche Denken und Handeln diffundiert. In dem Zuge, so ist zu vermuten, wird sich andererseits Design als ein selbstständiges Aufgabengebiet mit der tradierten Fokussierung auf den gestalterischen Entwurfsprozess auflösen. Vielleicht ein Paradox: In dem Moment seiner höchsten Relevanz wird es Design in der uns heute bekannten Weise nicht mehr geben.

### Spielen wir doch mal den Agent Provocateur

Und wo bleiben die Designer/innen? Während für die Disziplin ein großer Aufschwung absehbar ist, rechnen wir bei den Designer/innen mit einer Polarisierung analog der Situation vieler Märkte, wie sie der Ökonom Porter<sup>26</sup> bereits in den 1980er Jahren vorhergesehen hatte – mit Recht, wie wir heute wissen. Gemeint ist das Wegbrechen der unprofilierten Mitte. Dagegen prosperieren zum einen die Nischenanbieter mit ihren Spezialleistungen (»Präferenzstrategie«) und auf der anderen Seite das einfache Basisangebot, das kostengünstig und in großer Menge (»Preis-Mengen-Strategie«) auf den Markt kommt. Übertragen auf die berufliche Situation von Designer/innen der Zukunft, könnte eine Polarisierung wie folgt aussehen (Abb. 2): Es wird ein relativ kleines Segment der Top-Designer/innen geben, die mit ihrem Ausnahmetalent herausragen. Sie werden nicht nur in einer gestalterischen Einzeldisziplin mit großem Erfolg arbeiten, sondern auch inner- und interdisziplinär – z. B. vom Industriedesign zur Schmuckge-

gestaltung, vom Objekt- zur Prozessgestaltung, von der Kreativkultur zur Innovationsstrategie. Hier sei Konstantin Grcic zitiert: »Heute steht der Designbegriff für die Fähigkeit, Prozesse fast jeder Art zu analysieren – ob in Politik oder Wirtschaft.«<sup>27</sup>.

Die gestalterischen Ergebnisse der Top-Designer/innen werden dem durchschnittlichen Qualitätsstandard in den entsprechenden Branchen weit voraus sein, aber langfristig den Maßstab vorgeben. Ihre Arbeiten und Namen werden einem breiten, ästhetisch sensibilisierten Publikum bekannt sein. Sie werden als herausragende Vertreter einer »Genie-Ästhetik« gelten, auch weil ihre Arbeiten die schmale Grenze zwischen Design und Kunst verwischen.

### Zukunft der Designer/innen: Wegbrechen der unprofilierten Mitte

Dagegen ist absehbar, dass langfristig die große Menge der Designer/innen mit einer rein entwurfszentrierten Gestaltungskompetenz irgendwo auf der Strecke bleiben wird – zwischen prekärer Arbeitssituation, Mehrfachbeschäftigung oder Berufsaufgabe. Ein wesentlicher Grund liegt in der zunehmenden Automatisierung gestalterischer Qualifikationen. Grafiksoftware, DTP und digitale Fotografie waren Vorläufer im Printbereich, künftig werden auch Produkte durch 3 D-Druck und intelligente Software in flexiblierter Produktion hergestellt. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis die Gestaltung alltäglicher Konsumprodukte wie z. B.



Nach einer Unterlage von © Kern 2016

Abb. 2:

Eine Mono-Kompetenz im gestalterischen Entwerfen wird die berufliche Existenz von Designer/innen in der breiten Mitte gefährden: Ihnen fehlen sowohl die Leistungsvorteile für Präferenzkunden, als auch die Kostenvorteile durch Marktgröße. Digitalisierung und Innovationsdruck gefährden ebenso die Mitte.



Föhn, Mixer, Wasserkocher keine Designer/innen mehr braucht, sondern durch Algorithmen übernommen wird, die sich flexibel auf unterschiedliche Nutzerbedürfnisse anpassen lassen. Sowohl Produzenten, als auch Konsumenten werden immer unabhängiger von einer personengebundenen Gestaltungskompetenz.

Die verbleibenden Designer/innen ohne profilierte Qualifikationen werden gestalterische Aufgaben auf operativer Ebene übernehmen, vermutlich unterdurchschnittlich vergütet und unter starkem Konkurrenzdruck. Kreative mit Marktkompetenz werden sich analog zur Preis-Mengen-Strategie in Pools zusammenschließen, so einen größeren Marktanteil und Kostenvorteile erreichen, um ihre Leistungen zu günstigen Preisen anbieten zu können. Bereits heute ist z. B. im Bereich Fotodesign eine solche Strategie zu beobachten. Der Zusammenschluss zu größeren Kreativunternehmen ermöglicht zudem kontinuierliche Weiterbildung der Designer/innen – unverzichtbar in Zukunft. Ein Beleg hierfür kommt wieder aus der Ökonomie: Das Kano-Modell zur Kundenzufriedenheit, vom japanischen Wissenschaftler Kano bereits in den 1980er Jahren entwickelt<sup>28</sup>, besagt, dass herausragende Leistungsmerkmale im Laufe der Zeit zum Standard und dann zur Basisanforderung werden. Das bedeutet für Designer/innen, dass Kundenbegeisterung nur zu erreichen ist durch stetige Qualifizierung der Kompetenzen und Innovierung der Leistungsmerkmale. Hierzu eine Meinung aus der Design-Domäne: Konstantin Grcic sieht gerade in den steigenden Kundenanforderungen die Chance, Designer vor dem »Aussterben« zu schützen. Auftraggeber kämen immer seltener mit einem »konkreten, eng gefassten

Produkt-Briefing«. Sie erwarteten »Antworten auf komplexe Sachverhalte« und bezögen Designer/innen »immer früher in die Konzeption von Projekten und grundlegende strategische Entscheidungen ein.« Wenn das nicht so wäre, so Grcic, würden »wir als Designer vielleicht schon bald zu den Dinosauriern zählen«<sup>29</sup>. Das ökonomische Modell und das Statement eines renommierten Designers der Praxis machen klar: Ohne kontinuierliche Erweiterung und Erneuerung ihrer Kompetenzen haben künftige Generationen der Gestalter/innen am Markt keine Chance, beruflich zu überleben.

### **Fazit:** **Zwischen konstruktiver Skepsis und kritischem Optimismus**

Hat Design eine Zukunft? Und haben Designer/innen eine Zukunft? Ein klares Ja aus unserer Sicht für die erste Frage, große Skepsis für die zweite. Es sei denn, es gäbe einen wie auch immer gearteten Konsens in der Design-Domäne, die Stärken der eigenen Disziplin – Kreativität, Gestaltungskraft und Erneuerungsfähigkeit – auf sich selbst anzuwenden.

Es gäbe viel zu tun. Zum Beispiel den Beitrag, aber auch die Grenzen des Designs für die Zukunftsgestaltung relevanter Aufgaben in Wirtschaft und Gesellschaft kritisch erforschen. Zentrale Fragen sind designwissenschaftlich aufzuarbeiten, mit Denkmodellen zu unterfüttern und zur fachwissenschaftlichen Diskussion zu stellen: Welches Modell kann für die ökonomische Verortung kreativer Leistung im Wertschöpfungsprozess entwickelt werden? Wie sieht eine kulturelle Folgenabschätzung der zunehmend ästhetisierten Gesellschaft aus Designsicht aus? Wie definiert sich eine designspezifische Innovationstheo-



rie? Wie ist eine Teilhabe der Kreativen an der Prosperität von designgetriebener Innovation zu sichern? Wie lassen sich in der akademischen Designausbildung wissenschaftliche Standards – wie Grundlagenwissen, Transparenz der Methoden, eine Synopse unterschiedlicher Designpositionen u.a. – mit der Entwicklung gestalterischer Handlungskompetenz vernetzen? Wie können die verschiedenen designwissenschaftlichen Positionen zu Wissenschaftsprofilen entwickelt werden – mit orientierender Funktion für Studierende, Unternehmen und Fachöffentlichkeit? Was braucht es, um kontinuierlich und systematisch Forschungsmittel einzuwerben – vergleichbar anderen Disziplinen? Welche Anforderungen sind für eine zukunftsorientierte Designlehre zu formulieren – curricular und didaktisch?

Dieser kurze Streifzug durch die Desiderate des Designs wirft eine Fülle an Fragen auf, die nur in gemeinsamer Verantwortung von Wissenschaft, Forschung und Berufspraxis zu beantworten ist. »Verantwortung« und »Antworten«: Siegfried Maser hat auf die inhaltliche und sprachliche Verbundenheit hingewiesen und daraus gefolgert: »Verantwortlich sind wir demnach für das, was wir denken bzw. nicht denken, für unsere Erfahrungen, Erkenntnisse und Überzeugungen, für unsere private und berufliche Lebensauffassung, für unsere Lebenstheorie, für unser Weltbild, für unsere Weltanschauung, für unser Berufsbild, also für unsere Identität, für unsere Persönlichkeit.«<sup>30</sup> Dem lässt sich nur eines hinzufügen: Verantwortlich sind wir demnach gerade auch für die Gestaltung von Zukunft.

## Endnoten

1. Alle Zitate in diesem Absatz sind aus Siegfried Masers Aufsatz »Denken und Handeln vom Kalkül zum Fraktal«, online zugänglich unter <http://home.snafu.de/jonasw/PARADOXMaserD.html> (Zugriff am 10.04.2016) | 2. a.a.O. | 3. a.a.O. | 4. »MINT allein ist nicht die Lösung. Die Industrie 4.0 braucht vor allem mehr Kreative, nicht mehr Techniker, analysiert Dirk Heilmann, Chefökonom des Handelsblatt Research Institute«, in: *Handelsblatt* vom 2.11.2015 | 5. Vgl. Andreas Reckwitz: *Die Erfindung der Kreativität. Zum Prozess gesellschaftlicher Ästhetisierung*. Berlin, Suhrkamp 2012; Rainer Holm-Hadulla: *Kreativität zwischen Schöpfung und Zerstörung. Konzepte aus Kulturwissenschaften, Psychologie, Neurobiologie und ihre praktischen Anwendungen*. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht 2011. Gerald Steiner: *Das Planetenmodell der kollaborativen Kreativität. Systemisch-kreatives Problemlösen für komplexe Herausforderungen*. Wiesbaden, Gabler Verlag 2011 | 6. Vgl. Gerda Wülker: *Designer. Eine Umfrage zum Bedarf an Designern in der Wirtschaft*. DIHT 139, 1973. Dort wird darauf verwiesen, dass zu viele Designer an Hochschulen ausgebildet würden. Auch in Zukunft bleibe Design ein Thema von untergeordneter Bedeutung für die Wirtschaft | 7. Andreas Reckwitz, a.a.O., S. 180 | 8. Vgl. den BMWI-Bericht von 2009: »Gesamtwirtschaftliche Perspektiven der Kultur- und Kreativwirtschaft in Deutschland. Forschungsbericht Nr. 577, Kurzfassung eines Forschungsgutachtens im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Ebenso die seitdem jährlich erscheinenden Berichte zur Kreativ- und Kulturwirtschaft. Online: <http://www.kultur-kreativ-wirtschaft.de/KuK/Navigations/kultur-kreativwirtschaft.html> (Zugriff am 18.04.2016) | 9. Michael Söndermann: *Designwirtschaft in Deutschland aus Sicht der Kulturwirtschaftsforschung*, Köln 2006 | 10. »Bernd Fesel: »Die Designbranche steht für die erfolgreiche Umwandlung von Kreativität in Produktivität«, in: *Jahrbuch Kulturwirtschaft 2006. Kultur und Kreativität als neue Wirtschaftsfaktoren*. Herausgegeben von der Friedrich-Naumann-Stiftung und dem Büro für Kulturpolitik und Kulturwirtschaft, Berlin 2007 | 11. »Die Kreativwirtschaft wird sich in den nächsten 20 Jahren zum größten Wachstumsmotor Europas entwickeln« – Einschätzung der Europäi-

schen Kommission, zitiert in: »Heute hier – morgen da«, Wirtschaftswoche 18.08.2008 | 12. Als ein Beispiel sei hier verwiesen auf: Alexander Selbach: Kompetent? Untersuchung und Auseinandersetzung zur Professionalität im Design. Masterthesis an der HTWG Konstanz, 2011-12. Ähnlich die Arbeit von Laurids Wiemer: Design-Lotse. Anker werfen in der Kreativwirtschaft. Umfrage zu Erwartungen und Anforderungen an Gestaltungsstudenten, Hildesheim 2014. Online: <http://www.designtagebuch.de/ergebnisse-der-umfrage-design-lotse-anker-werfen-in-der-kreativwirtschaft/> (Zugriff am 18.04.2016) | 13. Vgl. Stepstone Gehaltsreport 2016 für Fach- und Führungskräfte, Düsseldorf 2016. Basis: Befragung von 50.000 Fach- und Führungskräften in Deutschland | 14. Siegfried Maser: *Zur Philosophie gestalterischer Probleme. Beiträge zur Designtheorie*, Band 1, 3. Auflagen, Wuppertal 2001 | 15. [http://www.hawk-hhg.de/gestaltung/gestaltung\\_170217.php](http://www.hawk-hhg.de/gestaltung/gestaltung_170217.php) (Zugriff am 18.04.2016) | 16. Vgl. »Das Handy im Wasserbad«, in: *td trend dokument* 3-2011 | 17. Vgl. »Superzeichen trifft Mathformel« in der *Hildesheimer Allgemeine Zeitung* 7-2-2009 | 18. Vgl. »Wenn aus Spiel Ernst wird«, in: *Hildesheimer Allgemeine Zeitung* 14-08-2009 | 19. Fritz B. Simon: *Radikale Marktwirtschaft. Verhalten als Ware oder Wer handelt, der handelt*, 1998 | 20. IMU Research Insights: *Produktdesign, Marken und das Selbst: Wie Kongruenz das*

*Konsumentenverhalten beeinflusst*, Mannheim 2015 | 21. Vgl. Endbericht: Kultur- und Kreativwirtschaft: Ermittlung der gemeinsamen charakteristischen Definitionselemente der heterogenen Teilbereiche der »Kulturwirtschaft« zur Bestimmung ihrer Perspektiven aus volkswirtschaftlicher Sicht. Herausgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 19.02.2009, S. XVII | 22. Rolf Reber, Sascha, »Topolinski: Einfach + schön = wahr«, in: *Gehirn & Geist* 1-2-2009 | 23. Benjamin Wagener, »Dorit Marschall: Das Undenkbare denken«, in: *Handelsblatt* 18./19./20.11.2015 | 24. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/design.html> | 25. Vgl. Ulrich Kern: *Design als integrierender Faktor der Unternehmensentwicklung*. Wiesbaden, DUV Wirtschaftswissenschaft, 2000 | 26. Michael Porter: *Wettbewerbsstrategie: Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten*. 12. aktualisierte und erweiterte Auflage, Campus Verlag Frankfurt / New York 2013 | 27. Interview mit Konstantin Grcic: »Bald Dinosaurier«, in: *Wirtschaftswoche* 24.3.2014 | 28. Vgl. Dominic Marx: *Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit. Ein Modell zur Analyse von Kundenwünschen in der Praxis*, Hamburg, Igel Verlag, 2014 | 29. Interview mit Konstantin Grcic: »Bald Dinosaurier«, in: *Wirtschaftswoche* 24.3.2014 | 30. Siegfried Maser: »Von der Moral der Gegenstände zur Inszenierung der Moral?« In: Hermann Sturm (Hrsg.): *Geste & Gewissen im Design*, Köln 1997, S. 98 – 110.

---

## Zu den Autoren

**Prof. Dr. Ulrich Kern** studierte und promovierte bei Siegfried Maser und ist seit 2002 als Hochschullehrer tätig. Nach Berufungen an die Hochschule Trier und die HAWK Hildesheim lehrt er nun Design und Produktmanagement in interdisziplinärer Ausrichtung an einem ingenieurwissenschaftlichen Fachbereich der FH Südwestfalen.

**Petra Kern** hat sich nach ihrem Studium der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften sowie Philologie auf Aufgaben der Kommunikation spezialisiert. Sie hat in vielen unternehmerischen Projekten mitgewirkt, in denen Kommunikation, Design und Marketing im Sinne eines Veränderungsmanagements zusammenwirkten.

**Gemeinsam** haben Ulrich und Petra Kern die Konzepte und Curricula von dualen Design-Studiengängen für eine neu gegründete Berufsakademie entwickelt und diese nach erfolgreicher Akkreditierung in die Lehrpraxis überführt. Zu diversen Designthemen haben sie Bücher und Beiträge publiziert. Hieraus ergaben sich über die Jahre immer wieder Anlässe für einen professionellen und freundschaftlichen Austausch mit Siegfried Maser.

# Designer der Zukunft als Semiotic UX Experts: Die Relevanz semiotischer Dimensionen als »System der möglichen Fehler« für die Usability *Klaus Schwarzfischer*

## 1. Semiotik und Usability Design

Warum lohnt sich Semiotik gerade im Bereich Usability und Design? Mehr noch, die Semiotik ist hier als übergreifende Perspektive gar nicht zu vermeiden. (Vermeidbar ist allenfalls der Soziolekt bzw. Technolekt der akademischen Semiotik, nicht aber ein semiotisches Arbeiten selbst.)

Das Denken vieler Designer ist eher visuell geprägt. Diese Ausrichtung auf non-verbale Formen und Handlungen scheint der Semiotik entgegen zu stehen. Die Semiotik hat zwar eine starke Tradition in der Linguistik, aber diese stellt nur eine von mehreren gleichwertigen Zugängen dar: Man denke etwa an die Medizin (wo visuelle und sonstige Symptome als Zeichen gedeutet werden), an die Malerei (wo es Repräsentationen für ästhetische, soziale und politische Entsprechungen gibt), an die Gestik (wo jede kleinere oder größere Bewegung eines Muskels mit Bedeutungen verknüpft ist) oder an die Musik (wo sehr abstrakte Tonfolgen mit emotionaler Dynamik verbunden sind) – dazu etwa Eco (2002), Nöth (2000), Hucklenbroich (2003), Mazzola (2003) sowie Grammer (2004).

## 1.1 Zeichengebrauch (Semiotik) und Gebrauchstauglichkeit (Usability)

Die Usability jedes Systems lässt sich nur im tatsächlichen Gebrauch begreifen. Damit können wir Usability im Wesentlichen als Zeit-Gestalt auffassen. Jede Gebrauchstauglichkeit setzt die Zeit als notwendige Größe voraus.

Auch Semiotik macht nur Sinn, wenn wir sie operational denken: Eine »Semiose« stellt den grundlegenden Prozess jeder Zeichen-Interpretation dar. Dabei nimmt ein Beobachter (der »Interpretant«) einen materiellen Zeichen-Träger wahr und interpretiert diesen so, dass er ihn in Verbindung mit einem bezeichneten Objekt bringt. Diese aktive Beobachtungs-Handlung des Interpretanten wird »Semiose« genannt. Natürlich können eine Vielzahl solcher basaler Semiosen verknüpft werden, wie dies beispielsweise beim Lesen dieser Zeilen geschieht.

Wir dürfen uns Semiotik folglich nicht als etwas Statisches vorstellen. Es geht ausschließlich um Prozesse. Semiotik ist also nicht so sehr eine Wissenschaft von den Zeichen als vielmehr die Wissenschaft der Zeichenprozesse. Bereits

so einfache Konzepte wie »Information« setzen ein prozessuales Wesen voraus, da »jedes echte bisschen Information das Ergebnis einer Schlussfolgerung« ist (Serson 2000: S. 279). Auch die Entstehung von Bedeutung muss stets als Prozess gedacht werden. Konstruktivistisch müssen wir von aktiven Beobachtungs-Prozessen ausgehen, die aktive Interpretations-Prozesse sind. Keine Bedeutung eines Zeichens ist im materiellen Zeichen selbst enthalten – sie wird vom Interpretanten beobachtend konstruiert: Der Empfänger, nicht der Sender bestimmt die Bedeutung einer Botschaft (Watzlawick et al. 2000).

Ähnliche Prozesse finden wir auch im Bereich der Design-Usability. Denn auch hier ist es letztlich der Benutzer, der den Gebrauch eines Systems operativ definiert. Der Designer mag sich bemüht haben, ein Produkt eindeutig und verständlich zu gestalten. Trotzdem ist es der Interpretant/User, der im (Zeichen-)Gebrauch diesen Intentionen auch zuwiderhandeln kann.

## 1.2 Semiotik in der Usability-Literatur

Ist die Semiotik als Usability Methode bereits etabliert? Gibt es diesen Bezug heute bereits in ausreichendem Umfang? Durch einen Blick in die Usability-Literatur können wir feststellen, dass es im Wesentlichen vier Arten von Fachbüchern gibt:

1. Semiotik kommt im Buch de facto überhaupt nicht vor.
2. Semiotik wird zwar kurz als existent bezeichnet, jedoch wird inhaltlich auf diese so gut wie nicht eingegangen.
3. Semiotik wird nicht nur erwähnt, sondern auch kurz in der Anwendung dargestellt, jedoch so verzerrt, dass der Leser völlig falsch informiert wird.
4. Semiotik wird verständlich, universell

und auf die Anwendung in der Usability-Methodik hin eingeführt.

Insgesamt ist zu unterscheiden zwischen der deutschsprachigen Usability-Literatur (in der die Semiotik meist gar nicht oder stark verzerrt vorkommt) und der englischsprachigen Usability-Literatur (wo die Situation vielfältiger ist).

## 2. Semiotische Modelle definieren Interfaces

Jedes Modell ist stets ein »Modell-wovon-für-wen« (Steinmüller 1993: S. 178ff.). Der Zweck ist also ebenso mitzudenken wie auch die Frage, wessen Interessen es dient. Erst dies macht verständlich, warum unter einer Auswahl von möglichen Modellen ein konkretes selektiert wurde. Nun gibt es auch in der Semiotik mehrere Modelle, die teilweise untereinander konkurrieren. Welches wollen wir warum auswählen?

Einen Zugang zur Semiotik wollen wir hier kurz beschreiben. Dieser kann nicht alle historischen und systematischen Facetten abbilden. Wir fokussieren hier einen Ansatz, der sich für unsere Zwecke im Bereich Usability Design besonders eignet. Warum er sich dafür eignet, soll in einer kurzen Hinführung geklärt werden.

### 2.1 Modell der Daten-Übertragung

Das bekannte Sender-Empfänger-Modell nach Shannon & Weaver (1949: S. 9) entstammt der Nachrichtentechnik (Abb. 1). Das Konzept der Störung im Modell bezeichnet z. B. das Rauschen in Telefonleitungen.

Die benutzte Metapher des Transportes von Informationen ist aber schon vom Prinzip her nicht für Sprachtheorie geeignet. Denn die Kommunikation ver-

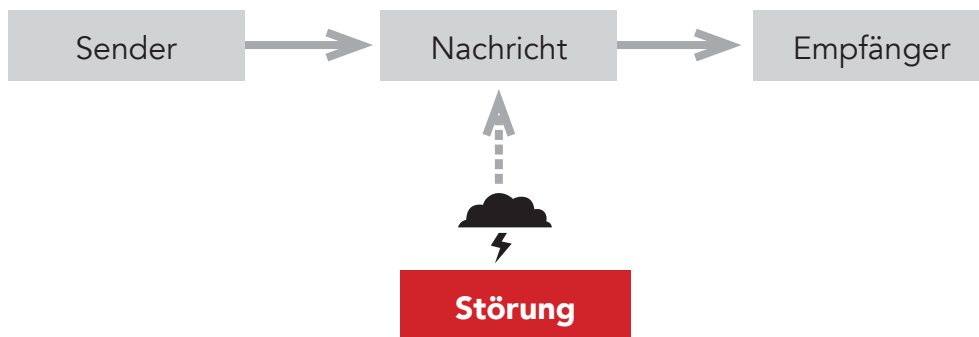


Abb. 1: Das Kommunikations-Modell von Shannon & Weaver (in vereinfachter Darstellung (nach einer Vorlage von K. Schwarzfischer)

doppelt die Informationen, statt sie nur zu transportieren: Der Sender hat diese nach wie vor auch. Es gibt viele Versuche, das Modell von Shannon & Weaver so zu erweitern, dass es den Anforderungen an eine Design-Praxis besser gerecht würde. Abbildung 2 zeigt eine an Kahn & Lenk (2001: S. 12f.) angelehnte Version, die demonstriert, welche Dimensionen bedacht werden müssen.

Weder das Encodieren noch das Decodieren von Nachrichten ist trivial. Vielmehr handelt es sich jeweils um Prozesse, die wiederum in sich gegliedert sind. Somit kann jeder einzelne Teil-Prozess entweder gelingen oder scheitern (womit jedoch der gesamte Prozess scheitern muss). Zentrale Fragen bei diesem Modell (Abb. 2) sind:

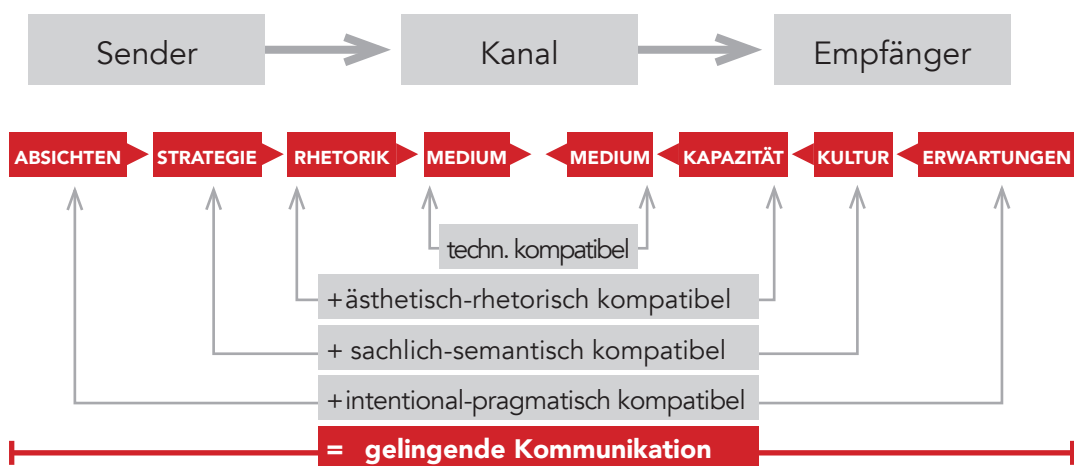


Abb. 2 (nach einer Vorlage von K. Schwarzfischer): Das erweiterte Sender-Empfänger-Modell (nach Kahn & Lenk 2001: S. 12f.)

- Ist der Übertragungs-Kanal technisch kompatibel für Sender und Empfänger? (Kann der Empfänger die technischen Signale ausreichend unverzerrt empfangen?)
- Erscheint die Rhetorik (in Grafik-Stil, Wort und Bild) ästhetisch kompatibel? (Entsprechen die verwendeten Sprach- und Bild-Codes den Wahrnehmungsfähigkeiten und -Gewohnheiten des Adressaten? Werden Tabus verletzt? Wird der Empfänger sich also überhaupt auf die Inhalts-Ebene einlassen?)
- Ist das aktuelle Angebot des Senders kompatibel mit der Empfänger-Kultur? (Ist der Inhalt der Botschaft für den Empfänger von genereller und akuter Relevanz?)
- Sind die Langzeit-Ziele des Senders kompatibel mit den Werten des Adressaten? (Hält der Empfänger den ökonomischen und/oder sozialen Erfolg des Senders überhaupt für wünschenswert?)

Hier wird bereits deutlich, dass es eine ganze Reihe von Gründen für ein mögliches Scheitern von Kommunikation gibt. Jedes semiotische Modell kann dafür verwendet werden, die potenziellen Faktoren für ein Funktionieren oder dessen Fehlfunktion (z. B. Verstehen, Nichtverstehen oder Missverstehen) zu begreifen.

## 2.2 Modelle von Semiose-Prozessen

Wir beschränken uns hier auf die Hinführung zu einem elaborierten Modell, das für unsere Zwecke brauchbar erscheint. Beginnen wollen wir trotzdem in der griechischen Antike. Um unsere stufenweise Hinführung möglichst verständlich zu machen, verzichten wir dabei auf die historische Terminologie der einzelnen Autoren. Vielmehr erscheint es sinnvoll, die Begrifflich-

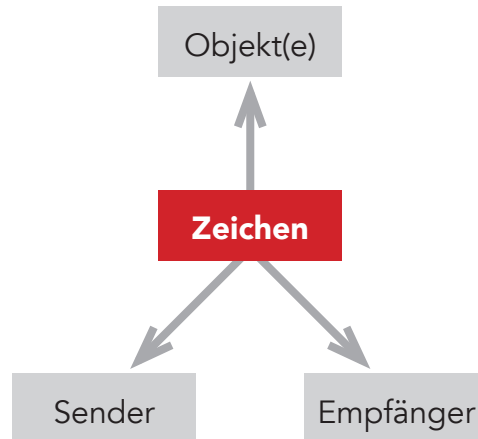


Abb. 3 (nach einer Vorlage von K. Schwarzfischer): Das Organon-Modell der Kommunikation von Platon (in eigener Darstellung)

keiten der verschiedenen Modelle zu vereinheitlichen, soweit es eine unverzerrte Darstellung der semiotischen Konzeptionen erlaubt. Denn teilweise entspringen die sehr unterschiedlichen Terminologien einfach der Tatsache, dass verschiedene Disziplinen (z.B. Linguistik, Informatik, Biologie etc.) stark differierende Fachsprachen verwenden.

Das Organon-Modell bei Platon (im Dialog Kratylos) ist der Vorläufer jener semiotischen Sichtweise: Sprache wird dort als ein Organon (Werkzeug) angesehen, mit welchem Einer einem Anderen etwas über bestimmte Objekte oder Sachverhalte mitteilen kann. Das Organon-Modell legt nahe, dass die Sprache ein Interface zwischen Sender und Empfänger ist. Über die Jahrhunderte hat sich daraus eine Vielzahl an Varianten von »Semiotischen Dreiecken« entwickelt – siehe hierzu etwa Nöth (2000). Ein Zeichen ist dabei stets die triadische Gesamtheit der Bezüge – auch dann, wenn der Objekt-Bezug nicht mit dargestellt wird (wie z. B. bei Shannon & Weaver).

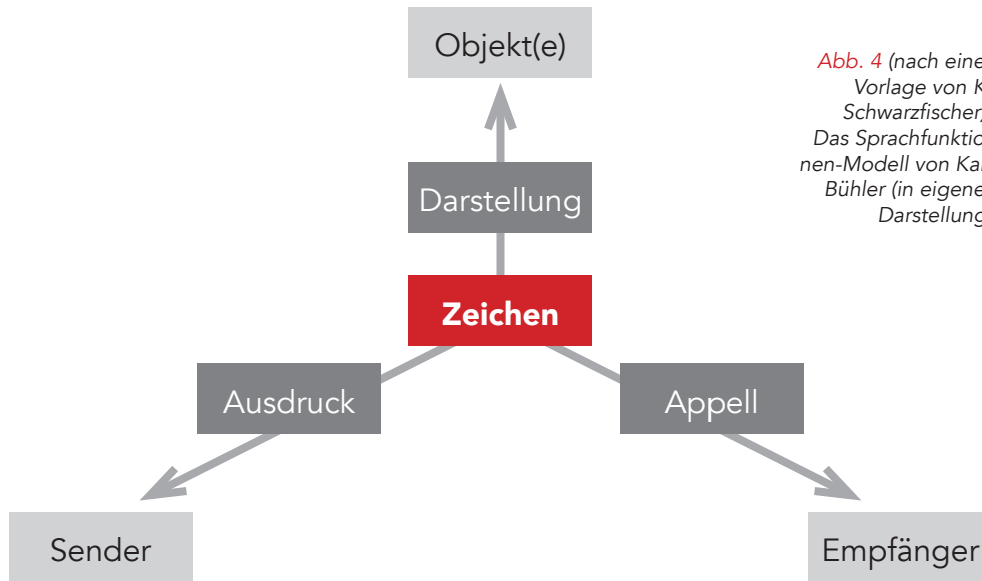


Abb. 4 (nach einer Vorlage von K. Schwarzfischer): Das Sprachfunktio-nen-Modell von Karl Bühler (in eigener Darstellung)

Im Kommunikations-Modell nach Karl Bühler (1934: S. 28) findet sich eine Differenzierung der Sprach-Funktionen. Jedes Zeichen (z. B. ein konkretes Schall-Ereignis des Sprechens) besitzt stets alle drei Funktionen: Es sagt etwas über den Sender aus, weil es zwangsläufig dessen Motive mit ausdrückt. (Beispielsweise ist auch die Verweigerung von Emotion im Ausdruck eine Aussage!) Zudem besitzt jeder Sprech-Akt eine Appell-Funktion. (Was wird vom Empfänger gewollt?) Und nicht zuletzt handelt jeder Satz von einem Inhalt. (Worauf beziehen sich die Wörter?)

Dieses Modell ist keineswegs auf verbale Sprache begrenzt. Weil es für non-verbale Kommunikation ebenfalls geeignet ist, können wir dieses Modell ziemlich universell einsetzen: Wenn das Zeichen etwa ein Porsche-SUV ist, dann wird unmittelbar deutlich, wie gut die Trennung zwischen Ausdruck, Appell und Darstellung funktioniert. Jede einzelne Relation des Zeichens kann gewissermaßen als Schnittstelle aufgefasst werden. Es gibt demnach jeweils ein Interface zum Sender, zum Adressaten und zum Objekt.

Implizit ist die Unterscheidung zwischen »Sach-Ebene« (zwischen Zeichen und Objekten) und »Beziehungs-Ebene« (zwischen Sender und Empfänger) bereits im Modell von Platon angelegt. Spätestens bei Bühler ist die Ausdrucks- und die Appell-Funktion explizit vorhanden. Watzlawick et al. (2000: S. 53) haben die Beziehungs-Ebene populär gemacht hat mit dem berühmten Satz: »Man kann nicht nicht kommunizieren.« Auch eine betont sachlich daher kommende Information irritiert vielleicht durch die auffällige Abwesenheit der Beziehungs-Aspekte. Diese können in der pragmatischen Wirkung trotzdem vorhanden sein, auch wenn sie in den Worten nicht zu finden sind. Einem Mann im unauffälligen Business-Anzug können z. B. Absichten der Tarnung, mangelndes Selbstbewusstsein oder anderes unterstellt werden. In einem analogen Sinn können auch dem Designer eines schmucklosen technischen Systems stets Absichten zugeschrieben werden. Damit kann Design als eine Art von Meta-Kommunikation konzipiert werden, wie dies z. B. de Souza (2005), Monteiro et al. (2013) oder Bim (2007) tun.



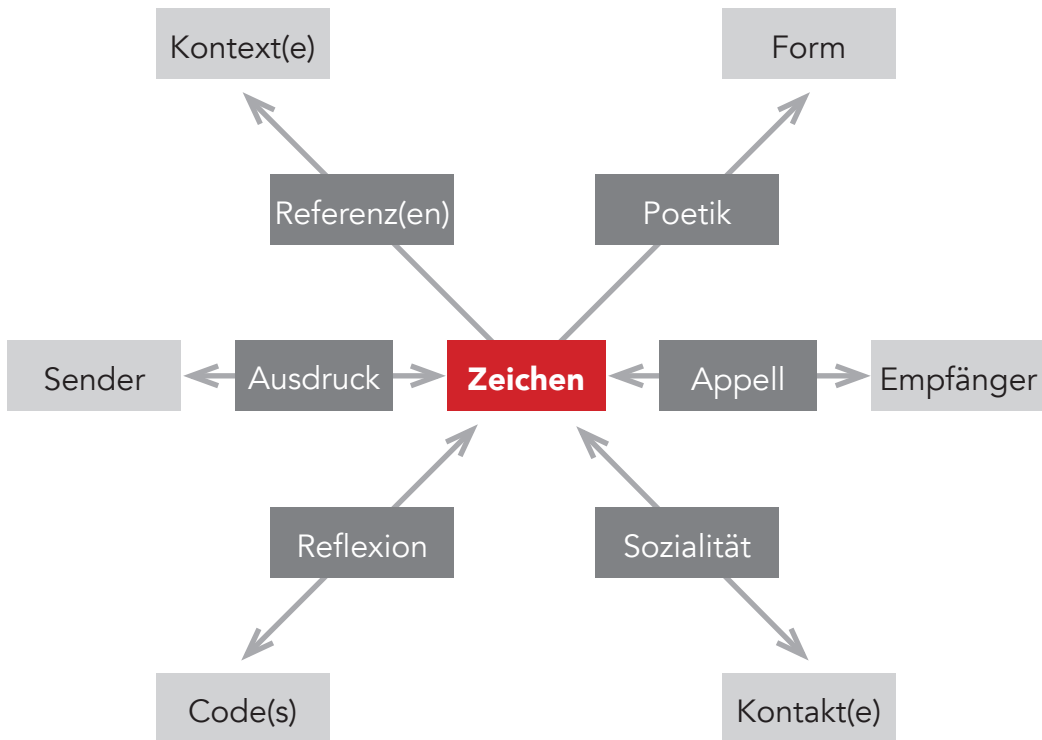


Abb. 5 (nach einer Vorlage von K. Schwarzfischer): Das semiotische Modell von Roman Jakobson (in eigener Darstellung)

Roman Jakobson (1960) hält weitere Aspekte für wichtig, weshalb sein Modell sechs Sprach-Funktionen umfasst. Da Jakobson selbst Begriffe verwendet, die höchst unanschaulich sind, wurden diese in **Abbildung 5** leichter verständlich formuliert – was zugleich den Vergleich mit Bühlers Modell erleichtert.

Zu den drei Funktionen im Modell von Bühler kommen hier drei weitere hinzu:

1. Der Aspekt, soziale Kontakte herzustellen oder aufrecht zu erhalten (bei Jakobson »phatische Funktion«).
2. Der Aspekt, auf die Art des Codes zu verweisen – z. B. als Hinweis auf ein bestimmtes Genre, was für die Interpretation sehr wichtig sein kann (bei Jakobson »metalinguistische Funktion« genannt).

3. Der Aspekt, wenn die formale Gestaltung der Kommunikation selbst zu Bewusstsein kommt (bei Jakobson die »poetische Funktion«). Diesem Aspekt ist auch das herkömmliche Verständnis von »Design-Produkten« zuzurechnen (z. B. bei »Designer-Möbeln«). Denn dort wird die formale Gestaltung ebenso thematisch wie bei »Designer-Mode« (jenseits der Eigenschaften des Gebrauchswertes) oder beim Rhythmus eines Gedichtes.

Das Modell von Roman Jakobson (1960) lässt sich produktiv zur Analyse von recht unterschiedlichen Gegenständen einsetzen. Dies zeigen die Studien von Hartmut Espe (2009) sowie Espe & Zeigerer (2010) anhand von Hotel-Lobbys, Fotos und Gemälden von Personen sowie Werbung. Dabei kann



in spezifischen Stilen der jeweiligen Artefakte ganz klar die Dominanz von einer der Sprachfunktionen nachgewiesen werden.

### 2.3 Sozio-pragmatisches Modell der Design-Kommunikation

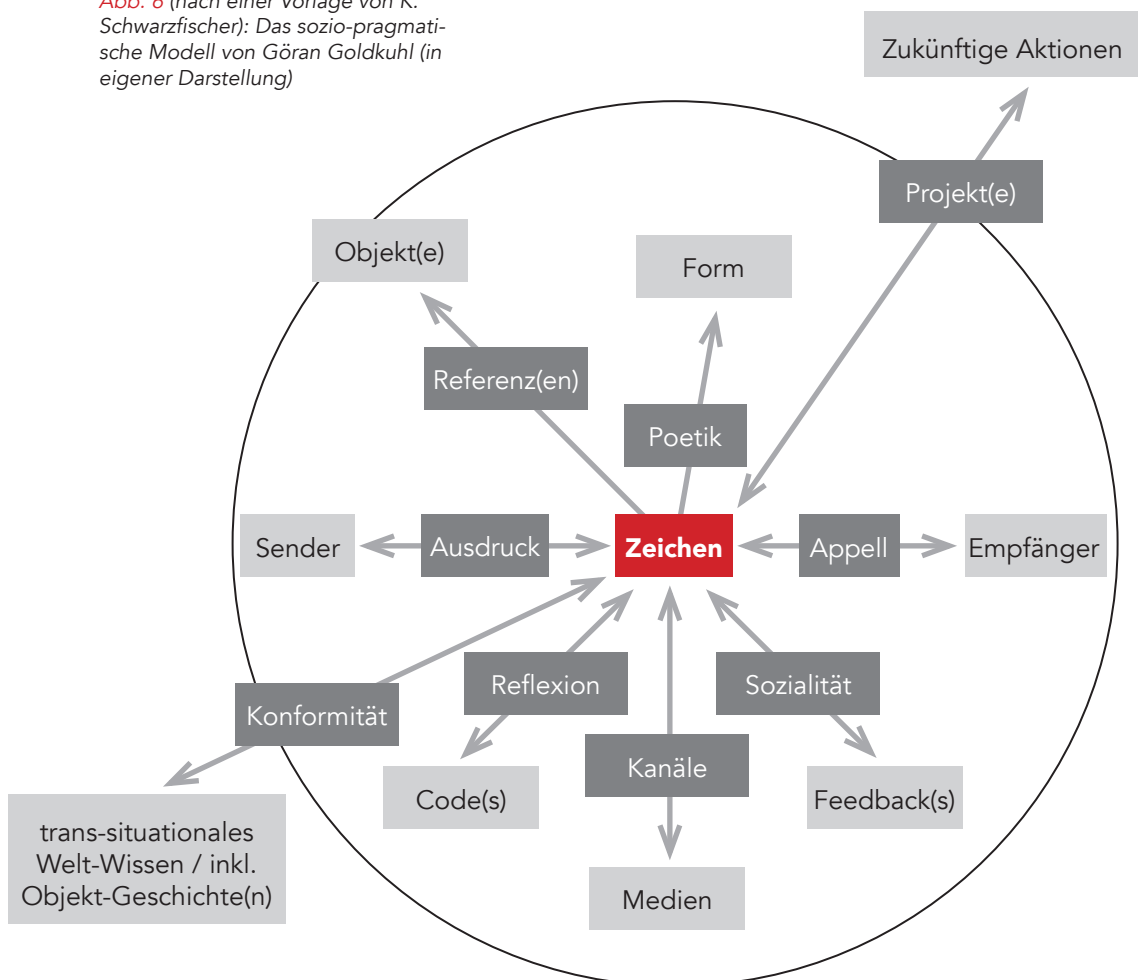
Göran Goldkuhl (2005) schlägt noch eine Erweiterung vor. Dessen Modell wurde wieder begrifflich etwas vereinfacht: Terminologisch wurde es fusioniert mit den Sprachfunktionen nach Jakobson (1960) und Bühler (1934).

Unterschieden wird zwischen »in der Situation anwesend« und »nicht in der

Situation anwesend«. In **Abbildung 6** ist diese Grenze durch den Kreis angedeutet. Bezugssysteme können sich damit innerhalb oder außerhalb der Situation befinden oder sogar auf der Grenze liegen (wenn es beide Fälle geben kann). Hingegen gibt es Bezüge (wie z. B. auf das sogenannte »Weltwissen« oder auf zukünftige »Projekte«), die notwendigerweise außerhalb der aktuellen Situation liegen müssen.

Das »Weltwissen« bezeichnet die Tatsache, dass jedes Verstehen bereits eine Menge an Vorwissen voraussetzt, das nicht in der Situation generiert wird. Bei

**Abb. 6** (nach einer Vorlage von K. Schwarzfischer): Das sozio-pragmatische Modell von Göran Goldkuhl (in eigener Darstellung)



der Analyse komplexer Gefüge wird deutlich, dass stets ein Wissen außerhalb des Textes/Design vorausgesetzt werden muss. Ein Verstehen der Bedeutung kann sonst nicht umfänglich gelingen. Aber ein Verstehen ist damit immer schon ein aktives Selektieren der Kontexte, die als relevant erachtet werden: Verstehen ist eine aktive Zeichenhandlung.

Bedeutung wird demnach nicht der Realität entnommen, sondern dieser vom Beobachter zugeschrieben. Das meint auch Schmidt (2003: S. 27), wenn er von »Setzung« spricht: »Jede Setzung macht zumindest eine Voraussetzung.« Diese Voraussetzungen sind es, die nicht innerhalb der konkreten Handlung oder Aussage enthalten sind. Der Sprecher, der Hörer oder allgemein der Akteur müssen schon zuvor über ein Wissen verfügen, das ihre Lebenswelt betrifft.

Die »Projekte« sind zukünftige Aktionen im Goldkuhl-Modell, welche ebenfalls als Handlungen konzipiert sind. Dabei kann die Komplexität dieser Projekte sehr unterschiedlich sein (Jonas 1994: S. 227ff.). Insgesamt ist dieser Ansatz in der Lage, sowohl physische Interaktionen (reale Handlungen) als auch kommunikatives Handeln (Sprech-Akte und Diskurse) und virtuelles Agieren (Denken als Reflexions-Akte) zu modellieren. Da es sich um ein integratives Modell handelt, kann prinzipiell jeder Übergang von einem Aspekt zu jedem anderen Aspekt als Interface begriffen und analysiert werden. So wird aus dem Analyse-Modell ein Synthese-Modell, das den Möglichkeitsraum des Design beschreibt. Heuristisch gemahnt es an die Vielzahl von Perspektiven, die bewusst auf den User hin gestaltet werden sollten, um die Interpretation eines

gestalteten Systems verständlich und eindeutig zu ermöglichen.

1. Zeichen – Sender (Ausdruck): Was suggeriert das Zeichen über den Sender? (Legt das Zeichen eine Meinung, Emotion oder Interesse des Senders nahe?)
2. Zeichen – Empfänger (Appell): Welche Reaktion legt das Zeichen nahe? (Ist es rhetorisch eher ein Imperativ, eine Frage oder eine neutrale Information?)
3. Zeichen – Objekt (Referenz): Auf welches Objekt bezieht sich das Zeichen? (Bildet das Zeichen durch Ähnlichkeit etwas ab, symbolisiert es etwas oder ist es ein kausaler Index?)
4. Zeichen – Form (Poetik): Drängt sich die Form des Zeichens vor dessen Inhalt? (Ist die Form wichtiger als die Funktion, wie z. B. bei sog. »Designer-Möbeln«?)
5. Zeichen – Code (Reflexion): Von welchem Code ist das Zeichen ein Teil? (Ist das Zeichen ein Element eines komplexeren Zeichensystems?)
6. Zeichen – Medien (Kanäle): Weist das Zeichen betont auf sein Träger-Medium hin? (Welche Wahrnehmungs-Kanäle und Träger-Medien werden verwendet?)
7. Zeichen – Feedback (Sozialität): Handelt es sich primär um eine Kontakt-Pflege? (Wird z. B. durch ein »Hallo!« der Kontakt erst hergestellt oder aufrecht erhalten?)
8. Zeichen – Weltwissen (Konformität): Weist das Zeichen auf mögliches Vorwissen hin? (Stellt das Zeichen mein Vorwissen in Frage oder mein Vorwissen das Zeichen?)
9. Zeichen – Zukünftige Aktionen (Projekte): Ist das Zeichen relevant für Projekte? (Ermöglicht das Zeichen zukünftige Aktionen oder verhindert es solche eher?)

Für unsere Zwecke ist das Modell von Goldkuhl sehr brauchbar, da es sich gut als Heuristik verwenden lässt: Es ist einerseits so vollständig wie nötig und andererseits noch relativ gut nachvollziehbar und deshalb so anwenderfreundlich wie möglich. Dabei ist wichtig, dass es auf die Usability von Alltags-Gegenständen gleichermaßen angewandt werden kann wie auf die Interpretation von literarischen Texten oder Bildern.

## 2.4 Systemsemiotik der möglichen Fehler

Das »System der möglichen Fehler« besitzt einen spekulativen Charakter und bedarf noch einer umfassenden empirischen Überprüfung. Trotzdem kann schon jetzt abgeschätzt werden, inwieweit sich das semiotische Modell von Goldkuhl (2005) als Entwurfs-Heuristik eignet. Beim Einsatz im Usability Design könnten die Fragen beispielsweise so lauten:

1. Zeichen – Sender (Ausdruck): Ist eine unerwünschte expressive Wirkung vorhanden? Sind die erwünschten expressiven Wirkungen deutlich genug ausgedrückt?

2. Zeichen – Empfänger (Appell): Ist die erwünschte Handlung deutlich und eindeutig? Bezieht der User den Appell auf sich? Ist die Aufforderung wirklich positiv ermutigend oder unterschwellig abschreckend?

3. Zeichen – Objekt (Referenz): Ist die System-Funktion klar und deutlich erkennbar? Kennt der User die Symbole überhaupt und sind diese im System konsistent?

4. Zeichen – Form (Poetik): Drängt sich die Form des Systems vor dessen Funktion? Erschwert oder erleichtert die formale System-Gestaltung dessen Benutzung?

5. Zeichen – Code (Reflexion): Werden unnötig viele verschiedene Codes verwendet? Werden klare und interkulturell unmissverständliche Codes eingesetzt?

6. Zeichen – Medien (Kanäle): Werden unnötig viele verschiedene Kanäle verwendet? Werden ausreichend viele verschiedene Kanäle verwendet (z. B. für Blinde)?

7. Zeichen – Feedback (Sozialität): Sind Kontakt-Angebote als solche gut erkennbar? Werden die Kontakt-Angebote vom User tatsächlich auf sich bezogen?

8. Zeichen – Weltwissen (Konformität): Ist das System auf Konformität hin angelegt? Soll der User möglichst wenig abgelenkt werden durch nicht-konforme Events? Soll der User durch Überraschungen unterhalten und inspiriert werden?

9. Zeichen – Zukünftige Aktionen (Projekte): Wird das Potenzial für Projekte klar? Werden zusätzliche Aktionen des Users aktiv gefördert oder eher unterdrückt? Wird die »Welterschließung« durch das Design gefördert oder erschwert?

Es werden je nach Beobachter nur jene Codes verstanden, über deren Semantik er verfügt (Bischof 1998). Wesentlich müssen wir vier Gruppen von Codes unterscheiden (Schwarzfischer 2014: S. 212ff.):

- Biologische Codes (die also jeder Mensch versteht, auch interkulturell)
- Kulturelle Codes (die gelernt werden müssen und die deshalb nicht mehr jeder versteht, aber z. B. alle Erwachsenen in einem Land normalerweise beherrschen)
- Subkulturelle Codes (die ebenfalls gelernt werden müssen, aber typischerweise nur bei Zugehörigkeit einer Subkultur gelernt werden; z. B. haben

Banker und Punker unterschiedliche Codes, selbst wenn sie in derselben Stadt leben)

- Individuelle Codes (die nicht von anderen gelernt werden, sondern sich aus individuellen Erfahrungen ergeben; typisch sind hier u. a. Traumatisierungen)

Selbstverständlich wäre eine Beispiel-Analyse hier wünschenswert, was jedoch aus Platzgründen nicht möglich ist – siehe hierzu Schwarzfischer (2014 und 2016). Es sollte aber deutlich geworden sein, dass die Semiotik einen wichtigen Beitrag leisten kann für die Objektivität im Usability Design. Denn jeder Designer gehört selbst einer bestimmten Mainstream-Kultur an und ist als Designer auch Teil einer »Designer-Subkultur« (und eventuell auch noch anderer Subkulturen). Damit ist es für den Gestalter selbst oft schwer, sich von der eigenen Perspektive zu lösen und die eigenen blinden Flecken sichtbar zu machen. Nur ein methodisches Vorgehen kann hier die Objektivität sichern helfen. Als strukturwissenschaftlicher Ansatz kann der semiotische Zugang ein solcher sein.

### 3. Usability Design als operationale Semiotik

Könnte Semiotik also die potenzielle Leit-Disziplin im Design allgemein werden? Im Prinzip wäre das möglich und sachlich zu rechtfertigen, aber gewisse Mode-Strömungen im Theorie-Diskurs verhindern dies eher. So bemängeln Kritiker wie Holger van den Boom (2012: S. 200), dass es sich z. B. bei »Design Thinking« nur um ein neues Label handelt, aber nicht um eine wirklich neue Methodik. Von der Semiotik ist derzeit eher weniger zu vernehmen. Gegen die Nützlichkeit der Semiotik spricht dies aber nicht. Die

demonstrierte Anwendbarkeit empfiehlt ein Semiotic UX Engineering trotzdem. Usability Design kann dabei als »Allgemeinverständlichmachung« begriffen werden. Design soll der »Welterschließung« dienen, wie Holger van den Boom in Romero-Tejedor & van den Boom (2013: S. 91ff.) betont. Dann geht es darum, möglichst viel Welt zu erschließen, indem sie verständlich wird – denn nur dann ist die Wirklichkeit uns interaktiv zugänglich.

Um Probleme bei der Interaktion mit gestalteten Systemen zu minimieren, müssen wir uns der potenziellen Probleme erst einmal bewusst sein: Unser Fokus auf die semiotischen Dimensionen des Möglichkeitsraums von Design (als »System möglicher Fehler«) hilft dabei, dies zu leisten.

#### Literatur

Bim, S. A. (2007): A Critical Analysis of the Semiotic Engineering Evaluation Methods. In: Baranauskas, C.; Palanque, Ph.; Abascal, J. & Barbosa, S. D. J. (Eds.) (2007): *Human-Computer Interaction – INTERACT 2007*, Heidelberg: Springer | Bischof, N. (2. Aufl. 1998): *Struktur und Bedeutung, Eine Einführung in die Systemtheorie*, Bern: Huber | van den Boom, H. (2012): *Realität verstehen, Warum wir ein kognitives Design brauchen*, Kassel: Kassel University Press | Bühler, K. (1934): *Sprachtheorie, Die Darstellungsfunktion der Sprache*, Jena: Fischer | De Souza, C. S. (2005): *The Semiotic Engineering of Human-Computer-Interaction*, Cambridge/MA & London: MIT-Press | Eco, U. (9. Aufl. 2002): *Einführung in die Semiotik*. München: Fink | Espe, H. (2009b): *Hotellobbys – Eine empirische Studie zur Alltagsästhetik*. Berlin: Universität der Künste | Espe, H. & Zeigerer, S. (2010): *Evaluating the Aesthetic Function in*

Advertising Campaigns, Berlin: Universität der Künste | Goldkuhl, G. (2005): The many facets of communication – a socio-pragmatic conceptualisation for information systems studies. In: Goldkuhl, G.; Clarke, R. J. & Axelsson, K. (Eds.) (2005): *Proceedings of the International Workshop on Communication and Coordination in Business Processes – CCBP 2005*, Kiruna, Sweden. <http://www.vits.org/?pageId=237>, abgerufen am 7.8.2012 | Grammer, K. (2004): Körpersignale in menschlicher Interaktion. In: Posner, R.; Robering, K. & Sebeok, T. A. (2004): *Semiotik–Semiotics, Ein Handbuch zu den zeichentheoretischen Grundlagen von Natur und Kultur*, Band 4, S. 3448–3486, Berlin & New York: de Gruyter | Hucklenbroich, P. (2003): Semiotische Aspekte der Medizin: Medizinsemiotik. In: Posner, R.; Robering, K. & Sebeok, T. A. (2003): *Semiotik–Semiotics. Ein Handbuch zu den zeichentheoretischen Grundlagen von Natur und Kultur*. Band 3, S. 2698–2721, Berlin & New York: de Gruyter | Jonas, W. (1994): *Design - System - Theorie, Überlegungen zu einem systemtheoretischen Modell von Design-Theorie*. Essen: Die Blaue Eule | Kahn, P. & Lenk, K. (2001): *Mapping Web Sites*. Crans-Près-Céligny: RotoVision | Mazzola, G. (2003): Semiotische Aspekte der Musikwissenschaft, Musiksemiotik. In: Posner, R.; Robering, K. & Sebeok, T. A. (2003): *Semiotik–Semiotics, Ein Handbuch zu den zeichentheoretischen Grundlagen von Natur und Kultur*, Band 3, pp. 3119–3187, Berlin & New York: de Gruyter | Monteiro, I. T.; De Souza, C. S. & Faria Leitao, C. (2013): Metacommunication and Semiotic Engineering, Insights from a Study with Mediated HCI. In: Marcus, A. (Ed.) (2013): *Design, User Experience, and Usability – Design Philosophy, Methods, and Tools*, Heidelberg: Springer | Nöth, W. (2. erw. Aufl. 2000): *Handbuch der Semiotik*. Stuttgart: Metzler | Platon (o.J.): *Kratylos*. (Übersetzung von J. Deuschle, 1855). <http://www.zeno.org/Philosophie/M/Platon/Kratylos>, abgerufen am 1.5.2014 | Romero-Tejedor, F. & van den Boom, H. (2013): *Die semiotische Haut der Dinge*. Kassel: Kassel University Press | Schmidt, S. J. (2003): *Geschichten & Diskurse – Abschied vom Konstruktivismus*. Reinbek: Rowohlt | Schwarzfischer, K. (2010): *Transdisziplinäres Design – Design als Intervention und System-Therapie*. Regensburg: InCodes | Schwarzfischer, K. (2014): *Integrative Ästhetik – Schönheit und Präferenzen zwischen Hirnforschung und Pragmatik*. Regensburg: InCodes | Schwarzfischer, K. (2016): *Empirische Ästhetik – Kognitiv-semiotische Prozesse der Wirklichkeits-Konstruktion in Alltag, Kunst und Design*. Hamburg: Dr. Kovac | Serson, B. (2000): *Semiotik und Kognitionswissenschaft*. In: Wirth, U. (Hrsg.) (2000): *Die Welt als Zeichen und Hypothese, Perspektiven des semiotischen Pragmatismus von Charles Sanders Peirce*. Frankfurt/Main: Suhrkamp | Shannon, C. & Weaver, W. (1949): *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press | Steinmüller, W. (1993): *Informationstechnologie und Gesellschaft, Einführung in die Angewandte Informatik*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft | Watzlawick, P.; Beavin, J. H. & Jackson, D. D. (10. Aufl. 2000): *Menschliche Kommunikation – Formen, Störungen, Paradoxien*. Bern: Huber.

---

## Der Autor

Klaus Schwarzfischer, geb. 1966, ist der Gründer von INDUKT Institut für System-Kommunikation und Design in Regensburg. Nach einer kaufmännischen Berufsausbildung studierte er Mathematik und Medientheorie in Regensburg und Linz sowie Informationsdesign in Krems. Heute leitet er zusammen mit Thomas Friedrich (Mannheim) die Sektion Design in der Deutschen Gesellschaft für Semiotik (DGS) und ist Mitglied des Wissenschaftlichen Beirates der DGS. Diverse Publikationen zu Designtheorie, Gestaltpsychologie und empirischer Ästhetik. Buchpublikationen: *Wirklichkeit als Design-Problem* (Hg., 2008); *Transdisziplinäres Design* (2010); *Design als Management? Management als Design?* (Hg., 2012); *Integrative Ästhetik* (2014); *Empirische Ästhetik* (2016).

# Gestaltung der Handhabungen

## Mario Prokop, Claudia Prokop

### Zu Teil 2 »Irritation beim Gebrauch« (Erinnerung)

Wir erinnern noch einmal mit einem Beispiel an die nicht notwendigen Umkodierungen, die wir in unserem letzten Abschnitt (Öffnungszeiten 27, S. 65–72) behandelt haben. Es betrifft in diesem Fall den Gebrauch der Gartenschere. Diese Scheren wandelten sich über die Jahre, Jahrzehnte und einem Jahrhundert zu einer immer besseren Gebrauchsform (Abb. 1). In den achtziger Jahren wurde die Gartenschere durch den Einfluss ergonomischer Erkenntnisse und innovativer Materialverbindungen ein gut in der Hand liegendes Werkzeug. Für den schnellen Einsatz der Gartenschere wurde eine Feder zum Offenhalten der Schneiden eingesetzt. Damit ist sie nach einem Schnitt immer gleich geöffnet und gebrauchsfertig. Nun ließ sie sich jedoch nach dem Gebrauch nur geöffnet ablegen (Abb. 1, Mitte) und wäre eine Gefahr beim Zugriff geworden (Arbeitssicherheit). Dem wirkte man entgegen, indem eine Sperre für einen geschlossenen Ruhezustand eingebaut wurde. Der Sperrhebel, von der Hand geführt, wurde stets nach oben zum Schließen und



Abb. 1



Abb. 2

nach unten zum Öffnen der Gartenschere geschoben.

Bei der Schere eines Marktführers für Gartenwerkzeuge brach beim Gebrauch eine Klinge (Abb. 2). Die nachfolgende Entscheidung, ein Werkzeug eines preisgünstigeren Herstellers zu erwerben, hatte andere Folgen (Abb. 3). Der Sperrhebel hatte eine umgekehrte Wirkungsweise. Denken Sie an die Schaltung der Bohrmaschinen in der vorigen Betrachtung (Öffnungszeiten 27, S. 71). Beim Gebrauch ist man irritiert, weil wir einen erlernten Handlungsablauf gespeichert haben, der die vorherige Schließrichtung des Daumens verlangt. Man stutzt über eine längere Zeit beim Gebrauch durch die Richtungsänderung für die gleiche Funktion, der Handlungsablauf ist gestört.

Auch wenn man sich daran gewöhnt hat, ein guter Gebrauch ist nicht möglich, da der Hebel keinen Druckpunkt oder Klemmpunkt besitzt, d. h. bei Arbeiten mit nach oben geneigtem Werkzeug (z. B. über Kopf) fällt der Hebel einfach herunter und sperrt sofort oder





Abb. 3

nach dem ersten Schnitt. Überraschend gut sind die Schneiden ausgeführt, aber der Arbeitsvorgang ist auf Grund der mangelhaften Handhabung behindert. Wir haben im Teil 2 (Öffnungszeiten 27/2013) auf die Verantwortung der Entwickler und vor allen Dingen der Erstentwickler eines Produktes hingewiesen.

Die bisher betrachteten Beispiele ungeschickter Gestaltung von Handhabungen, von umkodierte Handhabungen, d. h. unter anderem auch veränderten Handlungsabläufen, die häufig auch noch zur Ausübung der gleichen Funktion bei paralleler Nutzung von Maschinen vorhanden sind, könnten noch erweitert werden. Es soll uns begreiflich machen, dass wir uns und Dritte belasten. Sie lassen uns ahnen, welches Problemfeld die Gestaltung von Handhabungen ist.

Wenn in unseren Ausführungen nur von Handhabung und Gebrauch gesprochen wird, sind alle sekundär angewendeten Bezeichnungen und umgangssprachlich genutzten Wörter, wie Bedienung, Menüführung, Mensch-Maschine-Beziehung, die sich seit Jahren festsetzen, einbezogen. Während des Gebrauchs jeglicher Dinge, vom Schraubendreher über den Fahrkartenautomaten, die Nutzung einer Werkzeugmaschine bis zur Navigation mobiler Systeme oder un-

sere Tätigkeit am Bankautomaten, ist alles unter dem Begriff Handhabung einzuordnen. Wenn es im Sinne einer Handlung gebraucht wird, handhaben wir. Nur Kellner, Verkäufer und andere Dienstleistende bedienen, aber auch nur uns, nicht ihre Gerätschaften.

Schon dafür lohnt es sich, sich mit der Materie einer guten Handhabung zu beschäftigen. Zu viele Entwürfe, Konstruktionen, Anordnungen und Ausführungen sind gedankenlos und zufällig entstanden. Oft liegt es an der Wirtschaftskultur und deren leitenden Vertretern (Ausnahmen bestätigen die Regel), wie auch der mangelnden Profession für diese Planungen. Ein »Nebenbei« in der Mitteilung »mach mal schnell, wird schon reichen...«, bedeutet bei dem/der Auftraggebenden eine Unterschätzung der Aufgabe und deutet auf eine leichtsinnige Haltung hin. Es soll oft nichts kosten und keine Mühe machen oder es werden gedankenlos unbefähigte Personen beauftragt. In dieser Art werden ebenfalls oft die Gebrauchsanweisungen in den Betrieben geschrieben.

Eingehen auf die unterschiedlichen Wirkmechanismen derartiger Fehlleistungen wollen und können wir in diesem Rahmen nicht. Angesprochen sollte es aber sein.

### Handhabung ist ein Bestandteil kultureller Entwicklung der Menschheit!

Werfen wir einen vergleichenden Blick zurück in die Frühzeit der menschlichen Entwicklung. Schon die ersten uns bekannten Werkzeuge des Menschen, die Steinwerkzeuge, sind Zeugen der Entwicklung zu immer besserer Handhabung. Das Verlangen und der Zufall spielten dabei wohl eine Rolle. Mit einem fein geschlagenen Stein, ob



als Messer oder Schaber, ließ es sich länger arbeiten, als mit einem grob zugeschlagenen Stein. Die Hand wurde geschont. Die haptische Qualität des Werkzeugs verbessert.

Unsere Vorfahren bemerkten die qualitative Verbesserung beim Gebrauch. Es konnte länger mit dem Werkzeug bis zur Ermüdung der Hand gearbeitet werden. Die folgende Kulturstufe wird davon geprägt. Schon in dieser paläolithischen Zeit entstand, wie wir heute durch Ausgrabungen wissen, eine Steinwerkzeugproduktion, die auch Unterschiede in der Ausführung machte, denn Pfeilspitzen z. B. erhielten nicht die gleichen qualitativen Oberflächen, wie Faustkeile, Schaber und Messer.

Aufgrund des heutigen Wissens über das Verhalten und der nur hypothetischen Beschreibungen zu dem Leben unserer Vorfahren wurde die Ausführung und die Materialerweiterung der Werkzeuge zur kulturellen Bestimmung von der Altsteinzeit bis zur Mittelsteinzeit (Mesolithikum) genutzt. Es ist die Handhabung, die, durch die Werkzeuge bestimmt, uns heute den kulturellen Stand der damaligen Menschen zeigt. Die künstlerischen Leistungen, die in ihren »Unterkünften« gefunden wurden, sind derzeit für die Zeitbestimmung nur im Zusammenhang der Fundstücke (Werkzeuge, Aschen) zu betrachten. Dazu kamen in der Jungsteinzeit, dem Neolithikum, neue Materialien, z. B. Knochen und keramische Produkte im Zusammenhang mit den Werkzeugen. Man kann sagen, dass der Fortschritt bei der Ausführung der Werkzeuge, die von der Hand genutzt werden, ein kultureller Fortschritt war. Vom Steinwerkzeug als Kulturobjekt des Menschen der Urzeit bis zum digitalen Produkt der Gegenwart sind das Werkzeug und sein Gebrauch, seine gute oder schlechte

Handhabung, ein Objekt des alltäglichen Umgangs. Wenn es so ist, dann wird mittels der Handhabung auch unsere jetzige kulturelle Entwicklung bestimmt werden.

**These: Mit der sich immer weiter und schneller entwickelnden digitalen Technik in allen unseren Lebensbereichen wird die Handhabung ein wesentlicher Teil der kulturellen Entwicklung sein.**

Als ein Beispiel soll uns nur die Anwendung der Smartphones gelten, wobei die jüngere Generation schon ganz andere Gebrauchsmuster entwickelt, als die ältere. Je nach Nutzungshäufigkeit wird die Altersgrenze fließend sein. Oft kann man beobachten, dass einhändig das Gerät gehandhabt wird. Es liegt in der Hand und mit dem Daumen werden die Tasten betätigt. Der Zeigefinger eignet sich bei dieser Haltung nicht für die Eingaben. Ob der Daumen sich in der Zukunft bei den folgenden Generationen zu einem Finger entwickeln wird? Das hängt auch von der weiteren Entwicklung der Eingabetechnik ab. Zusätzlich entwickeln sich ungewohnte private Auffassungen, geistige Abhängigkeiten oder närrisches Verhalten beim Umgang mit dem Smartphone. Die ständige Sicht auf das Gerät, die Suche und das Finden als Sucht (Spitzer) und Knipser im Ohr. Viele Nutzer dieser Geräte leben vorrangig in der virtuellen Welt und weniger in der realen. Müssen, erstaunt unterbrochen zu werden, die Lautsprecher aus dem Ohr nehmen, um eine eventuelle Frage beantworten zu können. Es kann auch sein, dass wir einem zuhören können, nein müssen, weil der Sprechende in der Bahn mit einem für uns nicht vorhandenen Partner vor sich hin redet, so wie es früher nur sehr alte Menschen in ihrer geistig abgeschiedenen Welt taten. Wir werden uns beim Umgang

mit der digitalen Technik erst neu bestimmen müssen. Wohin es führen wird, ist nicht ganz eindeutig, aber es lässt den Schluss zu, dass wir in der digitalen Welt durch die Handhabung ebenfalls eine kulturelle Entwicklung erfahren und erfahren müssen.

Alle neu entwickelten Werkzeuge, Maschinen, Geräte und auch die Rechen-technik hatten zuerst den notwendigen Gebrauch zur Erfüllung einer oder mehrerer Funktionen gelöst, aber selten sofort den Schritt der Anpassung an den Menschen vorgenommen. Wenn schon die Maße des Menschen und immer häufiger die physische Leistungsfähigkeit, begründet auf die Kenntnisse der Ergonomie, berücksichtigt werden, vernachlässigt man noch immer allgemeines Wissen der Wahrnehmung, von speziellen Kenntnissen der Wahrnehmung abgesehen.

**»Komplexität entsteht dann, wenn der Zufall immer und immer wieder eingreift.«  
Murray Gell-Mann,  
*Das Quark und der Jaguar***

Mit unseren Beispielen in den Ausgaben *Öffnungszeiten* 26 +27 wurden formal, zeichenhaft oder strukturell mangelhafte Angebote zur Handhabung beschrieben. Es waren einige Beispiele einer langen Einführung, wo zum einen unterschiedliche Firmen bei der Entwicklung andere Entscheidungen getroffen haben, zum anderen keine Analogie zu vorhandenen Produktentscheidungen beachtet wurden oder der Zufall (verschiedener Entwickler) immer und immer wieder eingreift und Komplexität, aber oft keine Anpassung an den Menschen und seine Leistungsfähigkeit über Zeiträume seiner Tätigkeit

schafft. Die Betrachtung des Gebrauchs von Dingen wird oft in nicht genügendem Maße in den Vordergrund gestellt. Sind wir, begründet auf die große Vielfalt der technischen Möglichkeiten und ihres alltäglichen Gebrauchs, schon so weit beim Planen und Entwerfen vom Menschen entfernt, dass immer wieder derartige Fehler auftreten? Man könnte denken, wir basteln und entwerfen nicht. Denken Sie als Leser nur an die laufend neuen »Updates«, mit denen wir unsere Computer füttern müssen und die oft eine neue Ansicht auf dem Monitor und eine andere Menüführung verlangen. Keine Freude bereitet es uns, irrtümlich Fehler zu begehen, weil Erwartungen bei der Handhabung nicht erfüllt werden und Misserfolge durch falsche Gestaltung im Zugriff und im Handlungsablauf entstehen. Diese werden uns dann auch noch persönlich zugeschrieben und wir damit intellektuell beurteilt. Dieser Zustand ist, natürlich qualitativ unterschiedlich, untragbar. Was falsch gestaltet wurde, bleibt eben falsch. Das ändert auch keine Ignoranz.

**»Ich fürchte den Tag, wenn Technologie unsere Wechselbeziehungen beeinflusst. Die Welt wird Generationen von Idioten haben.«  
Einstein,  
Internet (evtl. zugeschrieben)**

### Hohe Leistungs- und Anpassungsfähigkeit des Menschen an seine Umwelt

Bei all den geschilderten Sachverhalten, die manchmal zu einem Problem werden, haben wir als Menschen wie selbstverständlich eine hohe komplexe Anpassungsfähigkeit an verschiedenste Anforderungen. Wir lernen Autofahren, Energietechniker steuern Kraftwerke, Piloten beherrschen das Cockpit, Ma-

schinen werden im Verbund mit Hilfe der Computertechnik betätigt, alles verbunden mit Gerätschaften hoher Komplexität. Bleiben wir mit einem Beispiel zu einem alltäglichen Sachverhalt übersichtlich. Nehmen wir nur ein Schlüsselbund mit einer höheren Anzahl von Schlüsseln für unterschiedliche Schlösser, die wir täglich oder wöchentlich in unterschiedlicher Einsatzfolge oder Anzahl nutzen. In relativ kurzer Zeit können wir die einzelnen Schlüssel ihrem dazugehörigen Schloss zuordnen, wobei wir nicht das Schloss meinen, sondern den dazugehörigen Zugang. Wir erinnern uns bei der Zuordnung aufgrund der Unterscheidung in Art und Form der Schlüssel. Zu Hilfe kommt uns bei dem Lernvorgang vielleicht eine langsame Erhöhung der Anzahl von Schlüsseln am Bund. Vor dem Zugriff des ausgewählten Schlüssels müssen wir aber diesen suchen, d. h. eine gewisse Zeit wird benötigt. Bei dieser Art des Gebrauchs kommt es nicht vordergründig, wie bei den vorangegangenen Beispielen auf eine schnelle, zeitlich begrenzte Handlung an. Wir sind etwas entspannter bei der Nutzung einer solchen Schlüsselanhäufung (Abb. 4). Mehrfacher Einsatz erhöht die Geschwindigkeit des Auffindens eines benötigten Schlüssels. Das Auffinden eines richtigen Schlüs-

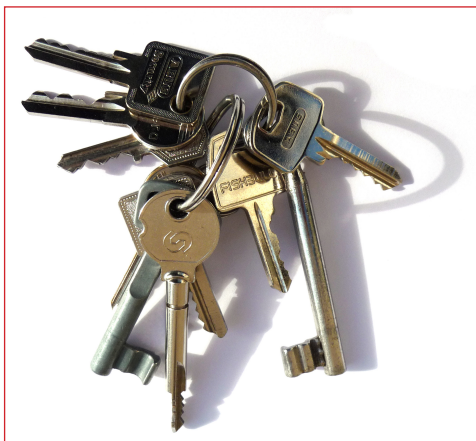


Abb. 4

sels kann schwieriger werden, wenn ein neuer oder zu ersetzender Schlüssel eine ähnliche Griffform wie ein vorhandener Schlüssel hat; wir suchen länger.

Zeitweilig versuchte eine Berliner Recyclingfirma ein neues Abholssystem seiner gelben Tonnen, indem ein Mitarbeiter mit allen möglichen Schlüsseln seines Abholreviers ausgerüstet war, um die Tonnen an der Straße zur Abholung bereitzustellen. Erhofft hat man sich wohl eine schnellere zeitreduzierte Abholung der Altwertstoffe und damit eine Reviervergrößerung bei der Abholung. Der Mitarbeiter, der von Haus zu Haus ging, hat die Schlüssel in Bundgruppen zusammengefasst vor dem Körper getragen. Mit der Gruppenbildung erleichterte er sich entsprechend dem Straßenzug und den Anliegern die Suche nach dem jeweiligen Schlüssel. Bei alledem war es eine unglückliche Sucharbeit. Um es kurz zu machen, das neue System hielt nur wenige Wochen an. Nach zwei weiteren verschiedenen Experimenten ging man zum alten Abholprinzip über.

### Gebrauchsgruppen – Arten der Handhabung

Die oben genannten Beispiele sind, außer Bank- oder Fahrkartenautomaten, handliche Produkte. Problematischer wird die Handhabbarkeit bei Dingen, die unsere Größe, die menschliche Körpergröße, überschreiten, eine hohe Komplexität aufweisen, die nicht auf den ersten Blick erfasst werden kann oder sogar beides miteinander verbinden. Zu diesen gehören Werkzeugmaschinen, Kräne, Fertigungslinien in industriellen Anlagen, aber auch unsere Computertechnik mit den stetigen Veränderungen (Update) oder unser so geliebtes Auto mit den vielfältigen und an Anzahl steigenden Funktionen, die über Hebel, Taster und Schalter betätigt

und in Menüführungen eingestellt und bestätigt werden. Es sind nicht mehr nur noch Lenker und 3 Pedale zum Gebrauch eines Autos möglich. Einige neue Funktionen erhöhen unsere Sicherheit, erleichtern unseren Gebrauch, aber fordern an anderer Stelle auch das Erlernen verschiedenster Vorbereitungen und Zugriffe der Nutzung, sozusagen eine professionelle Wirksamkeit.

Die technische Entwicklung geht so schnell voran, dass der Einzelne, das Individuum, nicht mehr auf allen Gebieten gleichzeitig folgen kann. Das Verständnis für die Dinge und die Transparenz der Dinge gehen verloren. Physiologische und psychologische Faktoren müssen bei der Gestaltung des Gebrauchs für den Menschen beachtet werden, damit die mentale Beanspruchung in Grenzen gehalten wird und dass die Beherrschung derartiger Produkte durch den Arbeitserfolg Freude, wenn nicht sogar Genuss, bringen kann. Letztes ist ein hehres Ziel, aber sollte bei der Gestaltung angestrebt werden.

Bevor wir Regeln zur Gestaltung einer guten Handhabung aufstellen, festlegen oder beschreiben, müssen wir uns erst über die Nutzer unserer Produkte einigen. Das sind folgende Nutzergruppen:

1. **Fachkräfte mit professioneller Nutzung** – häufige und stetige Nutzung, erforderliches schnelles und sicheres Reagieren
2. **Fachkräfte mit semiprofessioneller Nutzung** – zeitweise, sicher, erfordert schnelles Erinnern und Reagieren
3. **Lernende** zur fachlichen Nutzung für schnelles Erkennen und Erfassen des Gebrauchs – zeitweise wie stetig sicher und motivierend (erfordert einprägsame Handhabung)

4. **Gelegenheitsnutzer**, die nicht alle Funktionen erlernen müssen – automatische Funktionen ohne Kenntnisse des Zusammenhangs des Systems (Black Box)

5. **Symbolische Nutzer**, die Erscheinungen von Funktionen als Zeichen nutzen – wenig Gebrauch viel Vorzeigeeffekt

Die Nutzergruppe 5 ist keine Zielgruppe für unser Thema, da hier Präferenzen des technischen oder formalen Gebrauchs vorrangig das Verhalten bestimmen, »Freak«. Die Nutzergruppe 4 muss dann einbezogen werden, wenn das »Komplexe System« im öffentlichen Interesse und zur allgemeinen Nutzung bestimmt ist. (Beispiel: Fahrkarten- oder Bankautomat). Die Anwendung von menügeführten Haushaltsgeräten gehört dann schon zu den Gruppen 3 und 2.

Für jede dieser Gruppen können andere Prämissen für die Handhabung gelten. Was für den professionellen Nutzer bei einer komplexen Struktur des Gebrauchs durch stetige Anwendung und Wiederholung einfach und leicht wird, muss für den Gelegenheitsnutzer sofort einfach und übersichtlich erkennbar, wahrnehmbar sein. Wir erleben gerade durch die Einführung der IBAN im Bankverkehr eine entgegen gesetzte Vorgehensweise (Darstellung). Der Nutzer (Gruppe 4) muss die Zahl als Ziffernfolge ohne Leerstellen hintereinander am Bankautomaten eingeben, muss mehrfach diese auf genaue Eingabe kontrollieren, hinter ihm steht schon jemand oder sogar mehrere potentieller Nutzer, er fühlt sich eventuell bedrängt und unsicher seiner richtigen Eingabe. Anschließend wird die Bestätigung auf richtige Eingabe verlangt. Er wird wohl noch einmal die Bandwurmzahl kontrollieren (siehe *Öffnungszeiten* 27; S. 68). Ausgedruckt

erhält er seine Quittung mit einer IBAN in gruppierter Ziffernfolge von vier Ziffern, die durch den Leerstellenabstand viel übersichtlicher zu lesen ist. Für den Bankangestellten (Nutzergruppe 1) ist die Lesbarkeit erleichtert, nur der Bankkunde muss bis nach seiner Eingabebestätigung auf einen lesbaren Bescheid warten. Mehr kann man die Nutzergruppen nicht durcheinander bringen. Auf Grund der gesetzlichen Festlegung ab dem 1. Februar 2016 nur noch die IBAN zu nutzen, hat zumindest eine Bank an ihren Automaten reagiert. Es wird nach jeweils vier Ziffern (Buchstaben eingerechnet) im Menüformular ein Strich gesetzt, somit wird uns schon kontrollierbar, weil lesbar, die Eingabe der Bandwurmszahl erleichtert. Hoffen wir, dass es für alle Anbieter derartiger Anforderungen ein Beispiel wird. Die Sparkasse folgt auch nach Hinweisen noch nicht.

Leider geben auch einige Online-Anbieter ihre IBAN in der Zahlungsmittelung in einer Zahl ungruppiert an. Das Gleiche gilt natürlich für alle Zahlenfolgen, wie z. B. die Bestellnummern. Dazu kommt noch das schwierigere Lesen auf dem Bildschirm.

Für die Nutzergruppe 3, die Lernenden, müssen alle Informationen einfach gegliedert, gruppiert und folgerichtig erst einmal vorhanden sein. Nach dem Erfahrungsprozess zur professionellen Tätigkeit kann er vielleicht selbständig Informationsstufen überspringen, um eine Handlung auszuführen, so wie auch der Handwerker erst seine Geschicklichkeit erwerben muss. So lernt er die Profession erfolgreich und selbstbestimmte Sprünge in einer Informationsfolge. Die Arbeitsweise ist dem Stand der heutigen Technik gerecht, weil Computer es den Anwendern auf nahezu allen Gebieten ermöglichen,

derartig zu arbeiten. Sehr sinnvoll ist die Lernperiode auch für professionelle Nutzer, die nach einem längeren Urlaub aus ihrem Arbeitsrhythmus sind und vielleicht einige Tage zur Erinnerung vorhandener Fähigkeiten benötigen. Man grübelt nicht, sondern geht den erst einmal längeren Weg, den Lernweg.

Nutzer der Gruppe 4 wollen auf dem schnellsten Weg zum Ziel kommen und das ohne langes Gesuche durch einen finsternen Wald. Am besten wäre es, die konkrete Aussage des Nutzers könnte sofort das Gewünschte erledigen, wie wir es beim Ein- oder Ausschalten unserer Leuchte haben. So ein komplizierter Apparat, wie es unsere Digitalkamera ist, besitzt dafür die Automatik. Alle übrigen Nutzungsmöglichkeiten der Digitalkamera verlangen ein Lernen oder ein semiprofessionelles Verhalten.

### Wahrnehmung – Eine Prämisse der Handhabung

Wenn wir einen Gegenstand, ein Arbeitsmittel gebrauchen, nehmen wir dieses vor dem Zugriff wahr. Wir nehmen es in seinem Umfeld, in seinem Milieu wahr. Dieses Milieu nennt man Wahrnehmungsmilieu. Es kann geordnet sein, es kann ungeordnet, chaotisch sein. Der Gegenstand ist für uns zugriffsbereit, wenn er erkennbar und damit in seinem Umfeld für uns auffindbar ist. Oder wir müssen suchen, weil er sich im Wahrnehmungsrauschen verliert. Sortieren wir Messingschrauben auf einem dunkleren blaugrünen Untergrund, werden wir diese hervorragend (hervorgehoben) erkennen (Abb. 5), farblich abgesetzt von ihrem Untergrund (nahezu Komplementärkontrast der Farben). Legen wir diese Schrauben auf einen braunmelierten Untergrund (z. B. Sisalläufer) gehen die Messingschrauben im Wahrnehmungsrauschen



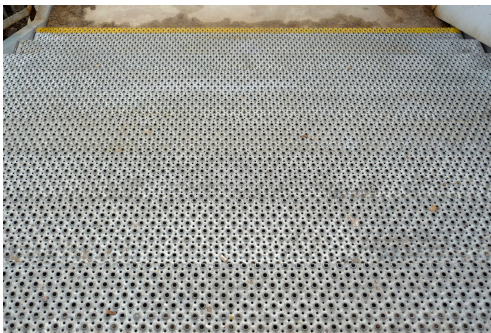


Abb. 5

unter, sie sind nicht vordergründig und schnell erkennbar. Die Farben von Gegenstand und Untergrund verschmelzen miteinander. (Dies wäre ein weiterer Ansatz einer Abhandlung im Thema Farbe).

Die S-Bahn (DB) baut an einigen Bahnhöfen in Berlin zum Teil jahrelang. Dabei werden oft Treppen zu den Übergängen weggenommen und während der Bauzeit provisorische Übergänge

Abb. 6



mit Stufen aus geprägtem/tiefgezogenem Lochblech eingesetzt. Ähnliches Lochblech wird auch für Baugerüste verwendet. Was hierbei von den Bauarbeitern auf gleicher Ebene beim Gehen einwandfrei bewältigt wird, bekommt bei den Stufenreihen für Treppen ein Wahrnehmungsrauschen, vor allen Dingen, wenn die Treppen herabgestiegen werden (Abb. 6). Die einzelne Stufe wird schlecht von der folgenden Stufe getrennt, es verunsichert. Bei dem Gehen auf den Stufen sprechen wir zwar nicht von Handhabung, aber es ist eine notwendige Bewegung des Fahrgastes im Raum und birgt in dieser Art visuellem Wahrnehmungsrauschen Irrtum und Gefahr in sich. Liegt überraschend ein verlorener Handschuh auf den Stufen, wird er hervorgehoben und ist sofort zu sehen. Die Information »Handschuh« wird registriert und wir werden entscheiden über das Aufheben des Handschuhs. Bewältigt wird der Treppengang von den Fahrgästen, oft in größeren Gruppen, nur durch die Erfah-



Abb. 7

rung (kognitive Leistung) des Einzelnen, durch eingeprägte Kenntnis von Höhe und Tiefe einer Stufe und der Stufenfolge, oder in der Gruppendynamik. Auf Wanderungen im Mittelgebirge werden des öfteren zur sicheren Bewältigung der Wanderstrecken auch ähnliche Rastertreppen eingesetzt. Hier finden wir aber einen optischen und damit gesicherten Halt, denn die Stufen sind deutlich sichtbar (Abb. 7), konstruktiv anders gelöst.

Visuelles Wahrnehmungsrauschen kennen wir auch von den Mischpulten der modernen Musiker, denn die Schalter und Lampen in Reih und Glied sind zwar in einer Grundordnung aber in keiner visuellen Unterscheidbarkeit der einzelnen Spalten. Diese Art der Anordnung wird entweder von den professionellen Nutzern oder denen der Nutzergruppe 5 beherrscht. Visuelle Sucharbeit muss auch bei größeren Niederspannungsanlagen mit reihen- und zeilenweisen Sicherungsautomaten geleistet werden. Alle Beschriftung hilft nur dem Suchen, nicht dem sofortigen

Zugriff. Es muss gelesen werden, es kann nicht an der Art und Weise der Ausführung erkannt werden, denn es gibt keine Zeichenänderung oder Hervorhebung. Hierfür kann die Gruppenbildung helfen, z. B. durch formales Absetzen der Sicherungen voneinander, durch Zusammenfassen oder durch farbliche Trennung der Funktionsgruppen. Diese Art von Gruppierungen wurden schon in den siebziger Jahren im Werkzeugmaschinenbau zur schnelleren Auffindbarkeit der zu betätigenden Tasten und der Zuordnung von Meldungen auf Befehlstafeln angewendet. (Abb. 8)

Wahrnehmungsrauschen gibt es natürlich auch akustisch. Denken Sie an die Rettungsfahrzeuge mit Blaulicht und Signalhorn. Wenn das akustische Umfeld im Fahrzeug höher und vielfältiger ist, was man gelegentlich sogar auf den Gehsteigen mithören muss (siehe I. Kant zum Thema: Musik) oder eventuell ein Hubschrauber über den Fahrzeugen schwebt, dann wird das Signalhorn überhört. Im MDR werden die Verkehrsnachrichten oft mit Musik hinterlegt.

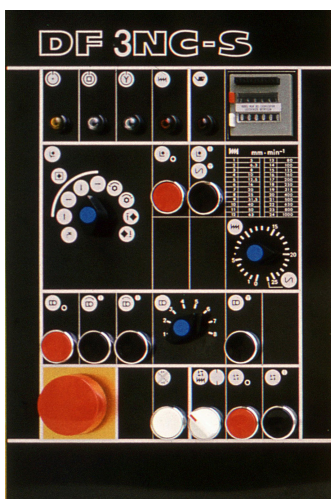


Abb. 8: Links 70er Jahre; Rechts 90er Jahre



Der Fahrzeugführer nimmt primär den Verkehr wahr und möchte gleichzeitig klare eindeutige Mitteilungen erhalten. Wenn aber die Frequenzen oder die Lautstärke zwischen Sprecher und Musik gleich werden, gehen Informationen verloren. Ein künstliches Wahrnehmungsrauschen, das nicht notwendig ist und sogar ablenkt, wird produziert. Als besonders gelungen betrachten die Leute vom Rundfunk Dokumentationen mit Hintergrundmusik, vielleicht Geschmacksache, lenkt aber vom Wesentlichen ab. In diesem Beispiel wäre auch eine Angabe des Ortes am Anfang und am Ende der Mitteilung notwendig, weil man bei der Nennung eines wichtigen und bekannten Ortes auf der eigenen Strecke aufmerksam wird. Der Reiz beim Hören wird zur Wahrnehmung.

Wenn wir in einem Handlungsablauf gut informiert sein wollen, dann erwarten wir eine gute Handlungsführung entsprechend unserer Kritik an verschiedenen Beispielen in den vorigen Artikeln. Gestalten wir aber für andere, verschiedenartige Nutzer, haben wir die Aufgabe, derartige beschriebene Fehler zu vermeiden, d. h. wir müssen eine gute, wahrnehmbare Handlungsführung entwerfen. Die Informationen müssen für den Gebraucher eindeutig und bei funktioneller Wahlmöglichkeit übersichtlich angeboten werden.

Dafür sind die notwendigen Informationen formal, farblich, akustisch, taktil, entweder in ihren Kontext eingebunden, oder entsprechend ihrer Wichtigkeit, hervorgehoben. Die Handlungsformen oder die Zeichen u. a. m. werden dafür entworfen, gestaltet und ausgebildet. Hierfür beachten wir die Reihenfolge zur Wahrnehmung. Es ist die Folge von REIZ - EMPFINDUNG - WAHRNEHMUNG

Wieviele Reize umgeben uns täglich? Wieviele Empfindungen haben wir auf unseren Wegen? Aber erst die Wahrnehmung lässt uns handeln, das Denken setzt ein und unsere Reaktion auf die Information. Zu einer Wahrnehmung, auch mit Erinnerung, benötigen wir ein Wahrnehmungsinteresse, was aber beim Gebrauch eines Produktes, eines Arbeitsgegenstandes vorauszusetzen ist. Ein Katastrophenfall mit sehr starkem Reiz wird sofort wahrgenommen, denn es liegt im Interesse der Selbsterhaltung des Menschen und ist eine Ausnahmeerscheinung. An Maschinen gibt es dafür den größeren Taster für »Notaus« auf gelbem Grund, der damit hervorgehoben ist.

Eine Reizanhäufung führt zur unsicheren Handlung. Eine gleichmäßige Verteilung der Informationselemente führt zur Suche oder zur Monotonie (siehe oben Treppengitter). Bei den oben erwähnten Stufen im Gitterraster wäre eine Form- oder Farbänderung hilfreich gewesen.

Eine sorgfältige Ausgewogenheit der Informationselemente nach Wichtigkeit und zeitlichem Auftreten im geordneten Handlungsraum ist unsere Gestaltungsaufgabe. Wir leben immer neu zwischen Chaos und Ordnung (Friedrich Cramer) und werden stets nach dem EINFACHEN suchen müssen und gestalten.

**»Vollkommenheit entsteht offensichtlich nicht dann, wenn man nichts mehr hinzuzufügen hat, sondern wenn man nichts mehr wegnehmen kann.«**  
**Antoine de Saint-Exupéry,**  
***Wind, Sand und Sterne***

## Gruppen nur aus fünf Einzelteilen bilden

Die Anwendung der Zahl 5 hilft uns bei der Gestaltung übersichtlicher Handhabung. Fünf gleiche Bauelemente oder andere formale Informationen, ob als Zeichen oder verbal, können wir sicher ohne suchen erkennen, lesen und damit wahrnehmen. Die daraus sich ergebende Handlung kann ebenfalls sicher ausgeführt werden. Anders ausgedrückt sind wir Menschen in der Lage, in unserem Umfeld fünf Elemente zu einer Gruppe wahrzunehmen, zu trennen und aktiv zu benutzen. Es scheint unsere Hand mit ihren fünf Fingern Pate für diese Leistung zu stehen. Es sind zwei äußere Finger, ein Mittelfinger und zwei eingeschlossene Finger. Übertragen auf unsere Gestaltung bedeutet es, dass wir ein Abbild in unserem Kopf besitzen, sodass sofort ohne zögern die fünf Teile einer Gruppe unterschieden werden können. Ob es uns vererbt wird oder ob wir es im Laufe der Ontogenese erworben haben, ist dabei völlig egal, wir können es und das reicht für den Gestalter, um es anzuwenden. Das kognitive Wissen hilft uns zu strukturieren, zu finden und dafür zu planen.

Erhöhen wir die Anzahl der Teile in einer Gruppe wird es für die sichere Wahrnehmung und folgende Handlung schwerer. Schon bei einer Anzahl von 6 Gliedern müssen wir suchen d. h. abzählen (siehe oben die IBAN; *Öffnungszeiten* 27 S. 68). Bei einer Vermehrung der Gruppen, sind diese ebenfalls deutlich von Gruppe zu Gruppe zu trennen. Nach Möglichkeit auch nur fünf Gruppen in einer Reihe oder Zeile anordnen. Hierbei muss noch erwähnt werden, dass man vor Jahren die symmetrische Anordnung bevorzugt hat, man wollte ausgleichende Ruhe herstellen, wurde dabei oft monoton, ungruppiert und belanglos gereiht. Dabei hat

man die erinnernde Handlungsweise des Menschen unterschätzt. Besser ist zum Auffinden eine sich einprägende Asymmetrie der Anordnung. Wir sind schneller beim Wahrnehmen, Zuordnen und Agieren. Die Erinnerung an die Stellung der Informationselemente in ihrer Anordnung vertieft die Handlung und erhöht während des Gebrauchs die Reaktionsgeschwindigkeit.

Die Erfahrungswerte werden umso günstiger im Gehirn abgespeichert, je lieber es der Nutzer ausführt, zur kognitiven Erfahrung spielt nun auch die affektive (gefühlbetonte) Erfahrung eine sehr wichtige Rolle (*Öffnungszeiten* S. 72).

Natürlich sind fünf Teile in einer Gruppe die Höchstzahl, weniger, vier, drei oder zwei, dürfen es sein. Verständlicherweise ist die Betätigung von zwei Entscheidungen (EIN/AUS) wie beim Lichtschalter oder zwei Tasten an einer Maschine oder von drei Entscheidungen als Gruppe noch deutlicher zu erkennen. Um die funktionelle Gliederung gut auszuführen, müssen wir alle entsprechenden Informationen und ihre Erscheinungsform kennen, bewerten, ihr zeitliches Erscheinen beachten und einen Dialog aufbauen. Dafür sind weitere Bedingungen, die man auch Prinzipien nennen könnte, als Gestaltungshilfe guter Handhabung notwendig.

Wir sollten *1. Prinzipien der Informationsbewertung zur Bildung eines Dialogs* beachten:

### Prinzip der Leistungsberücksichtigung

– Es werden Nutzergruppe und deren Qualifikation bestimmt und beachtet.

*Prinzip der Selbstentscheidung* – Der Vorgang wird erlernbar gestaltet und kann mit Kenntnis bei verschiedenen

Wegen des Handlungsablaufs vom Nutzer selbst bestimmt werden.

**Prinzip der Sinnfälligkeit** – Es werden nur direkte sinnfällige Aussagen oder Hinweise angeboten.

**Prinzip der Erfahrung/des Gewohnten** – Für gleiche Abläufe, gleiche Aktionsmöglichkeiten, wird gleichartig gestaltet, so dass der Nutzer den Ablauf wiedererkennt und danach handeln kann.

**Prinzip des zeitlichen Auftretens** – Es werden nach Möglichkeit nur die Informationen angeboten, die gerade notwendig sind.

**Prinzip der Analogie, des Mapping** – Allgemein bekannte Aussagen, die unserer Erfahrung entsprechen, werden und müssen auch in dieser Erfahrung eingesetzt werden, z. B. Richtungsangaben, physikalische Größen, Lautstärkeregelungen.

**Prinzip der Rückmeldung, Feedback** – Auf eine Handlung des Nutzers folgt immer eine sofortige Rückinformation an den Nutzer über seine Handlung und deren Ausführung. Der Agierende soll keine Unsicherheit durch Informationslücken im Handlungsablauf bekommen.

**Prinzip der Zusammengehörigkeit** – Es wird so gestaltet, dass immer ein sinnvolles Angebot der Informationen als Gruppe erkennbar wird.

**Prinzip der Informationsreduktion** – Es werden immer nur die gerade notwendigen Informationen angeboten, die zur Handhabung notwendig sind.

**Prinzip zur systematischen Folge und Sprünge** – Es wird so gestaltet, dass die Reihenfolge eines Informationsangebotes eingehalten wird. Eventuelle Sprungmöglichkeiten werden so eingebaut, dass diese bei häufiger Nutzung (professioneller Tätigkeit) den Gebrauchsablauf erleichtern.

**Prinzip der Navigation und Lenkung** – Es werden für den Nutzer bei der Handhabung von softwareorientierten

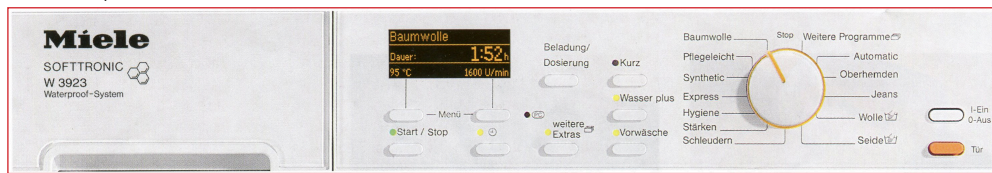
Systemen Orientierungsmöglichkeiten eingebaut, d. h. der Nutzer kann Ziel, Ort und Weg wählen und finden und wird dabei stets über seinen Ort, an dem er sich befindet, informiert.

Wie Sie als aufmerksamer Leser bemerkt haben, sind einige Prinzipien eng miteinander verwandt und werden bei der Gestaltung miteinander verknüpft sein. Für ein gewissenhaftes Erläutern unseres Anliegens benötigen wir aber die genaue Angabe eines Prinzips. Es kann nur eine Kurzfassung sein. Jedes dieser und der folgenden Prinzipien würde einheitliche Definitionen verlangen, was wir allein nur anregen können, aber nicht festlegen. Jeder Gestalter, der das gelesen hat, kann es sich derzeit selbst auslegen, aber vorbei an diesem Wissen kann er eigentlich nicht mehr.

Nach der funktionalen Gruppierung der Informationen beginnt bei der Gestaltung die formale Gliederung, die Wahl der Mittel der Erscheinungsform von Informationen, sozusagen die gestalterisch-künstlerische Arbeit. In dieser Stufe des Entwurfs wird die Erscheinung der Handhabung geprägt. Folgend beginnt die eigentliche Arbeit des Gestalters. Er muss den Informationen eine Form geben, egal ob einem Hebel, Taster, Schalter oder verbal, zeichenhaft, farblich, akustisch (**Abb. 9**). Es sind wiederum Regeln für die Anpassung an den Menschen einzuhalten. Haben wir im bisherigen Teil die Informationen funktionell für einen Dialog bestimmt, sind **2. die Informationen nach den Prinzipien der Erscheinungsform zu betrachten**:

**Prinzip der syntaktischen Auswahl** – Es werden Anzahl und Erscheinung der Schriftzeichen, Ziffernfolgen zur Erkennbarkeit einer Handlung festgelegt.

Abb.9: Copyright Miele



### Prinzip der semantischen Zuordnung

– Nach Möglichkeit werden sich selbst-erklärende Zeichen verständlich und unverwechselbar angewendet. Darüber hinaus erhalten Lernzeichen im professionellen Bereich deutlich differenzierbare Formen, die leicht in Erinnerung bleiben, und wenn nötig auch für alle Nutzer lesbar werden können.

**Prinzip der Redundanz** – Es wird die Erscheinung/Form/Zeichen für eine gleiche Funktion in allen Bereichen immer wieder angewendet und führt damit zur Wiedererkennung beim Nutzer.

**Prinzip der Übersichtlichkeit** – Der Komplex aller Informationen wird übersichtlich angeordnet und dient zum sicheren Erfassen und Verstehen bei der Handlung. Es wird das notwendige Ordnungsprinzip in einer guten ästhetischen Erscheinung gestaltet.

**Prinzip der Unterscheidbarkeit** – Für die jeweilige Funktionsart wird die entsprechende unterschiedliche Form oder Dimension und werden die Abstände voneinander oder zueinander und andere kreative Gestaltungsmittel gewählt. Es darf keine Verwechslungsmöglichkeit entstehen.

**Prinzip des Ausgleichs** – Im Umfeld gleichwertiger Informationen ist eine ausgewogene Erscheinung im speziellen Wahrnehmungsmilieu anzustreben.

**Prinzip der Hervorhebung** – Sind die Informationen von herausragender Bedeutung sollten oder müssen diese hervorgehoben werden, andere Informationen dürfen aber nicht verschluckt werden.

**Prinzip der guten Selektion** – Zur Bildung eines schnellen und sicheren Zugriffs ist die gute Auswahl der formalen Qualität einer Erscheinung zu gestalten.

**Prinzip der sich selbsterklärenden Gestalt** – Es werden Zeichen und Formen genutzt, die in der Erscheinung u. a. durch Analogiebildung zur Natur, zu physikalischen Gegebenheiten oder zu bekannten Ereignissen gefunden werden.

**Prinzip des sichtbaren Handlungsablaufs** – Der Handlungsraum ist für alle Situationen einwandfrei lesbar und damit erfassbar zu gestalten. Überlagerungen, die die Lesbarkeit beeinflussen, sind nicht gestattet.

**Prinzip des Wechselspiels von Reiz und Ordnung** – Für eine gute Erscheinung ist die formale Qualität der Informationen so zu schaffen, dass Reiz und Ordnung für den guten Handlungsablauf ihren Platz im Wahrnehmungsmilieu einnehmen. Es muss jegliche suggestive Information vermieden werden.

Wir schließen damit die Aufzählung der Prinzipien, werden wohl nicht alles erfasst haben, damit auch nicht die vielleicht einmal wichtig werdenden olfaktorischen und gustatorischen Informationen. Wir denken auch an unsere praktische Tätigkeit in Ausbildung und Beruf, wo bestimmte Gerüche oder Geschmäcker in der Raumluft uns erfreuen oder ärgern, uns dabei aber immer informieren über das Gelingen oder die Gefahr. Gehen wir an die Gestaltungsarbeit für die Handhabungen.

Es wäre noch viel über die Gestaltung von guten Handhabungen zu berichten, erläutern oder auf weiteres hinzuweisen. Wir wollen den Rahmen nicht sprengen und verweisen auf die Beispiele im Zusammenhang mit den Darlegungen, die Sie als Leser kreativ aufnehmen und verarbeiten können. Alles zu Gunsten der Nutzer, zu denen auch wir uns zählen.

Zum Abschluss wäre noch eine Betrachtung zu den Gebrauchsanweisungen gegeben. Leider benötigt man für die Analyse von Gebrauchsanweisungen und den darauf folgenden Überlegungen zur Anfertigung von Gebrauchsanweisungen einen nahezu gleichen Darstellungsraum.

Apropos »Bedienanleitungen«, sollten Sie als Leser unserer Ausführungen oder einer ihrer Diskutanten zu diesem Thema eine Gebrauchsanweisung mit der Überschrift »Bedienanleitung« vor dem Jahr 1954 finden, dann würden wir uns freuen, wenn sie uns diese mitteilen. Wir gehen davon aus, dass erst durch eine falsche Übersetzung nach dem 2. Weltkrieg und des anglo-amerikanischen Spracheinflusses das Wort »Bedienanleitung« Einzug in unsere Sprache genommen hat. Für uns ist Gebrauch, wie Sie bemerken konnten, aber mehr als bedienen, wie für Briten auch. Die Firma »Rothenburger« hat in der Gebrauchsanweisung für Propangasgeräte in der Überschrift dieses Wort auch benutzt, aber im Text dann doch von »bedienen« geschrieben.

Wir bedanken uns bei Ihnen für das Stehvermögen und das Interesse an unserem Thema.

## Ein Nachwort

Der Designer, der Designstudent hat mit der Ergonomie auch die Kenntnisse für den angepassten Gebrauch der Dinge an den Menschen, an uns und unsere Leistungsfähigkeit gelehrt bekommen. Wenn er Glück hatte, dann lernte er bei Künstlern, die sich mit dem Menschen beschäftigen, den »Menschen an sich« kennen und bereicherte die vermittelten Kenntnisse in Projekten mit dem über Jahrhunderten Erfahrenen, das Gefühl ansprechenden Werten, der künstlerischen Erkenntnis. Erst beides zusammen befähigt einen Designer, den guten Gebrauch von Handhabungen zu gestalten. Wissenschaftliche Betrachtungsweisen allein reichen dafür nicht aus. Es sind wichtige grundlegende Kenntnisse für die Gestaltung. Aber die Gestaltung selbst benötigt das Gefühl für sinnlich ästhetische Ausführungen und die Fähigkeit der Umsetzung in die Gestalt oder Anordnung. Man muss wohl sagen, dass man den Menschen »lieben« muss, um gut für ihn zu entwerfen. Manchmal wird es schwer sein, sich durchzusetzen, weil die Geldverwertung und geistige Haltungen von Menschen Hemmschuhe des verständlichen Gestaltens sein können.

## Literaturverzeichnis

Appel/Schreiner: Erwidern zu Spitzer (Internet), 2014 | Autorenteam u. a. M. Prokop: *Das Einfache – Einfache Handhabung Komplexer Systeme*, Anabas, 1994 | Autorenteam: *Menschliche und technische Aspekte des Mensch-Maschine-Systems*, AIF Studie, 1989 | Burandt, Ulrich: *Ergonomie für Design*, Otto Schmidt, 1978 | Cramer, Friedrich: *Chaos und Ordnung*, DVA Stuttgart, 1989 | Fraunhofer Institut: *Design interaktiver Produkte*, 1995 | Hertting-Thomasius, R.; M. Prokop; H. Lettow: »On the Introduction of ergonomically designed Keyboards«, Scientific Conference, Sept. 1992 | Hubel, David H.: *Auge und Gehirn*, Spektrum, 1984 | Klix, Friedhart: *Wahrnehmung – Information und Verhalten*, Bern/Stuttgart, 1971 | Lewin, Roger: *Die Herkunft des Menschen*, Spektrum, 1995 | Moles, Abraham: *Informationstheorie und ästhetische Verarbeitung* | Neumann/Timpe: *Arbeitsgestaltung*, Verlag der Wissenschaften, 1970 | Norman, Donald A.: *Dinge des Alltags*, Campus Verlag, 1989 | Paäbo, Svante: »Von Affen, Neandertalern,...«, Vortrag Leibnizsaal, 2014 | Prokop, Claudia: »Die elektronische Geldbörse«, Burg-Giebichenstein – Hochschule für Kunst und Design Halle, 1998 | Prokop, Mario: »Fahrzeuginformation«, *form+zweck*, 2/1988 | Prokop, Mario: »Wahrnehmen, Beherrschen, Begreifen«, *form+zweck*, 6/1976 | Ritter, Manfred: *Wahrnehmung und visuelles System*, Spektrum, 1986 | Rock, Irving: *Wahrnehmung*, Spektrum, 1994 | Spitzer, Manfred: *Digitale Demenz*, 2012

---

## Zu den Autoren

**Dipl.-Ing., Dipl. Formgestalter Mario Prokop.** Geb. 1941 in Berlin. Elektroingenieur tätig im Werkzeugmaschinenbau (Konstruktion und EDV); Industrieformgestalter Kunsthochschule Berlin-Weißensee; Hochschullehrer an der Kunsthochschule; Freiberufliche Tätigkeit; Lehraufträge an der Humboldt Universität, FHTW Berlin, Grafik u. Designschule Anklam und der HBK Braunschweig; Gastprofessur an der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig; Gastprofessur an der Hochschule der Bildenden Künste Hamburg; seit 2010 im Ruhestand.

**Dipl.-Des. Claudia Prokop** Industriedesignstudium an der Burg Giebichenstein Hochschule für Kunst und Design Halle. Zusatzstudium Kommunikationsdesign/Fotografie-Digital Imaging an der HKD Halle. Freiberuflich tätig in Design, Fotografie und Videobearbeitung. Lehraufträge an der Grafik- und Designschule Anklam, der FHTW Berlin und der Berufsakademie Berlin. Leitende Funktionen in kreativen Bereichen Berliner Unternehmen. Seit 2011 wieder freiberuflich selbständig als Grafikdesignerin und Fotografin.



# Komplexität

(Erstellungsdatum: 2. Mai 2016)

Diethard Janßen



*Bild 1: Meer vor Laigueglia (I)*

Bei der oberflächlichen Betrachtung dieses Bildes nehmen wir zunächst einmal das Meer, Wellen, Gischt, Himmel und Wolken wahr. Das, was wir mit unseren Augen erkennen können. Möglicherweise verbinden wir mit dem visuellen Eindruck des Bildes auch die Geräusche von Wellen und Wind sowie den Geruch der See; Assoziationen, die auf den Erfahrungen unseres Gehirns basieren. Im Allgemeinen wird man dieses Bild grundsätzlich positiv bewerten,

so hoffe ich jedenfalls. Denn wir sind ja nur Betrachter, die sich nicht mit den potentiellen Gefahren, die in diesem Motiv stecken, auseinandersetzen müssen. Wir sind nicht auf See und müssen nicht ums Überleben kämpfen, weil möglicherweise das Boot, in dem wir uns befinden, ein Leck hat und kurz vor dem Kentern ist. Das Bild als solches hinterlässt für uns keinen ausgesprochen bedrohlichen Eindruck.



Es beinhaltet eine gewisse Komplexität, aber selbst die wirkliche, makroskopische Komplexität erfassen wir nicht. Wir wissen nicht, welche Meerestiere und die von ihnen ausgehenden Gefahren sich in der See befinden. Und wir wissen nicht, ob das Meer möglicherweise verunreinigt ist. Wir können nicht erkennen, was sich unter der Wasseroberfläche verbirgt oder ob sich ein Tsunami auf uns zu bewegt. Diese Art der Komplexität liegt aber dennoch innerhalb unseres intellektuell durchschaubaren Horizonts.

Erst seit vergleichsweise kurzer Zeit wissen wir, dass sich die makroskopischen Elemente dieses Bildes aus unzähligen Teilchen zusammensetzen, die durch Kräfte zusammengehalten werden. Moleküle, Atome, ihre Bestandteile und die Wechselwirkung zwischen ihnen. Und auch diese bestehen wieder aus Komponenten, nämlich aus Bosonen (Kräfte) und Fermionen (Materie).

Und dennoch: Wir empfinden trotz der für uns nicht mehr erfassbaren Komplexität dieses Szenarios keine Furcht. Vielleicht, weil wir aus unserer Erfahrung wissen, dass die Gefahren, die potentiell in diesem Bild stecken, bekannt und von uns grundsätzlich beherrschbar sind. Der Mensch hat sich in seiner Entwicklung mit den Gefahren auseinandergesetzt und vertraut einerseits seinen Fähigkeiten und andererseits seiner Erfahrung, dass nur bestimmte Ereignisse auftreten können. Diese Erfahrung entwickelte sich über einen sehr langen Zeitraum und hat sich bewährt. Wir würden dem Meer und dem Himmel im Traum nicht zutrauen, dass es uns bewusst schaden würde oder sogar böswillig ist. Gut, es könnte sein, dass unter der Wasseroberfläche ein Hai lauert und auf uns wartet, aber dieses Ereignis liegt ja noch innerhalb

unseres allgemeinen menschlichen Erfahrungshorizonts. Allerdings bin ich glücklicherweise noch nicht in eine solche Situation geraten.

## Daten

Dieses zweite Bild (Bild 2) erzeugt einen völlig anderen, eher banalen Eindruck. Dabei handelt es sich um den Screenshot des Startbildschirms eines Smartphones. Ein einfaches, künstliches Bild mit simplen Piktogrammen, vermeintlich vertrauenswürdig und harmlos.

Die meisten von uns kennen solche oder ähnliche Nutzeroberflächen und wissen auch, sie zu bedienen. Am oberen Rand ist die Informationsleiste, die

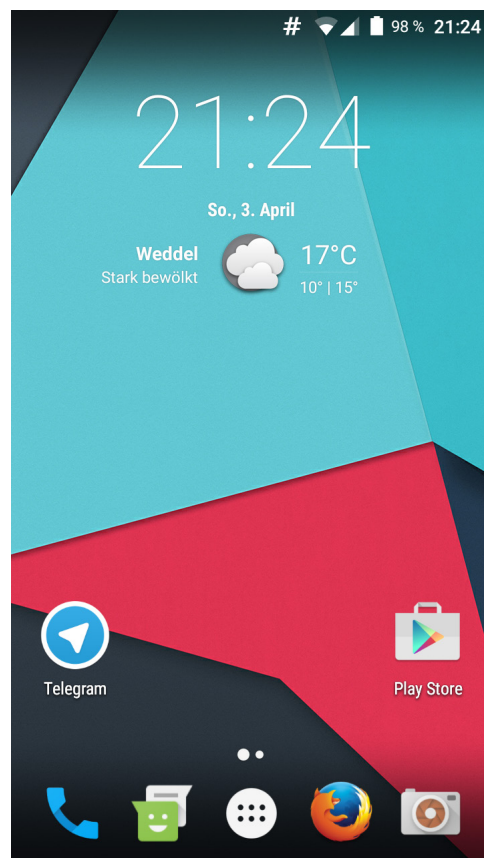


Bild 2: Android Startbildschirm

zu dem auch noch interaktiv bedienbar ist. In der Mitte befindet sich optional die Uhr mit Wetter- und Ortsinformationen und am unteren Rand sind die Piktogramme von Programmen, sogenannten Apps. Sämtliche Elemente dieses Bildes sind interaktiv, selbst der Hintergrund, und können durch Berührung aktiviert werden. Hinter allen Berührungen steckt Software. Aber darauf möchte ich zunächst nicht weiter eingehen.

Dieses Bild wirkt naiv. Wir haben keine Erfahrung, mögliche Gefahren in dieser Darstellung zu erkennen. In seiner Evolutionsgeschichte ist der Mensch noch nie mit der Kombination von simplen Piktogrammen und hoch entwickelter Soft- und Hardware konfrontiert worden. Das Bild versteckt die Komplexität der darunter liegenden Funktionalität, der Soft- und Hardware. So soll Design sein – oder?

Ja, nur handelt es sich nicht um ein isoliertes Gerät, dessen Oberfläche wir sehen. In dem Fall hätte ich prinzipiell nichts gegen ein solches Design einzuwenden. Über die Ästhetik kann man geteilter Meinung sein, aber wie man weiß, kann fast jedes Element der Oberfläche individuell graphisch angepasst werden. Da ist auch nicht das Problem, nein, das Problem wird in Ansätzen in der oberen Informationszeile sichtbar. Dieses Gerät kommuniziert. Und zwar, ohne dass wir es bemerken. Elektromagnetische Strahlung ist, sofern es sich nicht um Licht handelt, unsichtbar. Und dieses Gerät sendet und empfängt elektromagnetische Strahlung in Form von Radiowellen. Es tauscht Informationen sowohl mit dem Telefonnetz als auch mit dem Internet aus. Auch, wenn wir nicht telefonieren, im Internet surfen, E-Mails versenden oder chatten. Und diesen Vorgang des

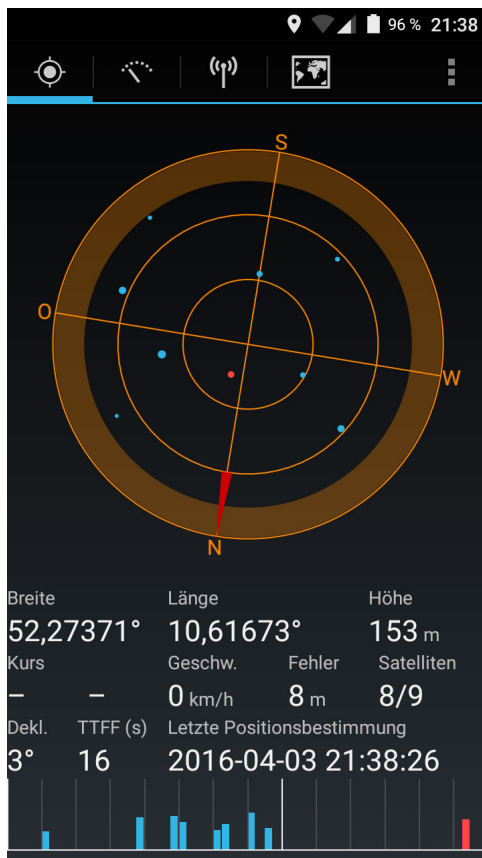
<div> </div>			
<div>BESCHLEUNIGUNG/SCHWERKRAFT</div>			
$\Sigma g$ (m/s <sup>2</sup> )	$g_x$ (m/s <sup>2</sup> )	$g_y$ (m/s <sup>2</sup> )	$g_z$ (m/s <sup>2</sup> )
9,753	-0,863	6,335	7,365
<div>ROTATION</div>			
$\Sigma \omega$ (rad/s)	$\omega_x$ (rad/s)	$\omega_y$ (rad/s)	$\omega_z$ (rad/s)
0,0172	-0,0073	-0,0082	0,0131
<div>MAGNETFELD</div>			
$\Sigma B$ (μT)	$B_x$ (μT)	$B_y$ (μT)	$B_z$ (μT)
44,39	19,06	-25,94	-30,56
<div>LAGE</div>			
Azimet	Nick	Roll	
271°	W	-40° -5°	
<div>VERSCHIEDENE</div>			
— °C	<div>1000 hPa</div>	<div>59 lux</div>	
Rel. Luftfeuchte (%)		Abstand (cm)	
—		<div>6</div>	

Bild 3: Sensoren im Samsung Galaxy SIII

Informationsaustausches können wir als Benutzer kaum kontrollieren.

Im Gerät befinden sich Sensoren. Neben den offensichtlichen, nämlich Mikrofon und Kamera, gibt es eine große Anzahl weiterer Sensoren (Beschleunigung, Luftdruck, Lage, Magnetfeld, Näherungsschalter usw.), die in Bild 3 aufgeführt sind. Aber auch der Lautsprecher kann, da dessen Funktionsweise umkehrbar ist, als Mikrofon verwendet werden. Neben den Sensoren enthält das Smartphone ebenfalls einen GPS-Empfänger (Bild 4, Global Positioning System), um den Ort des Gerätes zu bestimmen. Viele Smartphones beherbergen auch ein NFS-System (Near Field Communication), um mit

Bild 4: Positionsanzeige unter Android mittels der Applikation SatStat



kompatiblen Geräten in der Nähe wie RFIDs oder anderen Smartphones Daten auszutauschen. Um es also kurz zusammenzufassen: Es handelt sich bei einem Smartphone potentiell um eine Wanze, deren Qualität James Bond vor Neid erblassen ließe. Dieses Gerät ist ein vorsintflutliches Modell, nämlich ein Samsung Galaxy SIII; die nachfolgenden Modelle haben noch mehr Sensoren und können noch schneller kommunizieren. Und solche Geräte schleppen wir permanent mit uns herum – in aktivem Zustand. Warum?

Wenn Menschen mit einem Smartphone vor dem Kopf durch die Straßen wandern, in U-Bahnen und Bussen wie

hypnotisiert auf den Bildschirm starren, als ob sie das Kaninchen vor der Schlange wären, ohne dass sie ihre Umgebung wahrnehmen, dann frage ich mich, ob sie sich dessen bewusst sind, dass sie permanent ihre Position zusammen mit ihren Daten preisgeben.

In der Nachrichtentechnik spricht man von Quelle und Senke, wenn es um Informationsübertragung geht. Die Quelle ist in diesem Fall das Smartphone jedes einzelnen, die Senke sind Google, Apple, Microsoft, Facebook und weitere Unternehmen mit ihren gigantischen Datenservern, die unsere Daten erfassen und auswerten. Darüber hinaus sind auch staatliche Institutionen sehr an unseren Daten interessiert, angeblich, um uns vor den Gefahren des Terrorismus zu schützen. Bald wird auch (oder wird schon?) über Smartwatches die Krankenkasse informiert, wie gesund wir leben. Danach werden dann die Beiträge jedes Einzelnen zur Krankenkasse berechnet. Auch die Autoversicherungen streben eine solche Datenerfassung an; das Auto wird zur Datenquelle und unser Fahrverhalten wirkt sich auf die Versicherungsbeiträge aus. Solange wir freiwillig diese Daten preisgeben, kann man nur die Naivität des Datenspenders anprangern. Aber welche Sicherheit haben wir, dass die Daten nicht ohne unser Wissen übermittelt werden, auch, wenn wir die aktive Datenübertragung ausgeschaltet haben?

Alles ist unter schönem Design versteckt. Wir haben keine Chance, die Komplexität des Innenlebens eines Smartphones, Tablets oder einer Smartwatch unter der simplen Oberfläche zu erkennen. Selbst, wenn die Funkverbindungen deaktiviert sind, kann nicht ausgeschlossen werden, dass nicht trotzdem gesendet wird. In einem

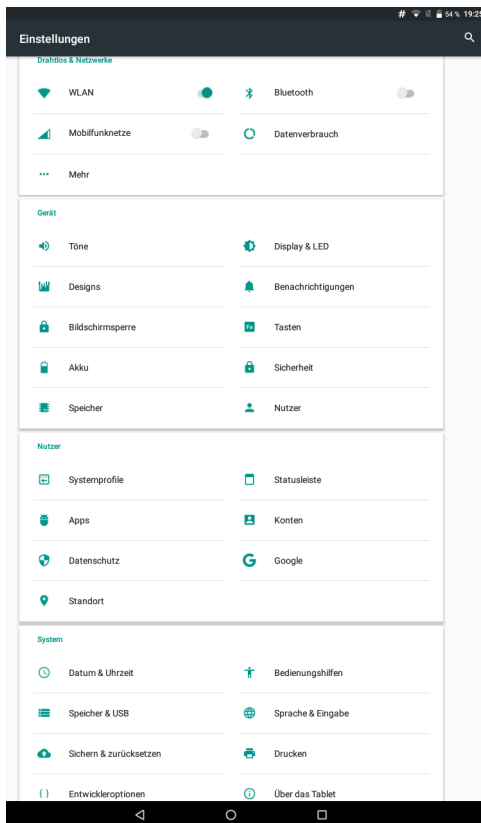


Bild 5: Einstellungen in Android

Smartphone laufen sehr viele Hintergrundprozesse ab, die für die Funktionsweise der Hauptprozesse notwendig sind und nicht ohne großen Aufwand einzeln vom Anwender abgeschaltet werden können. Diese Hintergrundprozesse versenden und empfangen im Verborgenen möglicherweise Daten nach »Hause«, also zum Hersteller des Programms, oder sonst irgendwo hin. Auch durch das globale Deaktivieren aller Hintergrundprozesse kann man nicht sicher sein, dass diese wirklich ausgeschaltet sind. Darüber hinaus geht man das Risiko ein, dass Programme nicht mehr funktionsfähig sind. (Die einzige Möglichkeit wäre, das Gerät in eine Metallhülle zu stecken, um auf rein

physikalischem Wege das Senden und Empfangen zu verhindern, aber das würde den Sinn des Gerätes aufheben.)

Bild 5 zeigt die Einstellmöglichkeiten unter Googles Betriebssystem Android 6.01 (Marshmallow). Um alles auf eine Seite zu bekommen, musste ich den Screenshot auf einem Tablet mit großem Bildschirm durchführen und dessen Auflösung vergrößern; der Bildschirm eines Smartphones wäre viel zu klein, um alle Einstellmöglichkeiten abzubilden. Auch dieses Bild kann man genau wie das zweite mit dem ersten vergleichen. Simpel, aber gleichzeitig höchst intransparent und verwirrend. Angeblich kann man alles einstellen; es entsteht der Eindruck, der Benutzer kann jedes Detail kontrollieren. Aber ich kann aus meiner eigenen Erfahrung als Programmierer versichern (nein, ich habe nicht gepusht), dass diesem alle Möglichkeiten offen stehen, zusätzliche Routinen einzufügen, deren Funktionsweisen nicht offensichtlich sind und die parallel und unerkannt ablaufen. Oder Routinen, die vorgeben, etwas zu ändern, ohne dass die Änderung tatsächlich durchgeführt wird. Besonders intransparent ist es, wenn es sich um einen geschlossenen Quelltext handelt.

Was kann man tun? Um ehrlich zu sein, kann ich keine Lösung anbieten, die von technischer Seite die Daten jedes Einzelnen nachhaltig und garantiert schützt. Ein erster Weg wäre die Offenlegung des Quellcodes, wie es bei Android schon der Fall ist. Android basiert auf dem Kernel, den auch die Linux-Distributionen verwenden, die Oberfläche wird hauptsächlich durch Google zur Verfügung gestellt. Der Kernel dürfte ziemlich sicher sein, denn er wird auch von großen Konzernen mit ihren Datenservern und Superrechnern benutzt und die Entwicklung ist sehr

offen (siehe lkml.org). Erkannte Mängel am Kernel werden sehr schnell und kompetent korrigiert, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann. Derjenige, der den Mangel erkennt, wird sogar bei der Beseitigung mit einbezogen. Das ist toll, funktioniert aber nur bei Menschen, die auf Systemebene programmieren können.

### Offen? Cyanogenmod!

Anders verhält es sich bei Firmen, die die graphische Oberfläche Android für ihre Smartphones und Tablets einsetzen. Android ist zwar frei, aber die Hersteller wie beispielsweise Samsung fügen weitere Programme hinzu, die oft nicht quelloffen und daher nicht transparent sind. Was hilft?

Es gibt Communities, die sich zur Aufgabe gemacht haben, Android an die verschiedenen Geräte anzupassen, ohne auf Programme der Hersteller angewiesen zu sein. Eine davon ist Cyanogenmod, die ihre Entwicklungen im Online-Forum<sup>1</sup> offen kommuniziert und diskutiert. Development nightlies (also nächtliche Entwicklungs-Updates), snapshots und releases werden auf der Downloadseite<sup>2</sup> angeboten und Bugfixes auf der Dokumentationsseite<sup>3</sup> angegeben. Jeder kann sich also den Quelltext ansehen und Veränderungen beobachten.

Die Sache hat nur einen Haken. Wie bekomme ich ein solches Betriebssystem auf mein Smartphone? Normalerweise ist ein Smartphone ein abgeschlossenes System, das wie ein Computer (ein Smartphone ist ein Computer!) aus einem im Eprom befindlichen Bootprogramm und nachzuladender Software besteht. Der Trick besteht nun darin, über die USB-Verbindung mit speziellen Tools auf einem angeschlossenen Rechner den Bootloader zu ersetzen.

Diesen Vorgang nennt man Rooten. Wie das genau funktioniert, kann man sich für die verschiedenen Betriebssysteme (Windows, MacOS, Linux) auf der Wikiseite<sup>4</sup> ansehen. Ist der Bootloader erst einmal ersetzt, kann man jedes kompatible System auf das Smartphone übertragen.

Ich muss allerdings gestehen, dass mir dieser Vorgang anfangs einiges an Kopfzerbrechen bereitet hat. Es hat gedauert und ich musste scharf nachdenken. Aber jetzt sind alle Geräte frei von den Programmen, die der Hersteller für den Anwender programmiert hat und leider nicht quelloffen sind. Nun ist die Welt anscheinend wieder in Ordnung.

Irrtum! Unglücklicherweise benötigt man ja noch weitere Software, um das Smartphone auch seinen Fähigkeiten entsprechend einzusetzen. Man will ja heutzutage nicht nur telefonieren und SMS austauschen. Und jetzt kommt

### Google

ins Spiel. Software erhält man üblicherweise über Googles Play Store. Dazu müssen beim Rooten zusätzlich einige offene (!) Basispakete installiert werden (Open GApps), was ja grundsätzlich erst einmal nicht zu bemängeln ist. Um allerdings weitere Software aus dem Play Store wie beispielsweise das Navigationssystem »HERE Maps« herunterzuladen, muss ein Google Account eingerichtet werden, so dass mit diesem Schritt die Verbindung zu Google hergestellt wird. Das war es dann mit unserer Unabhängigkeit. Wobei wahrscheinlich auch »HERE Maps« (ehemals Nokia, jetzt einer Allianz von deutschen Automobilkonzernen zugehörig) unsere Daten fleißig sammelt.

Ein unabhängiges Gerät zu verwenden, bedeutet Enthaltbarkeit. Also darf man



keinen Google Account einrichten und muss anstelle dessen freie Software über beispielsweise F-Droid herunterladen. Allerdings ist man in diesem Fall bei der Auswahl der Software stark eingeschränkt.

### Und nun?

Was machen Google, Facebook und andere mit unseren Daten? Ich weiß es nicht und glaube, es weiß niemand – zumindest nicht genau. Und da ist das Problem. Ich befürchte, dass das bienenfließige Sammeln unserer Daten mit gigantischen Datenservern und das Auswerten dieser Daten mit KI-Programmen auf Superrechnern eine enorme Gefährdung unserer Gesellschaft darstellt. Diese Konzerne kennen die Daten aller mit ihnen verbundenen Anwender, ihre Vorlieben, ihre Gewohnheiten und vielleicht auch das, was sie möglicherweise vorhaben (siehe Jaron Lanier, *Wem gehört die Zukunft?*). Und es ist nicht nur das. Diese Daten haben Google zu einem der reichsten Konzerne gemacht. Der Einfluss dieses Konzerns auf Politik und Gesellschaft ist enorm. Konzerne dieser Art haben auf Grund finanzieller Einflussmöglichkeiten das Potential, Politik und Gesellschaft zu steuern.

Der einzelne Mensch ist mit dieser technologischen Entwicklung völlig überfordert, denn etwas Ähnliches hat es in der Geschichte der Menschheit noch nie gegeben. Es ist wie bei den Prozessionsspinnern in **Bild 6**: Sie überqueren ein freies Feld als Karawane, wahrscheinlich um Fressfeinden das Bild einer Schlange vorzugaukeln, so dass sie von diesen verschont bleiben. Der Fressfeind dürfte in diesem Fall aber das kleinere Übel sein. Prozessionsspinner an sich kennen nämlich weder Asphaltstraße noch Lastwagen, so dass sie nichts von ihrem möglichen zukünftigen Schicksal ahnen. Das Rad eines Lastwagens oder SUVs kann die ganze Gruppe auf einen Schlag vernichten. Die Evolution kann mit den vom Menschen forcierten Entwicklungen nicht Schritt halten und genauso ist es beim Menschen selbst. Er hinkt evolutionär seiner eigenen Entwicklung hinterher. Und folgt ohne Reflexion den Anreizen, die von den Datenkraken geboten werden. Genau wie die Raupen bedingungslos der ersten Raupe nachfolgen.

Ich möchte nicht dramatisch erscheinen, aber ich denke, es muss sich etwas ändern. Sicher, man kann so weitermachen wie bisher und mit rheinischer

*Bild 6: Pinien-Prozessionsspinner bei der Überquerung einer Asphaltstraße nahe Andora (I)*



Mentalität hoffen, dass alles bisher gut gegangen ist und auch weiterhin gut geht (*»Et hätt noch emmer joot jejang«*)., also den Kopf in den Sand stecken und abwarten, Verzeihung, den Kopf vor's Smartphone und nicht nach rechts und links sehen und auch nicht zu tief hinein. Nur dann dürfen wir uns nicht wundern, wenn wir morgens eines Tages in einem totalitären System aufwachen<sup>5</sup>. Aber vielleicht merken wir auch das dann nicht mehr.

Das Schlüsselwort, diesem Dilemma zu entweichen, heißt Bildung. Und ich meine damit nicht die Art von Bildung, deren Anteil in den letzten Jahren tendenziell zugenommen hat. Es soll nicht vorwiegend simpler Lernstoff, also eine Faktenlage, vermittelt werden, denn dafür haben wir Computer und Google. Und wenn das nicht reicht, Wikipedia. Was wir benötigen, ist strukturiertes und reflektiertes Denken. Die Fähigkeit, Prozesse tief, ganz tief zu durchdringen und in ihnen zu graben, zu wühlen und sie zu bewerten. Was zur Zeit oftmals an Bildung angeboten wird, ähnelt mehr einem oberflächlichen Pieksen, nicht tief, sondern an der Oberfläche plätschernd. Diese Forderung sollte in einem demokratischen System eigentlich selbstverständlich sein, aber mein Eindruck ist der, dass wir uns von einem solchen Zustand immer mehr entfernen, uns immer mehr mit Banalitäten und technokratischer Effizienz beschäftigen und nur das an Denkkapazität verwenden, was die momentane Situation erfordert.

Manchmal habe ich den Eindruck, dass die Menschen, die diese Fähigkeiten noch besitzen, aufgegeben haben und sich nur mit ihren Steckenpferden beschäftigen. Es hat gesellschaftlich wenig Sinn, wenn sie sich nur auf beispielsweise Physik, Mathematik oder Philosophie

konzentrieren, sie müssen ihr potentielles Vermögen mutig einsetzen, um auf Missstände des Systems aufmerksam zu machen. Und Mut ist das nächste Schlüsselwort. Auch in einer Demokratie ist Mut gefordert. Repressalien werden nicht auf althergebrachte Weise ergriffen, die Anwendung ist subtil, aber nicht weniger destruktiv.

Wir müssen uns davon lösen, nur Konsumenten zu sein, denn das erzeugt erhebliche Abhängigkeit. Ich weiß, es hört sich platt an, aber die alleinige Konzentration auf Geld und Besitz ist oberflächlich als auch gesellschaftlich und damit auch den Einzelnen schädigend. Es geht um den Menschen und nicht um Dinge. Und es geht um Respekt und Eigenreflexion. Wenn das berücksichtigt wird, haben wir als Menschheit eine Chance.

Auch Design darf nicht dem Menschen schaden. Design darf nicht verstecken, jedenfalls nicht auf die Weise, die ich anfangs kritisiert habe. Transparenz und Ehrlichkeit sind existentiell notwendig und müssen vom Design gewährleistet werden; die manipulative Nutzung von Design ist gefährlich. Und wir müssen lernen, diese Manipulationen zu erkennen, um uns zu schützen. Damit Design nicht missbraucht wird, muss in der Designausbildung genau die Bildung angewendet werden, die ich oben beschrieben habe. Reflexion und tiefes Nachdenken sind notwendig, denn sonst wird Designwissenschaft zur Farce und zum willfährigen Helfer von Auftraggebern.

## Kommunikation

Wir haben diese Komplexität selbst geschaffen, sie ist uns nicht aufgezwungen worden, aber ich glaube, das Beschäftigen und Erschaffen von Komplexität liegt in der Natur des Menschen. Ver-



stehen Sie mich daher bitte nicht falsch; ich bin mit Leib und Seele Elektrotechniker. Mir macht es Freude, selbst komplexe Systeme auf Hardware- oder Softwarebasis zu erstellen und mit ihnen zu arbeiten. Das Konzipieren eines solchen Systems ist oftmals eine Herausforderung und die Realisierung der Prüfstein der eigenen Fähigkeiten. Durch die Beschäftigung mit Komplexität fällt mir der Umgang mit den neuen, stark vernetzten Geräten nicht allzu schwer, wobei ich allerdings unterscheiden muss: Die Bedienung der Geräte (Tippen und Wischen) ist für mich gewöhnungsbedürftig, aber die Herausforderung einer vollständigen Neueinrichtung eines Smartphones (Computer sowieso) bereitet mir Freude.

Einzig der sinnvolle Umgang mit diesen Geräten ist zu hinterfragen. Ich habe schon angesprochen, dass es manchmal notwendig ist, Mainstream-Systeme durch Sonderlösungen zu ersetzen. Genau wie die graphische Oberfläche vieler Smartphones durch Cyanogenmod zu ersetzen ist, können auch alternative Programme verwendet werden. Es ist meiner Ansicht nach sinnvoll, zum Beispiel den Messenger ›WhatsApp‹ (Facebook) durch Alternativen wie ›Threema‹ oder ›Telegram‹ auszutauschen. Ähnlich kann man es mit Browsern (→ ›Firefox‹) und E-Mail-Clients (→ ›Thunderbird‹) oder Betriebssystemen auf Rechnern (→ ›Linux‹) halten, denn so entsteht eine größere Variation und Überwachung und ein Angriff wird schwieriger, da nun potentielle Überwacher ihre Werkzeuge an verschiedene Systeme anpassen müssen. Individuelle Systeme geben dem Einzelnen Rechte und Kontrollmöglichkeiten zurück und lassen die Internetriesen nicht sämtliche Daten erfassen. Es entsteht eine Diversifikation. Wichtig ist, gerade die Kommunikationsprogramme so auszuwählen und

einzusetzen, dass nicht alle Daten bei einer fetten Krake landen.

Die Bundeskanzlerin hat vor wenigen Jahren das Internet als Neuland bezeichnet. Bezüglich der Internetkonzerne ist das natürlich Unsinn, aber ich denke, wenn man den Einzelnen betrachtet, ist diese Aussage wahr. Jeder kann zwar mit den Geräten umgehen und ist stolz auf seine neuen Apps und was sie alles können, aber keiner überblickt die Konsequenzen dieser Benutzung. Auch ich leider nicht.

Man kann die User grob in drei Gruppen aufteilen. Die eine benutzt die Software auf Computern und Smartphones, ohne überhaupt irgendetwas zu hinterfragen. Sie will mit den Geräten nur arbeiten. Das kann ich nachvollziehen, denn das Arbeiten wird durch die Auseinandersetzung mit diesem Thema gestört. Leider ist die Einstellung aber gefährlich. Noch gefährlicher ist es allerdings, diese Geräte nur als Kommunikationsmittel und Spielzeug mit neuester Software einzusetzen, ohne zu reflektieren, was »unten drunter« passiert. Die dritte Gruppe ist bezüglich der Gefahren wach und aufmerksam und verschlüsselt ihre Kommunikation. Aber auch sie ist gefährdet, denn der Inhalt der Kommunikation mag vielleicht nicht offensichtlich sein, aber die Metadaten wie zum Beispiel IP-Adresse oder Position sind offen zugänglich. Intimität kann meiner Ansicht nach nur bewahrt werden, wenn auch die Datenverbindung versteckt ist. Das kann durch Tor geschehen, einem Netzwerk, dass die Verbindungsdaten anonymisiert (siehe Wikipedia). Erst dann kann davon ausgegangen werden, dass die Kommunikation sicher ist.

Wir sehen, dass wir uns mit der globalen Kommunikation und ihrer Komple-

xität möglicherweise unbeabsichtigt ein Trojanisches Pferd eingefangen haben, das wir einerseits nicht als das erkennen und auch nicht in wahrer Tiefe begreifen. Was ich bis jetzt angesprochen habe, ist trotz des gefühlten Unbehagens nur ein Aspekt der globalen Kommunikation. Kommunikation und Gesellschaft interagieren und erhöhen die Komplexität ins Uferlose. Die globale Kommunikation ist allein schon extrem komplex, aber die Auswirkungen auf die Gesellschaft und die wieder erfolgende Beeinflussung der Kommunikation durch die Gesellschaft stellt ein Rückkopplungssystem dar, das zukünftig genau wie ähnliche physikalische Prozesse im Chaos enden kann. Über Jahrtausende hinweg ist die Kommunikation lokal und langsam und das Zusammenspiel zwischen Informationsaustausch und Gesellschaft zäh und stark gedämpft gewesen. Seit wenigen Jahren jedoch beschleunigt sich dieser Prozess immer stärker, die Dämpfung nimmt ab und die Geschwindigkeit zu. Das sind unter Umständen Anzeichen für eine Destabilisierung des Systems. Und ich meine damit nicht das Kommunikationssystem, sondern das System der Gesellschaft. Neben den Auswirkungen auf das Gesamtsystem gibt es auch direkte Auswirkungen auf den Einzelnen. Dessen Psyche kann sich so verändern, dass er nicht mehr in der Lage ist, auf althergebrachte Weise zu kommunizieren und nahezu ausschließlich die Technologie zur Kommunikation benutzt. Das kann zur Schädigung des Sozialverhaltens und letztendlich zu Suchtverhalten führen.

Die Kommunikation wirkt also auf die Gesellschaft und jeden Einzelnen zurück, ist aber unglaublich schnell, so dass der Wahrheitsgehalt der kommunizierten Information nicht gründlich überprüft werden kann. Das bedeutet,

falsche Informationen werden nicht verifiziert und führen zu nicht vorhersehbaren Auswirkungen auf die Gesellschaft. Der einzelne Mensch ist überfordert, kann nicht mehr zwischen wahrer und falscher Information unterscheiden und wird misstrauisch oder sucht sich die Information aus, die für ihn bequem ist und seinem Weltbild entspricht. Die ursprünglich neutrale Kommunikationstechnologie wird durch Falschinformation zur Gefahr für das Gesamtsystem. Es muss meiner Ansicht dabei unterschieden werden, welches die Quelle der Falschinformation ist: Der Staat oder Wirtschaftsunternehmen. Im ersten Fall ist es normale Propaganda, die wir mit totalitären Systemen in Beziehung setzen. Diese ist uns bereits bekannt! Daher können wir uns hoffentlich darauf einstellen und reagieren. Der zweite Fall ist relativ neu und deshalb für uns schwierig einzuschätzen. Ich möchte noch einmal auf das Buch von Dan Eggers verweisen. Hier entgleitet ein mächtiges Unternehmen der staatlichen Kontrolle und übernimmt das politische System. Der Einzelne wird gläsern wie wir es auch schon aus 1984 kennen. Nur wirkt *The Circle* noch düsterer und wirklicher, weil die beschriebene Technologie mächtiger ist und überzeugender wirkt, denn sie ist ja in einem Technologieunternehmen entstanden und geht von ihm aus.

Ich habe oben bereits angeführt, dass Bildung der Schlüssel ist, um diesem Dilemma zu entkommen. Aber auch Bildung ist gefährdet. Bildung kann gesteuert werden und ist dann nicht mehr neutral, sondern führt genau wie Falschinformation zur Desinformation. Wir müssen daher wach und aktiv sein! Und Informationen aus vielen Quellen sammeln und sie miteinander vergleichen. Wir müssen lernen, bei allen Informationen Plausibilitätsprüfungen

vorzunehmen. Direkt erfahrbare Informationen aus unserer nahen Umgebung sollten die Referenzwerte sein, mit denen fremde Informationsquellen auf ihre Seriosität überprüft werden. Das wird zunächst sicherlich nur bei einfachen Informationen möglich sein, die Beurteilung komplexerer Informationen muss aus diesen Erfahrungen extrapoliert werden.

Das Leben ist undurchsichtig geworden und wir müssen uns dem anpassen. Die Einfachheit und das Klare des ländlichen Lebens von vor hundert Jahren ist vergangen und ich kann mir nicht vorstellen, dass es zukünftig möglich sein wird, sich dieser Art der komplexen Kommunikation zu verschließen. Möglicherweise wird es ja kleine Oasen ohne vernetzte Kommunikation geben, aber sie werden sehr selten sein. Ich persönlich stehe allerdings dieser technologischen Entwicklung nicht uneingeschränkt negativ gegenüber, denn die bewusste Verwendung von Technologie und Kommunikation bietet enorme Chancen, die ich nicht missen möchte. Sie ist für uns aber auch eine große Herausforderung und daher müssen wir aufmerksamer und skeptischer werden und bleiben, wenn wir unser Privatleben behalten möchten<sup>6</sup>.

Abschließend möchte ich mir nach heutigem Stöbern im Netz noch eine kurze

Bemerkung erlauben. Es ist ja nicht nur so, dass die Kommunikation und ihre Wege bezüglich der Datensicherheit kritisch sind. Noch problematischer ist unsere Freizügigkeit, persönliche Daten öffentlich in sozialen Netzwerken zu verbreiten. So ist es mittels des Smartphone-Programms »FindFace« in Kombination mit sozialen Netzwerken möglich, beliebige Gesichter beispielsweise auf Photos mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erkennen und zu entanonymisieren<sup>7</sup>. Die Folgen für die Betroffene oder den Betroffenen kann man sich leicht ausmalen. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis diese Verfahren, die auch auf andere Datentypen angewendet werden können, gang und gäbe sind. Unbedachte Datenfreizügigkeit gekoppelt mit einem totalitären Gesellschaftssystem birgt große Gefahr für jeden Einzelnen, weil eben die Technologie vorhanden ist, diese Daten auszuwerten. Ich würde ja gerne als letzten Satz etwas Hoffnungsvolles schreiben, gestehe aber freimütig, dass ich diesbezüglich leider ratlos bin.

### Endnoten

1. <http://forum.xda-developers.com> | 2. <https://download.cyanogenmod.org> | 3. <https://www.cmxlog.com> | 4. <https://wiki.cyanogenmod.org> | 5. Dave Eggers: The Circle; eine Dystopie über Technologiekonzerne | 6. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/re-publica-Snowden-wirbt-fuer-Datenschutz-als-Selbstschutz-3195629.html> | 7. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/vk-com-Porno-Darstellerinnen-per-Gesichts-erkennung-entanonymisiert-3186957.html>.

---

### Der Autor

**Dr.-Ing. Diethard Janßen**, geb. 1957. 1978–1985: Studium der Elektrotechnik an der TU Braunschweig. 1985 Dipl.-Ing., 1985–1990: Wiss. Mitarbeiter an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig (Wärmestrahlungsphysik), 1991: Promotion an der TU Braunschweig zum Dr.-Ing. (elektrische Messtechnik und Wärmestrahlungsphysik). Seit 1990 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HBK Braunschweig (Designinformatik), Leiter des Hardwarelabors der Arbeitsstelle für Designinformatik.

# Gestalter - Gestaltgebung - Gestaltungsmittel – auf dem Wege zu den Inszenierungsmaschinen der virtuellen Welten

Peter Kolbe

## Prolog

Design ist die Zukunft – auch der Designer? Das Design behält nicht nur für die realen Produkte seine Bedeutung, durch die Immaterialität von virtuellen Objekten wird es sogar zur Voraussetzung für deren Gebrauch. Der Designer behält infolgedessen unbestritten sein Existenzrecht, aber die Art und Weise seiner Tätigkeit und vor allem die Gestaltungsmittel, seine Werkzeuge, erfahren einen grundlegenden Wandel. Damit ändert sich auch das erforderliche Wissenspotential des Gestalters. Der Fokus seines Schaffens gehört den ›InterSpaces‹ der virtuellen Welten. Der Gestalter beherrscht die *formal-ästhetische* ›Wahrgebung‹, die »Resonanz des schönen Scheins«, die *semiotische* Zeichensetzung, die Bildsprache der Dinge und die *ergonomische* Instrumentalisierung, die Einbettung des Menschen an und in eine Nutzungsumgebung – sei es die Anpassung eines Sattels an das Gesäß oder die Einbettung eines Fahrers in den Fahrerraum eines KfZs.

Die Designobjekte der virtuellen Welten sind durch den Verlust der Materialität gekennzeichnet. Virtuelle Objekte besitzen kein natürliches Erscheinungspotential, keine materielle Festigkeit für das Ergreifen oder Draufstellen. Sie besitzen keine Griffe oder Klinken, die Hinweise auf angelegte Handhabung geben könnten. Virtuellen Designobjekten müssen diese ›konstituierenden‹

Eigenschaften des gegenständlichen Handelns – wie Phänomenalität und Handhabungspotential – *additiv* angefügt werden. Das bedingt eine neue Qualität von Gestaltungsmitteln mit neuen Konzepten für deren Entwicklung. Die Gestaltungsmittel der virtuellen Welten sind Software-Produkte – wie z. B. 3DMax oder Maya für 3D-Modeling, Computeranimationen und die ›In-Szene-Setzung‹. Mit dem Vordringen der Interaktivität und des Handelns in den virtuellen Räumen tritt eine weitere Qualität in den Mittelpunkt des ›Gestalterischen Entwicklungsprozesses‹: Die Arbeitsweise im Team von Gestaltern und Informatikern – und das sowohl auf der Seite der Entwicklung von Werkzeugen als auch auf der Seite der Konzeption und Erstellung von Anwendungen, d. h. der Inszenierung von virtuellen Modell- und Handlungsszenarien für Lehre, Spiel und Forschung. Game-Engines und 3D-Autorentools – wie z. B. Inventor, Virtools oder Unity3D – bestimmen die neuen Qualitäten dieser Software-Produkte.

Die Zusammenarbeit von Designer, Informatiker und ›Conceptioner‹ sowie der Druck, die Zuarbeiten der einzelnen Entwickler effizient zu integrieren, bestimmten maßgeblich die Entwicklung der ›Cells-Technologie in ihrer theoretischen Modellbildung und ihrer prototypischen Umsetzung – speziell die Auto-



**Abb1:** Simulation einer Projekt-Besprechung im virtuellen und realen Raum

ren-Werkzeuge für den ›Conceptioner‹. Und diese teambasierte Arbeitsweise bestimmte die Initiierung eines Studienverbundes *Multimedia/VR-Produktion* mit den Studiengängen *MMIVR-Informatik* (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg), *MMIVR-Design* und *MMIVR-Conception* (Burg Giebichenstein Hochschule für Kunst und Design Halle) in den Jahren 2000/2001. Im Vordergrund stand vor allem die Projektarbeit in *hochschul- und fachübergreifenden*, studentischen Teams. Als Vorbild diente dabei die teambasierte, fachübergreifende Ausbildung an der damaligen HFF Potsdam-Babelsberg und die ›Verdrillung‹ der einzelnen Studiengänge in der Film-Produktionen.

### 1. Ein kurzer historischer Rückblick – vom Designgegenstand und frühen VR-Prototypen hin zur cCells-Technologie und Web3D-Autoren-Tools

Die Entwicklung der 80er Jahre wurde bestimmt durch die Auseinandersetzung mit dem ›Gegenstand des Industriedesigns‹, speziell der Dissertation von Horst Oehlke (1982)<sup>1</sup>, die Auseinandersetzung mit der ›formal-ästhetischen Gestaltungslehre‹ nach Lothar Zitzmann (Burg Giebichenstein 1984/1990), die

Beschäftigung mit *Ornamenten und Mosaiken* 1985 und den Einstieg in die computer-basierte Ausbildung zur Flächen- und Textilgestaltung 1986. Zwei Zitate (Horst Oehlke 1982, S. 10 und 24) hierzu: »Gestaltung ist nicht nur, aber vor allem Visualisierung und sinnlich erfassbare Umsetzung funktionaler und struktureller Sachverhalte von Gebrauchswertkomplexen, ... Die Kenntnis von Formbildungsgesetzen und die Quantifizierung von Wahrnehmungsmustern allein ergeben kein hinreichendes Fundament für die gestalterische Tätigkeit. Die Auseinandersetzung mit den Bedeutungen von Formen und Gegenständen ist ein wesentliches Feld praktisch gestalterischer Auseinandersetzung und theoretischer Untersuchung.« ... »Gegenstand der industriellen Formgestaltung (Industriedesign) sind die Beziehungen der Individuen und der Gesellschaft zu den materiell-gegenständlichen Mitteln ihrer Lebenstätigkeit unter den Bedingungen der industriellen Produktion und die Art und Weise, wie diese Beziehungen in der sinnlichen Erscheinung der Gegenstände zum Ausdruck kommen.« Im Ergebnis leitete Oehlke sieben gestaltungsrelevante Produktfunktionen als Beziehungsebenen eines Produktes im Kontext seiner industriellen Herstellung und sozio-kulturellen Einbettung ab und unterstrich die Dualität des Gestalters als *Mit-Entwickler und Vorab-Nutzer* in differenzierten Gebrauchsebenen des Produktes. Unter diesem Gesichtspunkt bestimmte Oehlke den ›engeren‹ Verantwortungsbereichs des Gestalters durch den *formal-ästhetischen Gebrauch* (das Produkt als formal-ästhetisches Wahrnehmungsgebilde), den *kommunikativen Gebrauch* (das Produkt als *semiotisches Zeichen*)<sup>2</sup> und den *instrumentellen Gebrauch* (das Produkt als *instrumentelles Werkzeug*)<sup>3</sup>.

Diese ›Dreigliedrigkeit‹ im Gebrauch von Designobjekten bestimmte direkt den späteren Aufbau der Zellen-Bau-  
steine der cCells-Technologie. Psychologisch untermauert wurden diese empirischen Aussagen durch die Arbeiten von Michael Fischer von denen v.a. die Arbeiten zum Objektbegriff (1986) und zur Handlungseinbettung (1989) hervorzuheben sind. Die Hinwendung zu Handlungstheorien mit Fokus auf den Gebrauch von Designobjekten, erscheint unumgänglich, weil sich allein in den Gebrauchshandlungen eines Nutzers das Anliegen des Entwicklers – speziell des Gestalters in Hinblick auf Gestaltgebung und ergonomische Instrumentalisierung – *verwirklichen* kann.

Der Einstieg in ›die Lehre mit dem Computer‹ erfolgte mit einer Fokussierung auf Flächen- und Textilgestaltung – in Verbindung mit Ornamenten und Mosaiken und den 17 Wand-muster-gruppen der Ebene<sup>4</sup> – und der Entwicklung des Programmpakets PEGASUS (1996). Im Rahmen der Auseinandersetzung mit Mosaiken spielt vor allem das ›Deflations- und Inflations-Konzept‹ der Penrose- Mosaik<sup>5</sup> eine zentrale Rolle. Dieses Konzept wurde später (selbsterklärend) in ›Matroschka-Puppen-Konzept‹ umbenannt und führte zur Spezifikation von dual angelegten ›Körper-Raum-Zellen‹.

Die Entwicklung der 90er Jahre wurde bestimmt durch ein Referenzmodell zum Gestaltdesign von Produkten, das Bindungsmodell virtueller Gegenständlichkeit und die frühen Erfahrungen bei der Entwicklung von *interaktiven Multimedia/VR-Produkten*. Die Notwendigkeit zu einer theoretisch-konzeptionellen Modellbildung über den Gegenstand der Gestaltung und die Beziehungsebenen des Gestalters zum

Designobjekt in einem *Referenzmodell* ist dadurch gegeben, dass computerbasierte Werkzeuge im Allgemeinen und Gestaltungsmittel im Speziellen vor deren Entwurf eine Spezifikation voraussetzen. Das Referenzmodell wurde (1990) publiziert, ein Klassifikationsschema zu den Möglichkeiten der Simulation von Handlungen unter Nutzung der Grundformen der menschlichen Kommunikation: dem (Vor-) Sagen und (Vor-)Zeigen erfolgte 1991 und das Grundmodell für die Konstruktion und den Aufbau der (späteren) Zellen-Bau-  
steine (1995).

Eine Software-Werkzeugklasse mit der sich *interaktive* Anwendungen realisieren lassen – und die zudem die Doppelfunktion von Handlungsakteuren als Entwickler *und* Nutzer direkt implementiert – sind Autoren-Werkzeuge. Die Analyse und Nutzung dieser Werkzeuge führte zur Realisierung der ersten interaktiven Anwendungen.

### Frühe Multimedia-2D-Projekterfahrungen (1990 – 2000)

Zu den frühen Projekterfahrungen im Bereich 2D und Multimedia gehören das *BürgerBeratungsSystem* (1990) und das *IMPLANTIKON* (1994-97). Diese Projekte wurden mit dem Autorenpaket *Tool-*



Abb 2: IMPLANTIKON



book realisiert. Zu den umfangreicheren Multimedia-Projekten gehörten weiterhin: *Aspekte der Werbung* (1998-2000) in Kooperation mit der MLU Halle-Wittenberg und das *HWA - Projekt* (2001-2003) unter Förderung der Hallesche Wasser- und Abwasser GmbH. Diese Projekte wurden mit dem Autorenpaket *Director* realisiert. Das *IMPLANTIKON* war das 2D-Pendant zum *IMPLANTORIUM* und sicherte den konzeptionelle Vorlauf zu verschiedenen Themenfeldern der stomatologischen Implantologie (Fallauswahl, Implantate, Operation, Prothetik,...). Das Einstieg-Szenenbild der Themenverwaltung basierte auf einem Vanitäts-Entwurf des Malers Andreas Schiller – einem damaligen Studenten der Designinformatik.

### Frühe VR-3D-Projekterfahrungen mit modifizierten Drehbühnen-Konzepten und szenisch-geführter Kamera (1995 – 2000)

*IMPLANTORIUM* (1994-1997). Ein virtueller Experimentalraum zur Produkt-Präsentation und Vorführung von OP-Techni-

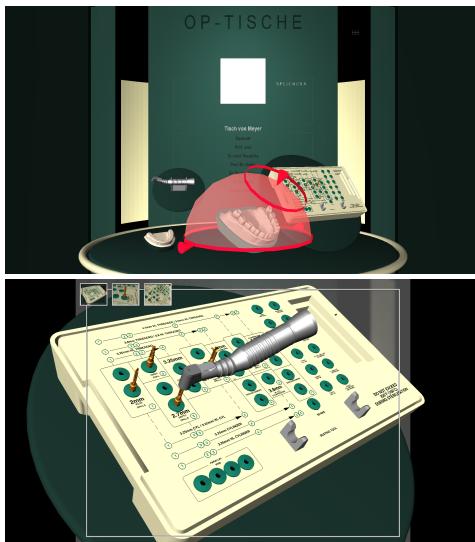
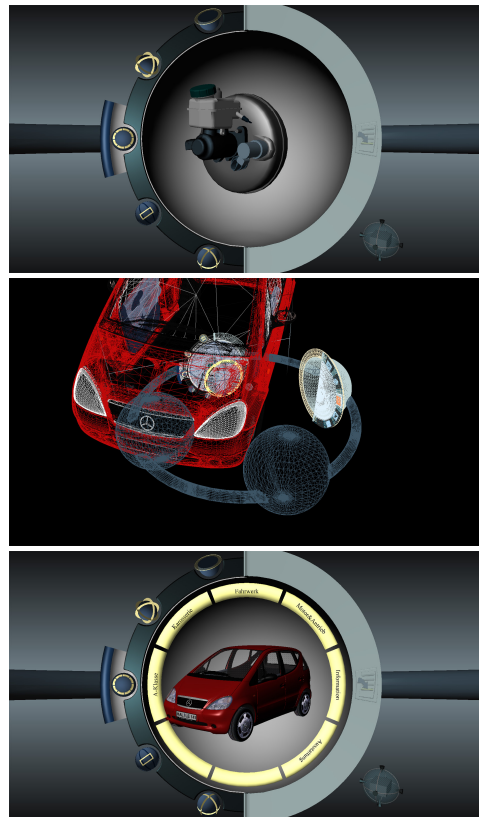


Abb. 3: IMPLANTORIUM-OPERATION

Abb. 4: IMPLANTORIUM, OP-BohrerBox

Abb. 5 – 7: VRTC, unterschiedliche Anatomie-Filter



ken der stomatologischen Implantologie. Präsentation zur IDS 1996 in Köln. Präsentation Dresden (1998). Förderung durch die Metalor Precieux Metalor Deutschland GmbH. (Autoren-Toolkit: OpenInventor). Im *IMPLANTORIUM* wurden unterschiedliche Konzepte experimentell erprobt und umgesetzt. Mit Hilfe von zwei Drehbühnen wurden szenische Funktionsschalter und wechselnde Hintergründe (Stelen) geschaffen, »eingefrorene« Szenebilder und ein »Kontext-Rahmen« realisierten effiziente Rücksprünge der Kamera.

*VRTC-Mercedes – das Virtuelle Teile-Center* (1995 bis 1997). Ein virtuelles Raum-Ensembles zur Behandlung von Selektionen, Bestellungen und Kontextuellen Einbettungen ausgewählter Ein-

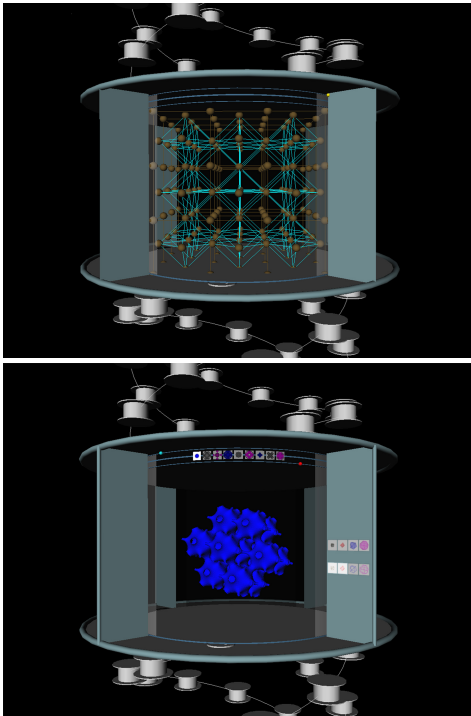


Abb. 8 – 9: GruPhysCh Darstellungen

zelteile von Automobilen – prototypisch dargestellt am Beispiel der ›Mercedes A-Klasse‹ Förderprojekt der Daimler-Benz AG; Autoren-Toolkit: OpenInventor. Das VRTC war Gegenstand einer intensiven Auseinandersetzung mit Filter-Konzepten zur Freistellung von Bauteilen in ›beliebigen‹ Hierarchieebenen – wie z. B. dem ›Octree-Filter‹, dem ›Anatomie-Filter‹, ... Angelegt wurde ein ringförmiges Raum-Gebilde mit vier Sphären für unterschiedliche Aspekte zu den jeweiligen Bauteilen.

*GruPhysCh – Gruppentheorie in Physik und Chemie* (1999 – 2000) – die Visualisierung von Quantenzuständen und ihrer Übergänge am Beispiel des Kupfers. (Der Energieparameter diente als Interaktionsvariable.) Kooperationsprojekt mit der Martin-Luther-Universität

Halle-Wittenberg, Computational Physics. Prof. Dr. Hergert. Autoren-Toolkit: OpenInventor

### Konfliktpotentiale – die Abkehr von Drehbühnenkonzepten

Das *EDUTORIUM* (2002 bis 2004) ist angelegt als ›*Virtuelles Ausbildungs-Laboratorium zur Erforschung innovativer Formen des Speicherns und Vermittels von Wissen in virtuellen Lehr- und Lern-Umgebungen offener Hochschul-Landschaften*‹. Es war Ausstellungs-Exponat zur Learntec (2004). Das VR-Projekt umfasste mehrere Teilprojekte. Hierzu gehörten u. a. der *Hochschul-Gebilde-Generator* zur Erzeugung prägnanter Hochschul-Profile, die *Data-Helix* zur mnemotechnisch-szenischen Speicherung von Wissen in Wissenskapseln und der navigierbare *ComRing*

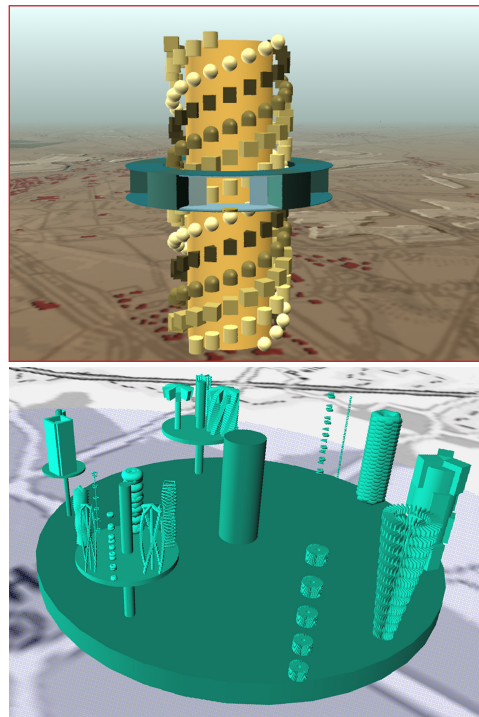


Abb.10 – 11: *EDUTORIUM* – Hochschul-Landschaft mit Landung ›*ComRing*‹ auf einer ›*DataHelix*‹

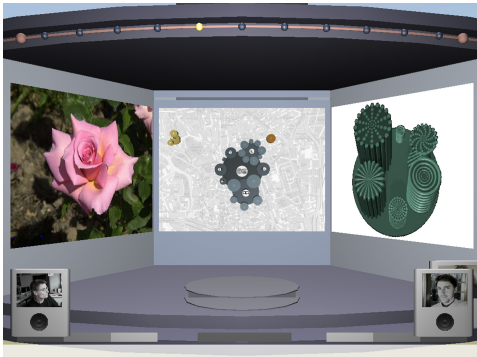


Abb. 12: EDUTORIUM im Seminarraum

mit verschiedenen Lehrräumen. Auch ein *Editor* zur Aufbereitung multimedial angelegter Lehrmaterialien in Form von ›Wissenskapseln‹ war ein Teilprojekt.

Für den *Hochschul-Gebilde-Generator* wurden unterschiedliche VR-Concepte diskutiert. Eines dieser VR-Concepte reflektierte das Wechselspiel von Bienen mit Blumen-Blüten. Charakteristische, universelle Blüten-Konstrukte für Inhalte und Größe (Studentenzahlen) von Fachbereichen und Lehrgebieten von Hochschulen sollten einen optimalen Überblick bei der Suche nach ›Wissens-Saft‹ und der Inspektion potentieller Lehrinhalte liefern.

Das *EDUTORIUM* offenbarte grundlegende Konflikte der frühen Drehbühnenkonzepte mit der geführten Kamera. Das betraf die Mitführung von Objekten (z. B. der *ComRing*), den Wechsel von Sichtweisen in Bezug zur ICH- und ER-Perspektive, die Multiuser-Problematik mit Verkörperung der User sowie die Dualität von Akteuren als *Entwickler* und *Nutzer*.

#### Auf dem Wege zum Handlungszellen-Modell (2000 bis 2005)

Die Entwicklung der Jahre 2000 bis 2005 wurde bestimmt durch die Ausar-

beitung von Modellkonzepten auf dem Wege zum ›Handlungszellen-Modell‹. In einem Gastvortrag an der TU Dresden (2003) »Wider der ›Klingelschild-Interfaces‹ und ›Losen-Blatt-Sammlungen‹ im Internet« wurden erste Konzepte skizziert: die virtuelle Vergegenständlichung und Instrumentalisierung, die Inszenierung von Handlungsräumen mit Anlegen von Handlungssituationen und die immersive Einbettung von Avataren.

In Orientierung auf ›Handlungszellen‹ mussten zwei Grundprobleme gelöst werden:

1. die *Parzellierung des virtuellen Raums* unter Lösung des ›Figur-Grund-Problems‹ für Körper-Raum-Szenarien. Das führte zur VR-Conception von *dual angelegten* Körper-Raum-Zellen. Dabei stellt jeweils eine Zelle ihren ZellRaum als gemeinsamen Handlungsraum zur Verfügung (beginnend mit der Startzelle) und weitere Zellen – erlebbar als ZellKörper von Außen – werden in diesen Raum eingebettet.

2. das *Handeln im virtuellen Raum* mit Ausbau der subjektiven Kamera zu virtuellen Akteuren und dem *Aufspannen von Handlungs-Zyklen* in den Grundklassen menschlicher Aktionalität - Navigation/Visitation, Kommunikation und Ding-Manipulation. Die Einbettung von Handlungs-Zyklen in eine Modelltheorie erscheint zwingend, weil erst derartige Zyklen eine Brücke herstellen zwischen Wahrnehmung, Phänomenalität und Gestaltgebung einerseits und Aktionalität, Handlungs-Ausführung und Instrumentalisierung andererseits. Einen praxis- und designorientierten Modellansatz für einen Handlungs-Zyklus mit seinen charakteristischen Phasen stellt Donald A. Norman (1989) vor.

## 2. Die cCells-Technologie – InterSpaces versus InterFaces durch Inszenierungen mit Zellen-Bausteinen

Die cCells-Technologie wurde seit Wintersemester 2001 in zahlreichen modelltheoretischen und konzeptionellen Ansätzen spezifiziert. »Das Handlungsorganisationsmodell der virtuell-vergegenständlichten und situativ-szenisch angelegten Handlungszellen« (2005) lieferte dann einen ersten vollständigen Modellansatz zur Spezifikation und Implementierung eines eigenen 3D-Autoren-Werkzeugs auf der Basis von Zellen-Bausteinen. Unter dem Leitsatz ›*Wir sind mitten drin im Generator*‹ erfolgte die *immersive* Einbettung von ›Personalzellen‹ als Stellvertreter realer Akteure und zugleich ein Ansatz zur Lösung der Doppelfunktion eines Akteurs als *Entwickler* und *Nutzer*, der vor allem für den Gestalter als *Mit-Entwickler* und *Vorab-Nutzer* wesentlich ist. In Verbindung mit umfangreichen Modell-Experimenten erfolgte ab 2004 eine sukzessive prototypische Implementierung im ›Handlungszellen-Framework‹ (Michael Hoffmann und Marcel Deutschel 2010) – und damit zugleich die Schaffung eines virtuellen Modell- und Experimentalraums. Hervorzuheben sind zudem die Implementierung der Arm-Hand-Systeme (›Manipulations-Initiatoren‹) der Personalzelle (Maik Urbanek und Max Hönig 2010) und die Etablierung von ›MasterPuppen‹ mit ICH- und ER-Perspektive zur Vermittlung von Handlungswissen. Die Professoren-Ausstellung zu ›Burg 100‹ (2015) mit zwei Demo-Inszenierungen unter Nutzung der cCells-Technologie bildete den vorläufigen Abschluss der Entwicklungsarbeiten. Den Mitarbeitern und Studenten des Masterstudiengangs *Multimedia/VR-Conception* und des Studiengangs *Multimedia/VR-Designs* der Burg

Giebichenstein Kunsthochschule Halle sei an dieser Stelle ebenso gedankt wie den Informatik-Studenten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg im Rahmen ihrer Projektausbildung *Design-informatik* an der ›Burg‹. Ohne sie wäre die cCells-Technologie Papierwerk geblieben. Dem Ziel – die Schaffung eines Web3D-Autoren-Werkzeugs auf der Basis von Zellen-Bausteinen zur Bereitstellung und *bildhaft-gegenständlichen* und *aktionalen* Inszenierung von virtuellen Handlungsräumen in Lehre, Spiel und Forschung – konnten wir Schritt für Schritt näher kommen. Dieser Prozess ist nicht abgeschlossen. Das Kernteam der Entwicklungen umfasst(e) Informatiker, Designer und ›VR-Conceptioner‹. Für die Interaktion und das Handlungszellen-Framework stehen v.a. Michael Hoffmann, Marcel Deutschel und Erik Falke, für das 3D-Modeling und das Design v.a. Steffen Rabenstein und Christoph Just und für die VR-Conception und Modelltheorie der Autor.

### Leitkonzepte der cCells-Technologie:

#### Parzellierung des virtuellen Raums

mit Hilfe normierter, in ergonomische Größenformate eingeteilte Handlungszellen (HZ, cCells) und einem *dualen* Aufbau der Zellen-Bausteine (Zellkörper von Außen und Zellraum von Innen) mit effizienter Subraum-Generierung nach dem ›*Matroschka-Puppen-Konzept*‹.

#### Matroschka-Puppen-Konzept

Das dual angelegte Zellenkonstrukt mit einer *Kapselung von ZellRäumen* schafft die Voraussetzung dafür, einen zellulären Modellraum von Innen nach Außen zu Verlassen (Aussprung) und diese Zelle danach – zusammen mit einer Vielzahl weiterer Zellen – in einem neuen Zellraum als ZellKörper von Außen zu erleben. Und umgekehrt besteht die

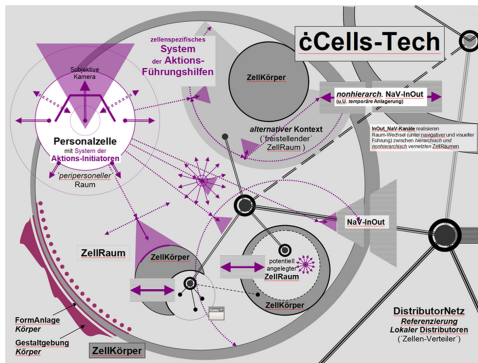


Abb. 13: Schema zur cCells-Technologie mit ›ZellRaum‹, ›VaterRaum‹, ›Distributoren‹ zur szenischen Einbettung von ›KinderZellen‹ und der ›Personalzelle‹ mit differenzierten Aktions-Initiatoren

Möglichkeit durch einen dieser ZellKörper von Außen nach Innen (Einsprung) in deren ZellRaum zu gelangen.

### ›Der Mensch ist das Maß der Dinge‹ und Größen-Formate von Zellen-Bausteinen

Spätestens mit dem direkten Erleben des Arm-Hand-Systems (z.B. die ›Elle‹ des Unterarms) in der ICH-Perspektive der eigenen Personalzelle, wird ein Maßstab vorgegeben und die Größenverhältnisse der Modellwelten müssen angepasst werden. Soll das interaktive Einbetten von Zellen-Bausteinen – wie Modell-Räume, Modell-Körper oder virtuelle Modell-Werkzeuge – in effizienter Weise erfolgen, ist eine Formatierung dieser Modell-Klassen wünschenswert. Hierfür kommt ein empirischer Befund vorteilhaft zum Tragen. Vergleicht man die ergonomisch-anthropometrisch bestimmten Größen von ›Handgepäck‹ (Handgreif-Raum), Wohnmöbeln (Raum der Umarmung) und Wohnräumen (Sicht/Navigationsraum des Wohnens), dann lassen sich die Größen dieser Objektklassen vorteilhaft in einer Exponentialform der Form  $[a \cdot B^K]$  schreiben – mit

einer gemeinsamen empirischen Basis von ›6‹ und einem klassifizierenden Exponenten:  $K = -1$  für Handgepäck,  $K = 0$  für Norm-Möbel und  $K = +1$  für Norm-Räume. Der Vorfaktor ermöglicht eine einfache Größen-Variationen innerhalb einer Klasse.

### Handlungs-Organisation im virtuellen Raum nach dem ›Handlungszellen-Modell‹

- Nutzung eines Fundamentalschemas zur Generierung von Handlungsszenarien,
- immersiver Einbettung von Personalzellen (PZ) als Stellvertreter realer Akteure,
- Dreigliedrigkeit des Zellenkonstrukts nach dem Bindungsmodell mit Kopplung funktionaler, aktionaler und phänomenaler Komponenten zur Beherrschung der Vielfalt,
- Handlungs-Simulationen in heterogenen Handlungs-Zyklen (vom realen in den virtuellen Raum und zurück) – mit

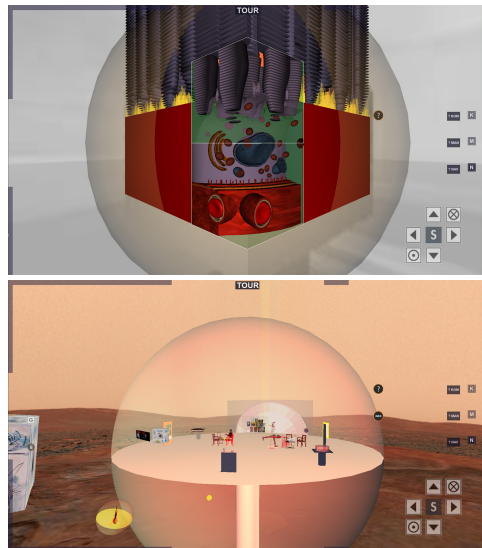


Abb. 14: ›FloorSpace AUGER‹

Abb. 15: ›MarsSphere‹



direkter Kopplung von spezifischen Komponenten der Gestaltgebung an *aktionales Wissen* (Aktions-Führungen).

Die Genese von Handlungsszenarien nach dem Fundamentalschema erfolgt sukzessiv: Zugriff auf einen primären Zellraum (Startzelle), sukzessive Einbettung von ›KinderZellen‹ und ›Kindes-Kinder-Zellen‹ mit Hilfe von ›Distributoren‹ und Einbettung der (eigenen) Personalzelle. Weitere Akteure werden über ihre Personalzellen eingebettet.

#### Personalzellen: Avatar - Cockpit - Interface

Personalzellen (PZ) sind wie alle Zellen dual angelegt – mit Erlebbarkeit als Avatar (ZellKörper) von Außen und als Cockpit (Zellraum) von Innen. Der Cockpit-Modus in subjektiver ICH-Perspektive fungiert für Nutzer *und* Entwickler als Standard-Interface zur virtuellen Welt. Die PZ sind in den Grundklassen der menschlichen Aktionalität mit ›Handlungs-Initiatoren‹ ausgestattet. Hierzu gehören – neben dem primären Sehapparat (Kamera) und Gehapparat (Fahrwerk) – der KommunikationsHelm (ComHelm), der eine effiziente Einblendung wechselnder, zellenspezifischer Informationen ermöglicht und das Arm-Hand-System (›Manipulations-Initiatoren‹), das ein Ergreifen und Manipulieren von Objekten (Zellen) mit Hilfe von Greif- und Manipulations-Führungen realisiert. Die ganzheitliche, ›anatomische‹ Integration dieser Initiatoren in *einer* ›virtuellen ErgoPuppe‹ erfolgte erst in einer späteren Entwicklungsphase.

#### Dreigliedrigkeit des Zellenkonstrukts und Beherrschung der Vielfalt

– von *Funktionsbeschreibungen*, Sprachen und Namensgebungen durch Trennung variabler, multimedialer Zellen-Informationen und einem festen

3-Fenster-Display im ComHelm der PZ, – von *Erscheinungsweisen* durch Trennung invarianter Formanlagen/Chassis und variabler Gestaltgebungen – analog zum Bekleidungswechsel nach dem ›Schneiderpuppen-Konzept‹, – von *Aktionsweisen* durch Kaskadierung der Interaktions-Pipeline mit Trennung von Handlungs-*Initiatoren* und Handlungs-*Führungen* innerhalb der Handlungs-Ausführung.

#### Bindungsmodell virtueller Gegenständlichkeit

Da es in der Regel keine ›Ur-Bedeutungen‹ zu Wahrnehmungsgebilden gibt – »So viele Gehirne, so viele Bedeutungswelten«<sup>6</sup> – und dieser Zusammenhang erst durch eine neuronale Zuordnung konstruiert wird, korrespondiert das ›Bindungsmodell virtueller Gegenständlichkeit‹ (1995) mit diesem Tatbestand und ist für das Zellen-Konstrukt bestimmend. In Verbindung mit dem ›Schneiderpuppen-Konzept‹ lässt sich unter Beibehaltung von tragenden ›Chassis‹ für ZellKörper und ZellRaum zudem ein effizienter Wechsel der konkreten Gestaltgebung verwirklichen. 3D-Modelings, die den ästhetischen Ansprüchen oder den spezifischen Indizien bestimmter Nutzergruppen eher entsprechen, lassen sich in einfacher Weise neu referenzieren. *Schlüssel-Indizien* – wie etwa eine Fußabdruck auf einer Sitzfläche – können genutzt werden, um alternative Bedeutungen mit alternativen Aktions-Führungen zu aktivieren und damit veränderte Handlungsweisen.

#### Heterogene Handlungs-Zyklen

Die Heterogenität erfasst zunächst eine Ebene, die das Grundproblem aller Gestaltgebungen und (ergonomisch-anthropometrischen) Instrumentalisierung berührt: Der Zirkelschluss – der ›Circu-



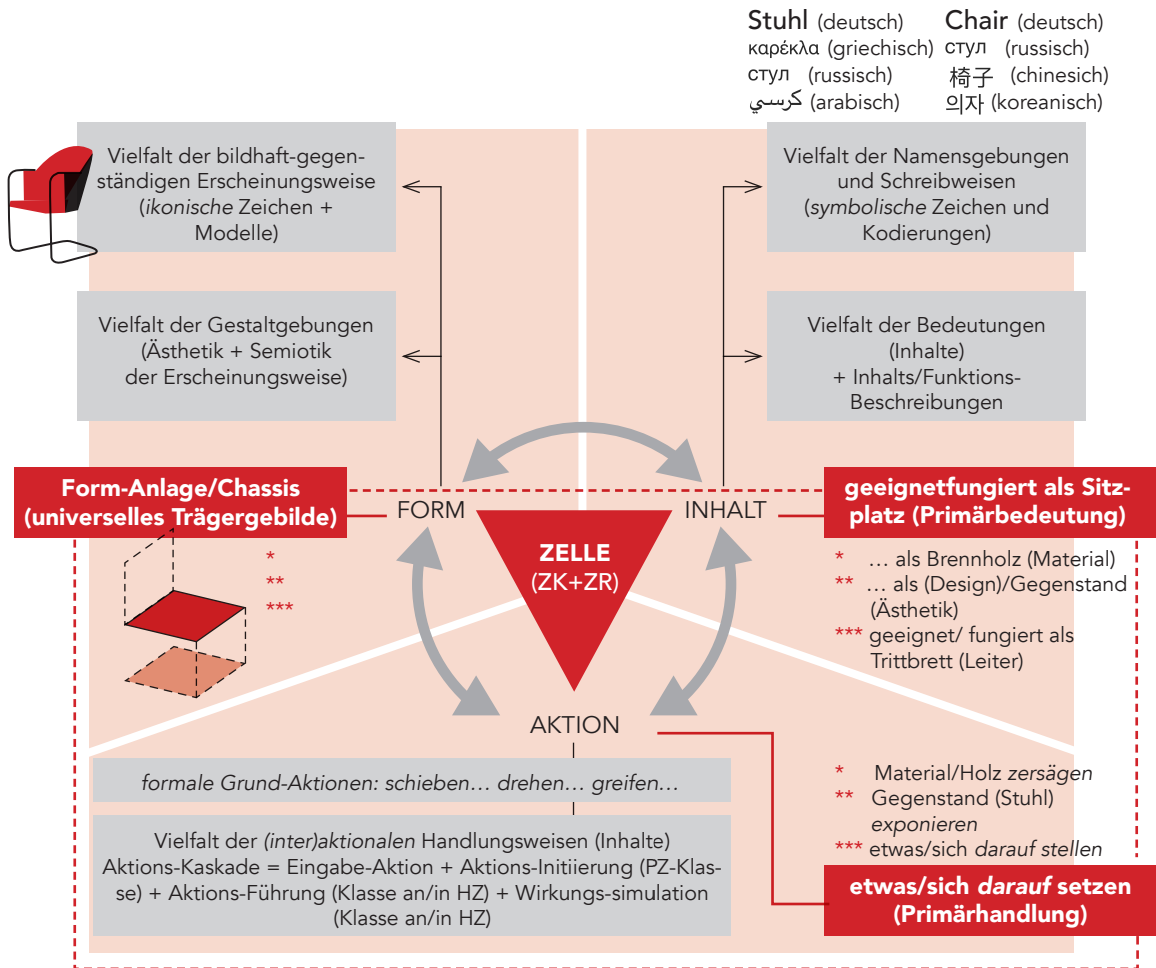


Abb. 16 (nach einer Vorlage von P. Kobel): Das Bindungsmodell virtueller Gegenständlichkeit

lus Vitiosus des Designs« – des von Entwicklern angelegten Handlungs-Zyklus erfolgt im Gebrauch und im sozio-kulturellen Raum einer Vielzahl potentieller Nutzer und Gehirne<sup>6</sup> – durch unterschiedliche Menschen in unterschiedlichen Situationen und unterschiedlichen Funktionen, durch Entwickler und Nutzer<sup>7</sup>. Aus dieser Sicht ist es nahe liegend und wünschenswert einen ganzheitlichen – weltweit via Internet verfügbaren – (virtuellen) Modell- und Experimentalraum aufzubauen, um hie-

rüber Handlungs-Zyklen aufzuspannen, in denen Gestaltgebungen (und deren Instrumentalisierung) durch heterogene Entwickler- und Nutzer-Gemeinschaften analysiert und experimentell getestet werden können. Auch diesem Ziel dient(e) die cCells-Technologie. Die Heterogenität des Zyklus erfasst – beim Handeln in virtuellen Modellräumen – noch eine zweite Ebene: den Sprung vom realen in den virtuellen Raum und zurück. Das betrifft zwei Schnittstellen: auf der Seite der Wahrnehmung – man

nimmt nur Scheinbares wahr – und auf der Seite der Handlungs-Ausführung – man kann nicht in den virtuellen Raum hineingreifen und folglich nur *mittelbar* handeln.

### Analyse von Alltags-Routinen und Kaschadierung der Interaktions-Pipeline

Die *ċCells*-Technologie wird durch eine spezifische Interaktions-Pipeline gekennzeichnet: Differenzierte, invariante Aktions-*Initiatoren* an der Personalzelle (Seh/Gehapparat, Arm-Hand-Systeme, ComHelm, ...) und zugeordnete, variabler Aktions-*Führungen* an den Zellen-Bausteinen (Seh/Geh-Führungen, Greif/Interaktions-Führungen, Zellen-Infos, ...) in den Grundklassen menschlicher Aktionalität Visitation und Navigation, Ding-Manipulation und Kommunikation). Das Wechselspiel zwischen den Handlungs-*Initiatoren* des Avatars (Personalzelle) und den expliziten Handlungs-*Führungen* an den verschiedenen ZellKörpern und in den ZellRäumen ist entscheidend für die Effizienz der interaktiven Handlungs-Ausführung mit Hilfe uniformer Eingabeaktionen. Eine maßgebliche Rolle für die Ableitung und ›Natürlichkeit‹ von Aktions-Führungen (›Constraints‹) spielt die Analyse von Alltags-Routinen (Leitbilder und Leitaktionen) – beginnend beim Besehen/Begehen von ZellKörpern/Räumen.

### Die Vermittlung von Handlungswissen: Vor-Machen, Mit-Machen, Selber-Machen

Mit der Einbettung virtueller ›MasterPuppen‹ (Lehrmeister) lässt sich im virtuelle Modellraum in einfacher Weise Handlungswissen – wie etwa der Radwechsel an einem virtuellen Fahrzeug – vermitteln. Beginnend mit einer Vorführung – dem Vor-Machen in ER-Perspektive – ermöglicht die Gleichheit der Modell-Parameter von Master-

Puppe und eigener Personalzelle einen formalen ›Einsprung‹ in den Körper der MasterPuppe. Potentiell kann dadurch eine Mit-Führung sowohl der Sichtweise als auch der Arm-Hand-Bewegungen der eigenen PZ durch die Führung eines fremden Akteurs erfolgen – im Sinne eines ›An-die-Hand-Nehmens‹<sup>8</sup> bzw. ›Mit-Machens‹ als Vorstufe zum Selber-Machen in ICH-Perspektive unter der eigenen, interaktiven Führung.

### 3. Web3D-Autoren-Werkzeuge

Web3D-Autoren-Werkzeuge zielen auf eine *bildhaft-gegenständliche* und *aktionale* Inszenierung und Nutzung virtueller 3D-Modell- und Handlungs-Szenarien. Sie sind ›Inszenierungs-Maschinen für das Internet der Dinge auf den Bühnen der virtuellen Welt‹. In-Szene-gesetzt werden Dinge, Personen (Avatare) und Handlungen. Der gemeinsame Handlungs-Raum liefert den Kontext für die Zustandsbeschreibungen angelegter Situationen. Die Qualifizierung der Autoren-Werkzeuge umfasst zwei Ebenen: die *XML-basierte und alltagsorientierte* Autorensprache (*ċCells-ML*) und das web3D-Autoren-Werkzeug auf Basis der Zellen-Bausteine (*ċCells-Editor*).

Die *AutorenSprache ċCellsML* dient der Konstruktion neuer Zellen-Bausteine als auch der Beschreibung neuer Spezifikationen für den *ċCells*-Demonstrator. Ihre Ausarbeitung als XML-Schema wurde von Marcel Deuschel (2010) konzipiert und in den *ċCells*-Demonstrator implementiert. Nachfolgend ein Beispiel für eine XML-basierte Zellen-Beschreibung. (Die Zellen-Beschreibung erfolgte prototypisch, in fortwährender Erweiterung, eine einheitliche englische Version ist aktuell in Bearbeitung.)

```

<Zelle/Cell name="..." groessenFormat="a*6^+1" >
  <ReferenzBild name="..." ref="dswmedia/.../name.jpg"/>
  <Distributor name="..." ref=".../name.xml"/>
  <Information>
    <Text font="Courier New" ... >
      <Distributoren sind szenische 'Verteiler' der Kinderzellen im aktuellen ZellRaum. Die Kinderzellen können auch am ZellKörper angezeigt werden.>
    </Text>
  </Information>
  <Text font="Courier New" ... >
    <Informationen sind multimedial angelegte Zellen-Informationen, die im 3-Fenster-Display des ComHelms der Personalzelle angezeigt werden können. Auch Slider und State-Buttons zur Manipulation des Modell-Zustands können eingebettet werden.>
  </Text>
  <Informationen>
    <Bild name="..." url="..." /> </Informationen>
  <Informationen>
    <Video name="..." type="..." url="..." autoplay="0" loop="1" ... desiredResolution="600 480" ... breite="1" />
  </Informationen>
  <Informationen>
    <Slider ... State=.../>
  </Informationen>
  <Formanlage/Chassis verwendung="Koerper" typ="Sphere" groessenFaktoren="1 1 1" ...>
    <Geometrie name="..." blendValueOnAllShaders="70" ref="name.abc" position="..." rotation="..." />
    <Geometrie name="..." isPickable="false" ref=".../name.abc" position="..." rotation="..." ...>
      <State stateID="..." position="..." rotation="..." visibility="1" transparency="0.3" />
      <State stateID="..." .../>
    </Geometrie>
  <PersonalZellAndockstelle/PersonalCellDockingPoint name="..." >
    <GehFührung/MovementGuide>
      <KugelConstraint name="..." radiusIntervall="..." breitenGradIntervall="..." laengenGradIntervall="...">
        <Defaults radius="..." breitengrad="..." laengengrad="..." />
      </KugelConstraint>
    </GehFührung/MovementGuide>
    <SehFührung/ViewingGuide>
      <ZielPunktConstraint name="..." punkt="0 0 0" />
    </SehFührung/ViewingGuide>
  <GreifFührung/GrabGuide> ... </GreifFührung/GrabGuide>
  <InteraktionsFührung/ManipulationGuide>
    actGeo="..." greifGeo="..." refInterGeo="..."

```

```

    greifForm="ZufassGriff" greifRadius="..."
  </InteraktionsFührung/ManipulationGuide>
  </PersonalZellAndockstelle/PersonalCellDockingPoint>
  </Formanlage/Chassis>
  <!-- Dualität des Zellen-Konstrukts zur expliziten Lösung des 'Figur-Grund-Problems' in Körper-Raum-Ensemble durch explizite Trennung von (Zell)KOERPER + (Zellinnen)RAUM -->
  <Formanlage/Chassis verwendung="Raum" typ="HalbZylinder" zeigeDistributorKinder="1">
    ...
  </Formanlage/Chassis>
</Zelle/Cell>

```

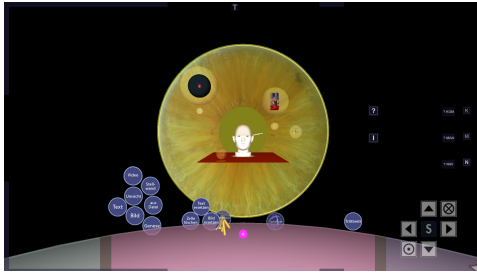
### Der cCells-Editor: »Wir sind mitten drin im Generator«

Der cCells-Editor ist das 3D-Autoren-Werkzeug der cCells-Technologie und spezifisch auf deren Komponenten ausgerichtet – den Zellen-Bausteinen (cCells), den Personalzellen (als Avatare + Cockpit) und den Aktions-Führungen (ActionGuides). Mit Hilfe des cCells-Editors erfolgen: das Einbetten von ZellKörpern in den aktuellen ZellRaum, elementare Manipulationen der »Andockstellen« (Verschieben, Drehen, Skalieren) sowie das Laden und Abspeichern der szenischen Verteiler (Distributoren).

Der cCells-Editor ist immersiv eingebettet in den »Bauchladen« der Personalzelle. Sechs Sektoren des »Bauchladens« realisieren unterschiedliche Bereiche des Autoren-Prozesses:

- der Basis-Editor zum Generieren und Einbetten von Zellen (incl. Text-, Bild- und Video-Zellen) und elementaren Aktions-Führungshilfen wie z.B. Umsichtssäulen
- der »Rucksack« als gegenständliche »Zwischenablage« zum Einfangen, Auspacken und Mitführen von Zellen-Bausteinen

Abb. 17: PZ-BauchLaden im Sektor ›Basis-Editor‹



- der Magazin-Editor zum Anlegen von ›Wissens-Magazinen‹ – eine spezifische Zellenklasse
- der Master-Puppen-Konfigurator zur Einstellung von Körperhaltungen (experimentelle Implementierung)
- die virtuelle Schreibmaschine zum Erstellen von Zellen-Informationen (experimentelle Studien)
- ...

#### Entwickler- und Nutzer-Modus

Mit der immersiven Einbettung eines stellvertretenden Akteurs (Personalzelle) und deren Ausstattung mit einem ›Bauchladen‹ mit unterschiedlichen Klassen von Editoren kann das Umschalten vom Autoren- in den Nutzer-Modus in einfacher Weise erfolgen: durch Zu/Abschalten des Bauchladens. Speziell für den Gestalter als Mit-Entwickler und Vorab-Nutzer scheint ein derartiges ›Switchen‹ ein Charakteristikum seines Berufes zu sein.

Ein realisiertes Beispiel: Das Zusammenspiel von *Vorlesung* und *Exkursion*<sup>9</sup> mit Hilfe von WissensMagazinen in virtuellen Exkursionsräumen. Im *Autoren-Modus* lassen sich – bei aktiviertem Bauchladen – mit Hilfe der Editoren sowohl spezifische ›WissensMagazine‹ als auch geeignete Exkursionsräume erstellen. WissensMagazine sind eine spezielle Klasse von Zellen in denen multime-

dial angelegte Vorlesungsinhalte (Text, Bild, Video) in zwei Hierarchieebenen abgespeichert werden können. Sie können über cCells-ML oder mit Hilfe des Magazin-Editors erstellt werden. Die Inszenierung des Exkursionsraums erfolgt mit Hilfe des Basis-Editors indem sukzessiv zweckdienliche ›Requisiten‹ (Zellen) ausgewählt und immersiv in Szene gesetzt werden. Auch ›Wissens-Magazine‹ können als Zellen-Baustein im Exkursionsraum abgelegt oder an virtuelle Objekte angeheftet werden.

*Im Nutzer-Modus* – während einer Vorlesung, bei abgeschaltetem Bauchladen – aktiviert der Vorlesende durch einfaches ›Herantreten‹ an das ›Wissen-Magazin‹ zunächst die Übertragung der Inhalte in seinen ›ComHelm‹ und kann danach ›beliebige‹, angelegte Exkursionsräume für Besichtigungen, Vorträge und elementare Untersuchungen (Vorfürhungen) ›anfliegen‹. Damit lassen sich – zumindest im virtuellen Raum – die Unterschiede zwischen *Vorlesung* und *Exkursion* in effizienter Weise eliminieren.

#### ›Floorspace AUG‹ – eine Demo-Inszenierung der cCells-Technologie

Für die Ausstellung ›Burg 100‹ wurde das VR-Projekt ›Mikrokosmos AUG‹ mit Hilfe des cCells-Editors neu in Szene gesetzt. Unter Nutzung und Freistellung ausgewählter Subzellen und der Erweiterung der cCells-Tech um eine neue Eigenschaft ›Tour‹ (Erik Falke 2015) konnte das Ausstellungsszenarium ›Floorspace AUG‹ in relativ einfacher Weise inszeniert werden. Via ›Tour‹ kann sowohl eine (automatische) Führung mit voreingestellten Zeitintervallen als auch eine ›interaktiv-freie‹ Navigation in den ›Constraints‹ der Aktions-Führungen per Maus-Klick oder Touchscreen realisiert werden.

Das zugrunde liegende VR-Projekt ›Mikrokosmos AUGEX‹ wurde 2008 in Zusammenarbeit zwischen dem Masterstudiengang MMIVR-Conception der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle und der Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg entwickelt.

Kernteam der Entwicklung. Interaktion, VR-Prototyping: Michael Hoffmann, Marcel Deutschel, Erik Falke; 3D-Modeling, Design: Steffen Rabenstein, Christoph Just, Robert Zapke, Projektleitung, VR-Conception: Peter Kolbe, Fachliche Betreuung: Prof. Dr. Hans-Gert Struck. Förderung durch die Novartis Pharma GmbH Nürnberg.

Im ›FloorSpace AUGEX‹ wurden eine Reihe von Subzellen freigestellt, die eine Abfolge von Stationen durch den ›Mikrokosmos AUGEX‹ darstellen: Von der virtuellen Büste – mit dem eingebetteten Augen-Modell – gelangt man in den Zellraum des freigestellten Augapfels.

Unter sukzessiver Verfeinerung mittels ›Virtueller Biopsie‹ gelangt man vom Augapfel über den Stanzblock der ›Makula‹ bis hin zu den Rezeptoren der Netzhaut – den Stäbchen und Zapfen. Das Verfahren der ›Virtuellen Biopsie‹ wurde konzipiert, um mit wenigen ›Navigations-Sprüngen‹ vom Augapfel bis hin zu den einzelnen Rezeptoren der

Netzhaut zu gelangen. Durch eine differenzierte Auswahl und ein wiederholtes Ausstanzen von Gewebe-Blöcken kann damit eine detaillierte Betrachtung relevanter Stanzbereiche realisiert werden. Die präsentierten ›Informationen‹ sind dual codiert: durch die bildhaft-gegenständliche Gestaltgebung des jeweiligen ZellKörpers selbst *und* durch multimedial angelegte ›Zellen-Informationen‹, die mittels ›ComHelm‹ der Personalzelle aktiviert und im 3-Fenster-Display dargestellt werden können.

### *MarsSphere - eine Demo-Inszenierung der cCells-Technologie*

Das VR-Szenarium *MarsSphere* wurde für die Ausstellung mit den Autorenen-Werkzeugen der cCells-Tech in Szene gesetzt. Die Gestaltgebung stand nicht im Vordergrund, für die »Requisiten« (Mars mit Oberfläche, Himmel und Stationen sowie die ›Kleidung‹ der Masterpuppe) wurden 3D-Modelings von MMIVR-Design-Studenten genutzt. Im Fokus standen Experimente zu interaktiv geführten, elementaren Manipulationen und deren Vorführung durch »Masterpuppen« – virtuelle Lehrmeister, die interaktiv via Internet durch reale Akteure geführt werden können. *Interaktionen beim Schachspielen* bieten sich für Experimente zu einfachen Manipulationen an. Hierbei können zahlreiche Varianten – wie das Platzieren der virtuellen Avatare selbst aber auch das

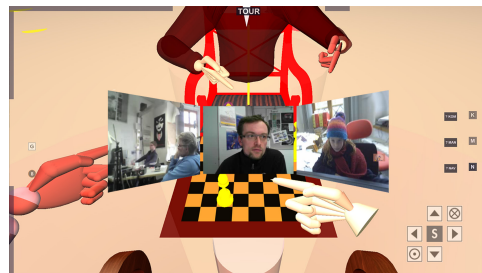
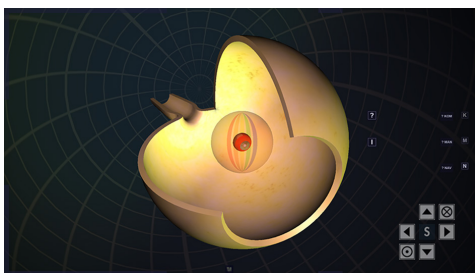


Abb. 18 und Abb. 19: Screenshots ›FloorSpace AUGEX‹ – eine Demo-Inszenierung zu ›Burg 100‹

Ergreifen und Setzen der Figuren, etc. – prototypisch durchgespielt werden.

Die virtuellen Arm-Hand-Systeme der Personalzellen können über Tastatur-Paare, Space-mouse oder Maus bewegt werden sowie Figuren ergreifen und setzen. In den Figur-Zellen ist dabei das »Wissen« über die Greifweise (Zufass/Umfassgriff) und den Griff (GreifGeometrie) eingebunden. Das »pantomimische Potential«<sup>10</sup> der Hand ist geeignet zur Vermittlung von prozeduralem Handlungswissen – speziell im Bereich der »Handhabung«. Studien zu »Video-Konferenzen« im Kommunikationshelm von Personalzellen (Jana Neujahr 2014) – eine Art Integralhelm mit konfigurierbarem 3-Fenster-Display – erfolgten, um mit den realen Akteuren »hinter« den Masterpuppen via Audio/Video kommunizieren zu können.

## Epilog I

Design ist die Zukunft – auch der Designer? Die Antwort ist direkt. Geblieben von dem 2000 initiierten Studienverbund MultimedialVR-Produktion ist allein der Studiengang MultimedialVR-Design. Der ersten Welle eines hochschul- und fachübergreifenden Verbunds war kein langes Leben vergönnt. Die »Versäulung« der einzelnen Fachdisziplinen<sup>11</sup>, die Forderung nach »Wissenschaftlichkeit« auf der einen und nach »Freiheit der künstlerisch-gestalterischen Ausbildung« auf der anderen Seite schienen unvereinbar. Und womöglich hat auch die soziale Kompetenz gefehlt, diesen Widerspruch auf einer »menschlichen« Ebene zu meistern. Zudem hat sich die Burg gewandelt: von einer Hochschule für Industrielle Formgestaltung in deren Namen der Kontakt zu Konstrukteuren und Technikern fast noch mitschwingt über eine Hochschule für Kunst und Design

hin zu einer Kunsthochschule Halle. Das Design ist aus dem Namen heraus gefallen – und wohl auch das Verständnis dafür, dass ein Computer mehr sein kann als nur ein Werkzeug, dass er der Existenzraum aller virtuellen Welten ist, ein Experimentalraum für die Gestaltungen zukünftiger virtueller Designobjekte. Diese umfassende Aufgabe gehört dem Designer. Aber sie erfordert eine Teamarbeit, die auch in einer studentischen Ausbildung trainiert werden sollte. Und sie bedingt eine Engine – eine Inszenierungsmaschine mit Autorentools – für die experimentelle Erstellung von Inszenierungen in Lehre, Spiel und Forschung. Die Eigenentwicklung einer derartigen Open Source Engine sollte auch die »Wissenschaftlichkeit« von Informatik-Studiengängen hinreichend absichern. Die Game-Industrie, die z. T. exakt die Berufsprofile des Studienverbunds (Design, Informatik und VR-Conception) aufgreift, hat das verstanden und so wird wohl eine zweite Welle einer hochschul- und fachübergreifenden Ausbildungsinitiative anrollen ...

*Es ist noch etwas geblieben:* eine Inszenierungsmaschine auf Basis der cCells-Technologie unter Nutzung von »Zellen-Bausteinen« mit flexibler Gestaltgebung, multimedialen Funktionsbeschreibungen und expliziten Handlungs-Führungen. Die Frage lautet damit: Wer fungiert als »Conceptioner« für die Konzeption derartiger Werkzeuge und den vielfältigen Inszenierung potentieller Applikationen mit diesen?



## Endnoten

1. Wenn man als Physiker an die »Burg« kommt und das effiziente Zusammenspiel von theoretischer und experimenteller Physik im Kopf hat, dann fällt eines auf: die Kluft zwischen Designtheorie und Designpraxis. (Ein Tagungsteilnehmer neben mir, Nicht-Gestalter wie ich: »Sie philosophieren über die Dinge der Welt und gehen dann nach Hause und gestalten das Bügeleisen.«). Siehe hierzu auch 7 | 2. Als Schüler Horst Oehlkes setzt Rainer Groh die designtheoretisch-semiotischen Analysen in differenzierter Weise fort – siehe Rainer Groh: »Die Ikonografie der Interaktion«. TUDpress 2014 | 3. Die Nutzung von Werkzeug-Maschinen bedeutet Arbeitsteilung und »Partnerschaft«: Ein Akteur muss wissen, WAS der Partner – das Werkzeug – kann (Funktionalität) und WIE man mit ihm zusammenarbeiten und sein Wissen aktivieren kann (Gebrauch/Handhabung). Und primär muss er – bei der Suche nach Geeignetem im (szenischen und geistigen) Raum des Verfügbaren – wissen, WIE dieser Partner in Erscheinung tritt (Phänomenalität) | 4. Wenn man sich als Physiker zuletzt mit Phasenumwandlungen von Flüssigkristallen beschäftigt hat, ist die Hinwendung zu den Wandmustergruppen der Ebene sehr naheliegend. Hier erfolgt eine »saubere« Trennung von gruppentheoretischer Beschreibung der Wandmuster und »frei gestaltbaren« Fundamentalbereichen. Eine ausführliche Diskussion dieser *Fundamentalbereiche* in den 17 Wandmustergruppen findet man z. B. in: Kolbe, Peter: »Ornamente und Mosaik«. In: 9. Designwiss. Kolloquium 1985. HFF Halle Burg Giebichenstein, S. 67–114 | 5. Zum »Deflations- Inflation-Prinzip« siehe z. B. Die verborgene Ordnung der Quasikristalle. *Spektrum der Wissenschaften* (2). 2002 oder mathematisch fundierter Grünbaum, Branko and Shephard, G.C.: *Tilings and Patterns*. Freeman New York 1987 | 6. »Es gibt bei uns Menschen also – abgesehen von wenigen angeborenen Lautäußerungen, Mimik- und Gestik-Signalen – keine »genetisch garantierte« Bedeutung von Wörtern und Sätzen, sondern jedes Gehirn muss die sprachliche wie nichtsprachliche Bedeutung von Kommunikationssignalen individuell konstruieren. So viele Gehirne so viele Bedeutungswelten.« Aus: Gerhard Roth: *Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Frankfurt

Main 2003, S. 422 | 7. Auf die »Kluft der Auswertung« und die »Kluft der Ausführung« im designrelevanten Handlungszyklus wies bereits Norman (1986), S. 66ff hin. Das Dilemma der Gestaltgebung scheint jedoch ursächlicher Natur: Während die Wechselbeziehungen der Natur in einem *ganzheitlichem* »Natur-Raum« (*Uni-versum*) und nach *einheitlichen* Gesetzen stattfinden, finden die Wechselbeziehungen zwischen angelegter Gestaltgebung (incl. Instrumentalisierung) und dem Gebrauch eines Nutzers (Dekodierung, Handhabung) in einem heterogenen Zyklus statt, d.h. in einem *nicht-ganzheitlichen* Raum sozio-kultureller Beziehungen und nach *un-einheitlichen* Regeln für die (bildhaft-gegenständliche) Bedeutungs-Zuordnungen und (instrumentalisierten) Handlungsweisen. Gestaltgebung »klappt« immer dann, wenn sich Leitbilder und Leit-Routinen soweit verfestigt haben, dass sie – v.a. in Alltags-Situationen – einen »quasi-objektiven« Charakter erhalten. | 8. So wie z.B. eine Mutter hinter ihr Kind tritt und beim Zerschneiden eines Stücks Fleisch mit Messer und Gabel seine Hände ergreift und führt. Eine derartige *Mit-Führung* von Personalzellen (PZ) durch eine »führende« PZ wurde im cCells-Demonstrator experimentell getestet | 9. Die Vorlesungen der letzten Jahre erfolgten ausschließlich mit Hilfe des cCells-Demonstrators in virtuellen Modellräumen und mit WissensMagazinen, die zu den jeweiligen Lehrveranstaltungen erstellt wurden | 10. Zum »pantomimischen« Potential innerhalb der Kommunikation, siehe Fischer, Michael (1986), S. 28 | 11. Auf die Gefahr der »Versäulung« *unterschiedlicher* Studiengänge wies mich bereits 1995 der damalige Prorektor der HFF Potsdam-Babelsberg hin. Die Installation *unterschiedliche* Studiengänge bedarf eines hohen, praxisorientierten Integrationspotentials – das an der HFF durch die gemeinsam zu erbringenden Filmprojekte realisiert wird. Eine derartige fachübergreifende und zwingende Projektklammer wurde im hochschulübergreifenden Studienverbund *MultimediaVR-Produktion* nicht erreicht.

## Literatur

- Burg Giebichenstein HfF Halle (Hg.): Die Grundlagen der Gestaltung - nach Lothar Zitzmann 1984 (Band 1), Gesamtausgabe 1990 | **Deuschel, Marcel**: XML-Spezifikation zur cCells-Technologie. Diplomarbeit 2010. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. FB Mathematik und Informatik, Inst. f. Informatik | **Falke, Erik**: Integration verschiedener Interaktionskonzepte im HZFW. Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle. Projektbuchablage Designinformatik | **Fischer, Michael**: Das psychologische Konzept des Objektbegriffs als mögliches Leitkonzept für angewandte psychologische Forschung im Bereich der industriellen Formgestaltung. 10. Designwiss. Kolloquium 1986. HfF Halle Burg Giebichenstein | **Fischer, Michael**: Handlungspsychologische Implikation für nutzer-orientierte Produktgestaltung. 13. Designwiss. Kolloquium 1989. HfF Halle Burg Giebichenstein | **Hoffmann, Michael; Deuschel, Marcel**: Implementierungskonzepte für das Handlungszellen-Framework (HZFW). Burg Giebichenstein. Internet-Publikation 2010 | **Kolbe, Peter**: Ein Referenzmodell für den Gestaltentwurf von Produkten via Computer – zur Notwendigkeit theoretisch-konzeptioneller Forschung im Industrie-Design. 14. Designwiss. Kolloquium 1990. S. 49 – 58. Burg Giebichenstein HS für Kunst und Design Halle | **Kolbe, Peter; Just, Christoph; Dachzelt, Raimund; Spindler, Michael; Maas, Ingo**: Das IMPLANTORIUM. Fachsymposium *Virtuelles Design*. Formschau. Dresden 1998 | **Kolbe, Peter**: »Das Bindungsmodell virtueller Gegenständlichkeit«. 16. Designwiss. Kolloquium 1995. S. 87 – 109. Burg Giebichenstein HS für Kunst und Design Halle | **Kolbe, Peter; Hoffmann, Michael**: Das EDUTORIUM – ein virtuelles Ausbildungs-Laboratorium. Karlsruhe Learntec 2004 | **Kolbe, Peter**: »Das Handlungsorganisationsmodell der virtuell-vergegenständlichten und situativ-szenisch angelegten Handlungszellen«. S. 263 – 280. GeNeMe. TU Dresden 2005 | **Kolbe, Peter**. Professor für Designinformatik. In: Professoren Ausstellung Burg 100'. Katalog zur Ausstellung 2015 | **Neujahr, Jana**: Kommunikation zwischen Personalzellen. Abschlussarb./Projektbuch zum Modul »Exp. VR-Conceptions- und Interaktionsstudien II« 2014. Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle. Projektbuchablage Designinformatik | **Norman, D.A.**: *Dinge des Alltags – Gutes Design und Psychologie für Gebrauchsgegenstände*. Frankfurt Main New York 1989 | **Oehlke, Horst**: *Produkterscheinung - Produktbild - Produktleitbild*. Dissertation. Humboldt-Universität Berlin 1982 | **Urbanek, Maik; Hönig, Max**: Einstieg/Fortführung in die interaktive immersive Ding-Manipulation. WS/SS 2010/11. Abschlussarb./Projektbuch zu den Modulen »Exp. VR-Conceptions- und Interaktionsstudien II« und »Experimentelles VR-Prototyping«. Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle. Projektbuchablage Designinformatik | **Schiller, Andreas**: *Wunderkammer des Abendlandes*. München Berlin New York. Prestel 2007.

---

## Der Autor

Univ.- Prof. Dr. Peter Kolbe, geb. 1950 in Halle (Saale). 1970 – 1974: Studium der Physik an der TU Dresden und der MLU Halle-Wittenberg. 1984 – 1986: Postgradualstudium Informatik. Wissenschaftlicher Assistent: 1974 – 1979 am Inst. für Physikalische Chemie, MLU Halle-Wittenberg, Promotion; 1980 – 1982 an der Leopoldina, Halle (Saale); 1984 – 1989 an der Burg Geibichenstein. 1990: Facultas Docenti für Designinformatik. Seit 1994 Professor an der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle. 1997 Initiierung des hochschulübergreifenden Studienverbundes MM/VR-Produktion zwischen der Burg Giebichenstein und der MLU Halle-Wittenberg. Seit 2015 aus dem aktiven Hochschuldienst.

# Ikonizität – eine Zukunft im Design Research

## Felicidad Romero-Tejedor

Dieser Aufsatz geht der Bedeutung der Ikonizität für das Design nach. Eine Diskussionsbasis dafür bietet ein älterer Text von Tomás Maldonado. Darüber hinaus soll die Frage nach dem Ikonischen, der Bildhaftigkeit, anhand der Arbeit des Kunsthistorikers und Philosophen Gottfried Boehm erläutert werden, der seinerzeit den *iconic turn* proklamiert hatte. Zuletzt werden einige Aspekte für ein heuristisches Konzept zur Ikonizität genannt, die Holger van den Boom und ich erarbeitet haben.

### Ein älterer Text Maldonados

Schon vor vielen Jahren forderte Tomás Maldonado eine Verwissenschaftlichung des Designs aus der Semiotik heraus. Obwohl zu Ulmer Zeiten eine Denkrichtung der HfG die Semiotik verteidigte, wollten sich viele mit Fragen der Zeichentheorie im Design nicht befassen – insbesondere diejenigen, die einen partizipatorischen Dialog im Designprozess verteidigten. Im Gespräch mit einem damaligen Studenten von Ulm wurde mir neuerdings klar, dass Tomás Maldonado sehr viele Gedanken auf dem Gebiet einer Design-Semiotik entwickelte. Diese Denkausrichtung hat später für die Designlehre in Deutschland jedoch weniger Auswirkung als in

anderen Ländern gehabt. In Deutschland wurden eher die Überlegungen Horst Rittels weiterentwickelt, obwohl Rittel dem Entwurf in der Designpraxis einigermaßen fremd gegenüberstand. Das große Spektrum an Hintergrundgelehrsamkeit sowie die Komplexität der Texte Maldonados dürften ein weiterer Grund gewesen sein für die vergleichsweise geringe Wirkung. Wie mir ein Kollege mit Designprofessur kürzlich anvertraute, habe man als Designer die nötigen Hintergrundkenntnisse nicht zur Verfügung, um die vielen Bezüge in den Texten Maldonados zu würdigen.

Ein konsequenter semiotischer Ansatz des Ikonischen sollte nach Maldonado mit einer Kritik der *Bildsprache* starten. Gestaltungsprobleme gehen weit über Textualität in der Kommunikation hinaus. Maldonado verlangte in »Anmerkungen zum Ikonizitätsbegriff« (deutsch 2006, italienisch 1974 und 1992) eine semiotische Sicht des Designs, indem er erstmals den Begriff der Ikonizität verwendete. Er betont vor allem das *kognitive Potenzial* der Ikonizität. Obwohl Maldonado in der deutschen Übersetzung von 2006 erklärt, sein ursprünglicher Text von 1974 (und seine neue Version von 1992),

der Einschätzungen zu Frege und auch Kommentare zu Wittgenstein enthält, sei diesbezüglich inzwischen überholt. Uns erscheinen indes seine Bezüge auf die beiden Autoren keineswegs überholt; sie enthalten viele wichtige und durchaus aktuelle Anhaltspunkte, um zu einem Verständnis von Ikonizität für die Designpraxis zu gelangen. Die kognitive Dimension der Ikonizität stellt Maldonado im übrigen in einen Bezug zu den Arbeiten des Pioniers der kognitiven Psychologie Jean Piaget.

### Ikonizität bei Maldonado, vorsichtig erläutert

Obwohl, so Maldonado, die Bezeichnung »ikonische Bilder« von Redundanz erfüllt ist, benötigt man sie, um ikonische, d. h. materiell realisierte Bilder von anderen Bildtypen zu differenzieren. Diese Differenz, das Ikonische, ist es, was wir hier vertiefen möchten, um auf eine in der Forschung, in der Lehre und in der Praxis vernachlässigte Dimension der Zeichen aufmerksam zu machen.

Ikonizität in dem inzwischen historischen Text von Maldonado stützt sich auf eine Kopplung von Bild und Modell im Sinne Wittgensteins<sup>1</sup>. Für Wittgenstein sei das Bild ein Modell der Wirklichkeit. Wittgenstein differenziert scharf zwischen Bild und Vorstellung, daher spricht er nicht vom »Vorstellungsbild« (Maldonado erklärt dies im Vergleich zum *mental image*, welche Bezeichnung von Hume benutzt worden war). Maldonado schreibt: »Das Bild wird bei Wittgenstein als eine konkrete Gestalt verstanden, die als Modell fungiert«<sup>2</sup>. Es ist wichtig, dass wir hier *das Bild als Modell* akzeptieren, da wir im Folgenden sehen werden, dass gerade die Methodik von Grafiken und mathematischen Darstellungen uns Bilder als Mo-

delle näher bringen können und auch zur Orientierung im Human Centered Design beitragen. Der Bezug auf das Modell wird verständlich, insofern Wittgenstein ein Studium als Maschinenbauer an der TU Berlin absolvierte und später in Manchester fortsetzte. Dabei kam Wittgenstein in Berührung mit den Arbeiten Russells, insbesondere mit dessen *Principles of Mathematics*, so Maldonado. Maldonado betont, dass Wittgenstein, wie immer er sich auch weiterentwickelte, stets am Begriff des Bildes als Modell festgehalten hat: »So schält sich der Begriff des Bildes als Modell, als Modellierung der Wirklichkeit heraus.«<sup>3</sup> Und Maldonado zitiert: »Eine Vorstellung ist kein Bild, aber ein Bild kann ihr entsprechen. Können nun Bild und Anwendung kollidieren? Nun, sie können insofern kollidieren, als uns das Bild eine andere Verwendung erwarten lässt, weil die Menschen im allgemeinen von *diesem* Bild *diese* Anwendung machen.«<sup>4</sup> Diese Aussage gibt einen Hinweis auf die ikonizistische Funktion in der Kognition: Bilder – Modelle – involvieren Erwartungen bezüglich ihrer Anwendung. Ikonizität hat ihren Grund in der Pragmatik.

Maldonado erörtert die Divergenz der Bildbegriffe zwischen Russell und Wittgenstein. Russell spreche über Bilder ausschließlich als Vorstellungsbilder, er »spricht niemals von vergegenständlichten Bildern, von reproduzierten Bildern, mit einem Wort: von ikonischen Bildern. Wittgenstein dagegen benutzt diese Formulierung häufig, auch weil [...] die Bilder, die er meint, *nicht* Vorstellungsbilder sind. Seine Beispiele stammen gewöhnlich aus dem Bereich der Mechanik, des technischen Zeichnens, der Kartografie, der Malerei, der Fotografie und des Films«.<sup>5</sup>

Was Ikonizität mit Bezug auf Modelle ausmacht, wird von Maldonado erläutert, u. a. durch ein Zitat des Philosophen Henry H. Price aus *Thinking and Experience* (1953). Price betont, ein Teil dessen, was Bilder ausmacht, werde leicht übersehen, und zwar gerade von denjenigen, die Bilder mit Vorstellungen zusammenbringen. Sie nehmen Bilder dann nur in der Interpretations-Dimension wahr: »Modelle, Grafiken, in aller Öffentlichkeit gemachte Zeichnungen, in denen es keine Spur von ›Geistigem‹ gibt, Stummfilmszenen, Standfotos, Darstellungen auf der Bühne oder ihre öffentliche Wiedergabe im Kino – all diese Dinge und Ereignisse haben dieselbe Quasi-Beispiel-Funktion der Bilder. [...] Auf den Einwand, dass man für die Herstellung eines Modells oder einer Zeichnung zuerst ein Vorstellungsbild braucht, kann man erwidern, dass dies weder faktisch noch prinzipiell [zu]trifft.«<sup>6</sup>

Zur Unterstützung seiner Aussage zur Nicht-Textualität von Bildern bezieht sich Maldonado auf die scharfe Trennung von Sagen und Zeigen bei Edna Daitz. Die Quintessenz der Ikonizität wird hierbei in das Zeigen verlegt. Daitz, zitiert nach Maldonado: »Spiegelungen, Bilder und geografische Karten haben alle eine Eigenschaft von grundlegender Bedeutung gemein: Es sind Ikonen. Sätze andererseits sind nicht Ikonen ... Ikonen zeigen, Sätze stellen fest. Zeigen besteht aus Darstellen und Ordnen [...]. Darstellende Elemente sind gleichzeitig zeigende Elemente; doch Elemente, die sich auf etwas beziehen oder etwas beschreiben, stellen nicht auch fest.«<sup>7</sup> Dies ist hier insofern wichtig, als diese Differenz genau die zwei Denkschulen der Designwissenschaft widerspiegelt. Grob vereinfacht: Bilder und Sagen – Kommunikation – bei den

Nominalisten, Bilder und Zeigen – Darstellung – bei den Realisten.

Ein Problem sei, so Maldonado, dass die semiotische Forschung sich in einer sehr chaotischen Lage befinde. Das Chaos der Semiotik sei eine »Entwicklung, deren Hauptsache in dem stetig wachsenden Einfluss der französischen Semiolinguistik zu suchen ist, die den ganzen Fragekomplex der Semiotik oberflächlich versprochen hat (*›linguistifié‹*)«<sup>8</sup>.

Für Maldonado hat das Ikon nicht den Charakter einer *deklarativen Satzform*. Insofern ist das Ikon in seiner statischen Form – Fotografie, Gemälde, etc. – eine synoptische Gestalt, »konstitutiv«, nicht »additiv« wie der Text. In der bildlichen Gestalt befinden sich alle Elemente in kontinuierlicher Verbindung. Je höher die systemische Dichte eines Ikonen, desto mehr logische Ordnung wird zum Verstehen benötigt. Diese hier von mir vereinfachte Aussage von Maldonado ist heute (vier Jahrzehnte später) sehr gut nachvollziehbar. Ein Medium wie Internet, das flexibles (responsive, adaptive) Design vorsehen muss, das eine sehr komplexe, konstitutive Gestalt beinhaltet, erweist sich häufig als unverständlich, weil viele »Mitgestalter« ihren Einfluss geltend gemacht haben, was eher zu additiven als zu konstitutiven Gegebenheiten führt. Oft materialisieren sich die Zeichen darum in einer eher sprachartigen Dimension, wobei die Ikonizität, d. h. die *zeigende* Dimension, in den Hintergrund tritt.

Das Ikon, so Maldonado, benötigt: »Artikulation, [...] ein Minimum an interner Differenzierung, ein Minimum an Hierarchisierung zwischen den Teilen«. Für Maldonado gibt es, ähnlich wie Panofsky die Ikonographie verstand, einen Le-

seprozess der Bilder, und dieser spielt sich in der Zeit ab. »Wahrnehmung heißt, einen Weg zurückzulegen, heißt einen Pfad festzulegen.«<sup>9</sup> Maldonado beschäftigt sich mit Bildern in anderen Medien wie dem Film, wo ein zeitlicher, daher additiver Prozess stattfindet. Dies werden wir hier nicht vertiefen, da es unser Hauptanliegen ist, herauszufinden, was ein Bild als Bild charakterisiert in seiner Zeichendimension – nicht in der Sprachdimension, die dem Bild ergänzend zukommen kann.

Maldonado hat auch zwei andere Aspekte der Zeichen mit Bezug auf Theorien der Psychologen Jean Piaget und Jerome S. Bruner analysiert; das Ikon sei »in erster Linie das Ergebnis eines Prozesses der ›perzeptiven Kategorisierung‹ – und das gilt sowohl vom Standpunkt der Herstellung des ikonischen Zeichens wie auch vom Standpunkt seiner Nutzung«.<sup>10</sup>

Schon die Konsequenzen der Computergrafik wurden damals in Maldonados Artikel vorausgesehen, als er sagte: »Trotz des rudimentären Charakters ihrer ersten Anwendungen hat die *computer graphic* eine neue Phase in der Geschichte der instrumentellen Beziehung zwischen Denken und Wahrnehmen eröffnet. Zum ersten Mal sind die technischen Grundlagen geschaffen, die eine operative, vielleicht auch eine heuristische Beziehung zwischen logischer Formalisierung und visueller Modellierung ermöglichen. Es sei aber betont, dass diese technische Möglichkeit nicht – wie man meinen könnte – die alte Debatte über die Bedeutung ins Abseits befördert, sondern sie im Gegenteil erneut und mit noch größerer Virulenz auf die Tagesordnung setzt.«<sup>11</sup>

Indem Maldonado Charles S. Peirce und Umberto Eco vergleicht, erfahren wir weitere Aspekte der Ikonizität. Eco – als Anhänger des Prozesses der Semiosis – stößt sich an der Definition des ikonischen Zeichens bei Peirce, weil bei ihm »ein Begriff von Referenz durchscheint, der noch allzu stark von Materialität getränkt ist«<sup>12</sup>. Der Peircesche »Begriff des ikonischen Zeichens« sei aber, so Maldonado, in der Weise konstruiert, dass »dessen Materialität wahrlich verschwindend gering ist«<sup>13</sup>. An dieser Stelle ist natürlich für Designer gerade die Materialität der Zeichen von größerer Bedeutung, insofern die interpretative Seite der Bilder in der Sprache anzusiedeln ist. Daher besteht die Notwendigkeit, nach einem Begriff von Ikonizität zu fahnden, der das Bild als Bild charakterisiert. Kunstwissenschaftler und Bildwissenschaftler betonen das Interpretative, auch weil sie die Methoden der Ikonographie von Warburg und Panofsky als Arbeitswerkzeug benutzen.

Diejenigen, die, wie U. Eco, Zeichen eher in der Kommunikationsfunktion und Sprachfunktion fundiert sehen, neigen dazu, eine Designtheorie fußend auf Aussagen, Botschaften oder Dialog zu bevorzugen. So wäre für Eco nach Maldonado die Semiotik »eine Disziplin [, ...] die sich den hierarchischen Beziehungen zwischen Codes widmet«<sup>14</sup>. Codes seien »Konventionen der Kommunikation [als] Kulturphänomene«<sup>15</sup>. Für Eco soll die Semiotik »nur die Beziehungen der Kommunikation und des Verständnisses der Botschaften (Kodierung und Dekodierung) untersuchen«<sup>16</sup>. Diese verstärkte Aufmerksamkeit auf Codierung wurde bekanntlich zu einem Bestandteil des *human centered design* seit den 1980er Jahren bis heute. Vornehmlich wurden Metaphern für die Orientierung in virtuellen Welten



als Gestaltungswerkzeug propagiert (etwa von Brenda Laurel oder Donald Norman). Maldonado kritisiert bei Eco: »Vielleicht setzt Eco hier absichtlich (anders lässt es sich nicht verstehen) die Semiotik mit der Informationstheorie gleich. Aus irgendeinem bislang verborgenen Grund hat er nicht davon Kenntnis genommen, dass gerade die Informationstheorie und nicht die Semiotik sich durch, wie es einige Autoren nennen, absolute semantische Neutralität auszeichnet.«<sup>17</sup>

Ikon nach Peirce sei »ein Zeichen ›das einfach auf Grund seiner Ähnlichkeit anstelle von etwas tritt‹. (*I call a sign which stands for something merely because it resembles it, an icon*)«<sup>18</sup>. Ein wichtiger Aspekt des ikonischen Zeichens bei Peirce sei der Begriff des *percept*. Es geht dabei um Definitionen; am Beispiel des Elements Lithium erläutert: Die Definition »erklärt uns, was das Wort Lithium bezeichnet, und zwar durch eine genaue Beschreibung dessen, was wir anstellen müssen, um ein über Wahrnehmung vermitteltes Wissen des Wortgegenstandes (*object of the word*) zu erlangen«<sup>19</sup>. Das *Percept* gleicht nach Maldonado dem Konzept des »Operationalismus« des amerikanischen Nobelpreisträgers für Physik (1946) Percy Williams Bridgman, bei dem die Bedeutung von Begriffen nur aus Operationen bestehe. »Für Peirce erreicht man die operative Aneignung des ›Wortgegenstandes‹ mit Hilfe eines durch die operative Aneignung ermöglichten ›perzeptiven Erkennens‹.«<sup>20</sup> Dieser Prozess ist verwandt mit dem Begriff der »assimilative[n] Definition von Piaget«<sup>21</sup>. Das wird sofort verständlich, wenn wir uns daran erinnern, dass Assimilation bei Piaget eine kognitive Operation ist.

Ikonizität bewegt sich in der Dimension der Repräsentation der Realität, wie H. van den Boom in *Realität verstehen. Warum wir ein kognitives Design brauchen* (2012) dargestellt hat. Maldonado erinnert daran, dass Frege auf das Beispiel der Beobachtung des Mondes durch ein Teleskop zurückgreife, um die Beziehung zwischen Bedeutung (Gegebenes, Referenz), Sinn (Gegebenheitsweise) und Vorstellung zu verdeutlichen. Frege vergleicht bei dieser Betrachtung den Mond selbst mit der Referenz, das Teleskop mit der Gegebenheitsweise. Es geht um »Instrumente, die uns dabei helfen, einen bestimmten Ausschnitt der Wirklichkeit zu erkennen, zu enthüllen oder zu registrieren«<sup>22</sup>. Das Bild des Mondes ist objektiv – auch wenn es nur eine Perspektive des Mondes zeigen kann (wir werden dazu später auf den Begriff des *frames* rekurrieren). Freges Dichotomie von Gegebenem und Gegebenheitsweise weist ihn als Realisten aus, er akzeptiert die Existenz des Mondes. Bei Frege, so Maldonado, zeigt sich ein Bild, das Objektivität durch die technische Vermittlung gibt. Dieser Umstand enthält für Designer einen Hinweis zur Ikonizität: »Es geht also darum, wie man die Ähnlichkeit optimieren kann. Das bedeutet nichts anderes, als – auf der technischen Ebene – die bestmögliche Anpassung zwischen den konventionellen Anforderungen seitens des Beobachters und den unkonventionellen Anforderungen seitens des beobachteten Gegenstands zu erzielen.«<sup>23</sup> Da die Vertreter der Ikonizität sich wenig mit dem interpretativen sprachartigen Charakter befassen, anders als die Codifikationisten, sollten ikonische Zeichen hinsichtlich ihrer Objektivität dem Betrachter – oder Nutzer im Interaktionsdesign – erlauben, ständig in kognitiver Orientiertheit zu bleiben.

Was ist für Maldonado in der Ikonizität das Wichtigste? »Für uns bildet nach wie vor der kognitive Wert der Ikonizität das Kernstück. Dieser kognitive Wert ist nicht zu trennen von der Beweisbarkeit, also der Möglichkeit, den objektiven Inhalt des ikonischen Zeichens einer empirischen Nachprüfung zu unterziehen.«<sup>24</sup> Die Semiotik des Designs wird »wahrscheinlich ihre idealistisch-subjektive Haltung ablegen können, um sich in eine empirische Wissenschaft zu verwandeln. Deren Forschungsgegenstand werden die subtilsten Aspekte der gesellschaftlichen Reproduktion von Wirklichkeit sein, kurz gesagt, sie wird die Art und Weise erforschen, wie die Reproduktion der materiellen Wirklichkeit zu kommunikativer Wirklichkeit wird und umgekehrt.«<sup>25</sup>

Wir ziehen abschließend einige Quintessenzen aus Maldonados Konzept der Ikonizität: Ikonizität fußt auf dem Bild als Modell (Wittgenstein); Vorstellung ist nicht Bild (Wittgenstein); Modelle, Grafiken basieren auf der Materialität der Zeichen (Price); Ikons sind nicht Sätze (Daitz); Ikons zeigen (Daitz); das Bild ist nicht »additiv« sondern »konstitutiv«, eine synoptische Gestalt; Kognition heißt Ikon mit *percept* (Peirce, Piaget); dahinter steht ein pragmatischer Operationalismus (Bridgman); Ikonizität beinhaltet den Zusammenhang von Bedeutung (Referenz, Gegebenheit), Sinn (Gegebenheitsweise) und Vorstellung (Frege). Ikonizität betrachtet die optimale Anpassung zwischen konventionellen Anforderungen des Beobachters und nichtkonventionellen Anforderungen des beobachteten Gegenstands (Maldonado).

#### Einige Quintessenzen des Konzepts der Ikonizität nach Maldonado

<b>Ikonizität gründet auf dem Bild als Modell (Wittgenstein)</b>
<b>Vorstellung ist nicht Bild (Wittgenstein)</b>
<b>Modelle, Grafiken basieren auf der Materialität der Zeichen (Price)</b>
<b>Ikons sind nicht Sätze (Daitz)</b>
<b>Ikons zeigen (Daitz)</b>
<b>Das Bild ist nicht »additiv«, sondern »konstitutiv«</b>
<b>Kognition heißt Ikon mit »Percept« (Peirce, Piaget)</b>
<b>Hinter der Ikonizität steht ein pragmatischer Operationalismus (Bridgman)</b>
<b>Ikonizität beinhaltet den Zusammenhang von Gegebenheit (Referenz), und Gegebenheitsweise (Frege)</b>
<b>Ikonizität betrachtet die optimale Anpassung zwischen konventionellen Anforderungen des Beobachters und nichtkonventionellen Anforderungen des beobachteten Gegenstands (Maldonado)</b>

## Von der Ikonizität zum *iconic turn*

Die komplexe Diskussion um die Ikonizität, also um die Bildlichkeit des Bildes, wurde in den 1990er Jahren durch die Proklamierung eines *iconic turn* vonseiten des Philosophen und Kunsthistorikers Gottfried Boehm nachhaltig verstärkt. Obwohl der *iconic turn* mit dem *pictorial turn* von William J. Th. Mitchell verwandt ist, ergeben sich bei Boehm eigene profilierte und differenzierte Aussagen.

Prinzipiell, erklärt Boehm, sei der Begriff des Bildes in der Moderne hinreichend breit und einheitlich geworden, so dass »es möglich wurde, die Frage nach ›dem‹ Bild zu stellen«<sup>26</sup>. In Resonanz zur Derridaschen Deklaration »Alles ist Text«, stellt Boehm fest, dass alles Bild ist. »Für uns heute ist es selbstverständlich, dass die gesamte *Oberfläche der Welt* zum *Bild* wird.«<sup>27</sup> Alles Sichtbare könne Bild sein, so Boehm, und er gibt viele Beispiele, unter anderem auch kartographische Verfahren, die, so sahen wir oben, schon von Wittgenstein, aber auch von Daitz dem Zeigen zugeordnet wurden, während die Bildwissenschaft sich anfangs nicht darüber im Klaren war, ob Landkarten ikonisch seien oder nicht.

Bilder als Visualisierungen von Datenbanken, als Präsentation von geografischen, anatomischen, astronomischen Inhalten sind allgegenwärtig. Bild und Welt gehen parallel: »Tatsächlich stehen damit definitiv Bild und Welt, beide völlig entgrenzt und unvermittelt, einander gegenüber.«<sup>28</sup> Dabei sind in der bildenden Kunst heute Bilder möglich, die nicht mehr wie früher in Gattungen (wie Porträt, Landschaft, Stilleben, etc.) vorgegeben sind. Heute hat so etwas wie eine »Universalisierung des Bildes« stattgefunden<sup>29</sup>. Diese Universalisierung

hat die Frage neu aufgeworfen, was Bilder tatsächlich sind. »Kurzum: Seitdem nicht mehr feststeht, wie ein Bild aussehen soll, wird die wissenschaftliche Frage nach dem Bild aktuell. Eine Frage, die auch jene Wissenschaftsbilder bzw. bildgebenden Verfahren mitumfasst, die zuletzt durch die digitalen Technologien ermöglicht worden sind.«<sup>30</sup>

Boehm macht sich auf die Suche nach dem Bildlichen, nach dem Ikonischen. Das Ikonische muss etwas sein, was tiefer im Bild liegt als die sprachartigen »Verkleidungen«. Boehm erachtet es als notwendig, »in die Realität des Bildes tiefer einzudringen«<sup>31</sup>. Die Bildtheorie hat bisher die Aufmerksamkeit von Wissenschaftlern nicht in dem Maße auf sich gezogen, wie andere Disziplinen, die sich mit der Sprache beschäftigen. Dennoch hat »ein Wandel im ikonischen Bewußtsein stattgefunden«<sup>32</sup>. Es geht darum, »gründlicher zu erkunden, was *Bilder* sind, *woraus* sie bestehen, *wie* sie funktionieren und *was* sie mitteilen«<sup>33</sup>.

Nach Boehm »werden Bilder jetzt zu Instrumenten, die Erkenntnisse ermöglichen, die nur auf diesem Wege so zu gewinnen sind«<sup>34</sup>. Bilder haben eindeutig eine *kognitive Funktion*<sup>35</sup>. Klarer Ausgangspunkt Boehms ist, wie schon bei Daitz: »Das Bild gehört zur Sphäre des Nicht-Propositionalen.«<sup>36</sup> Das Verständnis des Ikonischen verlangt deswegen eine klare Trennung zwischen dem rhetorischen Inhalt eines Bildes und dem, was die Basis der Bildhaftigkeit ausmache, die den Bildern »zugehörige Logik«<sup>37</sup>. Ziel für Boehm wäre es, »die Überformung der Bilder durch sprachliche Muster [...] zurückzunehmen, ihr *deiktisches Potential* freizulegen«<sup>38</sup>. Diese Bildhaftigkeit ist, was Bilder als Bilder charakterisiert; sie liegt

in der »Macht des Zeigens [...]. Sie lässt sich auf Sagen niemals reduzieren«<sup>39</sup>. Bilder verstehen heißt zu verstehen, was die »Analysen der [...] Ikonographie immer als gegeben voraussetzen«<sup>40</sup>. Der Sinn – die Semantik der Ikonizität – sollte sich »auf das Zeigen denn auf das Sagen [...] stützen – wenn man in Alternativen denken möchte«.<sup>41</sup> Boehm sucht dabei die »Singularität der Bilder«<sup>42</sup>, das Ikonische.

Das Ikonische liegt auf tieferer Ebene als die Ikonographie, wie schon Panofsky formulierte. Das Zeigen ist nicht als »bloßes Supplement des Sagens«<sup>43</sup> zu verstehen. Boehm schließt (wie auch Maldonado) an Wittgenstein an: »Zeigen geht mithin nicht in Sagen auf und das Sagen nicht in Zeigen. Es ist das Verdienst Ludwig Wittgensteins, dieses Problem in seinem Tractatus beschreiben zu haben: ›Was gezeigt werden kann, kann nicht gesagt werden.«<sup>44</sup>

Ein Aspekt der Bildhaftigkeit rückt diese in die Nähe der Mathematik, was vom Kunsthistoriker Boehm nicht unbemerkt bleibt: Die »Rolle – die des mathematischen Logos für das Bild und seine Theorie – ist kaum zu überschätzen. Vor allem die Bildgeometrie, die Entfaltung des Bildes aus Punkt, Linie und Fläche, gehörte [...] zum Repertoire bildkünstlerischer Arbeit«<sup>45</sup>.

In Parallele der Kritik Maldonados an Eco stellt auch Boehm fest: Ikonische Symbole, Symbolsysteme, können »ihre Materialität [...] doch niemals ganz abschütteln«<sup>46</sup>. Sie brauchen Materialität, damit sie »überhaupt im Stande sind, Sinn und Wirkung zu erzeugen«<sup>47</sup>. Das Anerkennen der Materialität der Zeichen rückt eine Zeichendimension in den Vordergrund, die weit entfernt von Codierung ist. Vielmehr bindet sich an die Materialität des Ikonischen statt der

Codierung eine ganz andere Operation, das *framing*, wie ich mit einem Wort des Nobelpreisträgers für Wirtschaftswissenschaften Daniel Kahneman sagen möchte. Kahneman versteht unter *framing* einen generellen kognitiven Perspektivismus in der Art von Freges Gegebenheitsweise. Boehm stützt sich in dieser Frage auf den phänomenologischen Philosophen Edmund Husserl. Insbesondere unter Heranziehung des Konzepts eines *Horizontes*. Dieser steht in Beziehung zur Intentionalität des Bewusstseins. Die Frage für Husserl, so Boehm, ist, warum wir von einem selbstständigen Ding sprechen können, obwohl wir nur eine Perspektive, ein Frame davon sehen. »Der Rücken der Welt ist für uns stets unsichtbar. [...] In diesem Zusammenhang entdeckte [Husserl] die Rolle des Horizontes neu, nicht jenen der Ferne, sondern einen ganz nahen.«<sup>48</sup> Hier wäre auch der Begriff der Realität und des »Welthorizontes« bei Husserl, den H. van den Boom in *Realität verstehen* diskutiert, nochmals zu konsultieren. Boehm stellt fest: »Tatsächlich präsentiert sich unserer Sicht jeweils eine bestimmte Ansicht, die auf das Auge hin organisiert ist und gleichsam zu uns zurückblickt.«<sup>49</sup> Und: »Wir können gar nicht anders, als das Dargestellte auf seinen in ihm vorstrukturierten Horizont und Kontext hin zu betrachten [...]. Ikonische Synthesen sind bereits in der Struktur unserer Wahrnehmung angelegt. Wir haben nichts anderes getan, als den Befund optischer Fokussierung in einem wandernden Sehfeld – es gibt für den Menschen kein anderes Sehen – auf das Ikonische hin zu adaptieren.«<sup>50</sup> Maldonado, wir erinnern uns, sprach anstelle von »adaptieren« von »optimieren«.

Hier entsteht eine universelle, kognitive Beschreibung der Wahrnehmung und des Sehens, die das Ikonische mit

sich bringt. Wichtig für die Ikonizität ist, dass es eine universelle, für alle Menschen gültige Verstehens-Form des Bildhaften gibt – wie schon aus der Gestaltpsychologie folgt, und insbesondere aus *viewpoint invariances*, wie sie etwa der Kognitionswissenschaftler Irving Biederman untersucht hat. Auch Boehm erinnert an das Ikonische in wissenschaftlichen Darstellungen, ihr visuelles Feld unterliegt »einer Gliederung nach Abständen, das heisst nach Zahlen. [...] Der ikonische Logos ist dem der Zahl (die ja ihrerseits zu ihrer Begründung nicht auf Sprache zurückgreift) eng verwandt«<sup>51</sup>. Die Nähe der Ikonizität zur Mathematik über Darstellungsgrafiken der Realität ist offensichtlich: »Diagramme sind oftmals starke, wenn auch betont kognitive Bilder, weil sie eine ganz unglaubliche Veranschaulichung abstrakter Zahlengrößen zustande bringen können.«<sup>52</sup>

Boehm erklärt, wie schon Maldonado, das Ikonische sei keine Addition. Bilder – egal ob der Höhlenmalerei oder Fotos oder digitale Grafiken – seien nicht additiv: »Die Rede von Figur und Grund [...] trifft diesen scheinbar einfachen Aspekt [...] gerade *nicht*. Denn sie suggeriert eine lapidare Koexistenz, ein [U]nd im Sinne einer *Addition*: die Figur

kommt zum Grund *hinzu*.«<sup>53</sup> Hierzu siehe insbesondere Ausführungen zur *Hintergrundfreiheit* der Ikonizität in dem Buch *Das Ikonische* (van den Boom, Romero-Tejedor 2017).

Boehm erklärt: Die »Logik der Bilder liesse sich ohne Rücksicht auf die Organisation unserer Sinnesorgane nicht diskutieren. Sie bewirkt, dass wir den visuellen Raum stets frontal erschliessen, dass sich das Sichtbare via seiner ›Vorderseiten‹ zeigt, deren Rückseiten konstitutionell verborgen bleiben, weil sie das Zeigen zugleich verdeckt. Der visuelle Raum erschliesst sich in Ansichten, die von Absenzen grundiert werden«<sup>54</sup>.

Eine einfache Skizze von Boehms Essenz des Ikonischen ist hier nicht möglich, weil die Facetten zu zahlreich sind. Aber einige, mit Maldonado übereinstimmende Punkte seien hier doch genannt. Bilder sind Instrumente für Erkenntnis. Bilder haben eine eigene, ihnen zugehörige Logik. Man müsse das *deiktische Potential* des Ikonischen freilegen. Das Ikonische stützt sich auf das *Zeigen*. Das Ikonische ist nicht ein *Sagen*. Das Ikonische ist mit realer Materialität verbunden. Das Ikonische ist fundamentaler als das Ikonographische.

#### Einige Übereinstimmungen bei Boehm und Maldonado

<b>Bilder sind Instrumente für Erkenntnis</b>
<b>Bilder haben eine eigene, ihnen zugehörige Logik</b>
<b>Das deiktische Potential des Ikonischen ist freizulegen</b>
<b>Das Ikonische stützt sich auf das Zeigen</b>
<b>Das Ikonische ist nicht ein Sagen</b>
<b>Das Ikonische ist an materielle Realität gebunden</b>
<b>Das Ikonische liegt auf tieferer Ebene als das Ikonographische</b>

## Ikonizität im Design

Die neuen Herausforderungen für das Design sind durch die Entwicklung der Technologie vorgegeben. Die Reduzierung der mobilen Darstellungsflächen (siehe Smart-Tablets und Smart-Phones bis hin zu Smart-Watches) stellt die Frage der Interaktion neu.

Hier stellt sich dann das Problem der Ikonizität in Hinsicht auf die Fähigkeit zu einfacher Bedienbarkeit. Welches Kind konnte früher ohne weiteres verstehen, dass Scrollen an der rechten Seite des Bildschirms ein Dokument im Fenster im Gegensinn bewegte? Heute ist die Lage anders. Das Kind berührt das Dokument und schieb es in die gewünschte Richtung. Das Kind muss nicht zwei Operationsfelder am Bildschirm gleichzeitig berücksichtigen.

Gleichwohl finden wir heute noch überwiegend eine Designmethodologie, welche aus der Informationstechnologie selbst heraus entwickelt wurde, die aber für ein kognitives Design immer weniger brauchbar erscheint. Was bis jetzt gefehlt hat, ist ein Konzept zu einer an der Ikonizität orientierten Designmethodik.

Im Designlabor der FH Lübeck arbeiteten Holger van den Boom und ich in den letzten drei Jahren an einem Konzept zur Anwendung des Ikonizitäts-Gedankens, insbesondere auch für die Lehre. In unserem Buch *Das Ikonische. Ein heuristisches Konzept zur Generierung projektiver Handlungs-räume im Design* (2017) haben wir als Ausgangspunkt das »Operatordenken« genommen. Uns ging es darum, die Be-

ziehung zwischen einem pragmatischen »Operationalismus« (ich erinnere an Bridgman) und der Ikonizität (siehe Maldonado, Boehm) zu untersuchen. Die von Boehm herausgestellte Nähe des Ikonischen zur Mathematik versuchten wir in einer konkreten Lösung zu bestätigen. Es zeigte sich, dass insbesondere die mathematische Gruppentheorie für unser Anliegen relevant ist. Ich möchte hier noch das von uns so genannte »IK-Konzept« in Form einer Checkliste kurz resümieren:

- Eine Applikation sollte aus einer Gruppe von mathematischen *Transformationsoperationen* bestehen.
- Die Transformationen sollten insbesondere eine Gruppe bilden. Damit bewegt sich das Konzept weg vom reinen Selektionsmodell der »Menüs«.
- Die aus Sicht des Designs wichtigste Eigenschaft der Gruppe ist die *operative Geschlossenheit*, d. h. die explizite »Konsistenz« des Systems.
- Die zweite wichtige Eigenschaft der Gruppe: Zu jeder Transformation bzw. Operation gehört eine *inverse Operation*. Jeder Handlungsschritt sollte zurückgenommen werden können.
- Dritte Eigenschaft: Die Verknüpfung von Transformationen, d. h. ihre Hintereinander-Ausführung, ist »multiplikativ«, nicht »additiv«. (Maldonado sprach anstelle von »multiplikativ« von »konstitutiv«.)
- Vierte Eigenschaft: Die Verknüpfung von Operationen ist *assoziativ*,  $a \bullet (b \bullet c) = (a \bullet b) \bullet c$ .
- Fünfte Eigenschaft: Die Kommutativität gilt im allgemeinen nicht. Die Reihenfolge der Operationen ist nicht beliebig (nicht arbiträr).



## »IK-Konzept« in Form einer Checkliste

<b>Eine Applikation sollte aus einer Gruppe mathematischer Transformationsoperationen bestehen.</b>
<b>Mit den Operationen bewegt sich das Konzept weg vom reinen Selektionsmodell der »Menüs«.</b>
<b>Die aus Sicht des Designs wichtigste Eigenschaft der Gruppe ist die operative Geschlossenheit, d. h. die explizite »Konsistenz« des Systems.</b>
<b>Die zweite wichtige Eigenschaft der Gruppe: Zu jeder Transformation bzw. Operation gehört eine inverse Operation. Jeder Handlungsschritt sollte zurückgenommen werden können.</b>
<b>Dritte Eigenschaft: Die Verknüpfung von Transformationen, d. h. ihre Hintereinander-Ausführung, ist »multiplikativ«, nicht »additiv«.</b> (Maldonado spricht anstelle von »multiplikativ« von »konstitutiv«.)
<b>Vierte Eigenschaft: Die Verknüpfung von Operationen ist assoziativ.</b>
<b>Fünfte Eigenschaft: Die Kommutativität gilt im allgemeinen nicht. Die Reihenfolge der Operationen ist nicht beliebig.</b>

## Endnoten

1. Maldonado 2006, S. 285, Zitat 2 | 2. A.a.O., S. 287 | 3. A.a.O., S. 290 | 4. Wittgenstein 1953, S. 101 und 56, nach Maldonado 2006, S. 290, Zitat 20 | 5. Maldonado 2006, S. 291 | 6. Price nach Maldonado 2006, S. 291, Zitat 23 | 7. Daitz, »The Picture Theory of Meaning« 1953 in: Mind, S. 184 – 201, zitiert nach Maldonado 2006, S. 292 | 8. Maldonado 2006, S. 294 | 9. A.a.O., S. 297. | 10. A.a.O., S. 301 | 11. A.a.O., S. 303 | 12. A.a.O., S. 305 | 13. A.a.O., S. 309 | 14. Eco nach Maldonado 2006, S. 305 | 15. Eco nach Maldonado 2006, S. 306 | 16. Ebd. | 17. Maldonado 2006, S. 306 – 307 | 18. Peirce zitiert nach Maldonado 2006, S. 309 – 310, Zitat 71 | 19. A.a.O., S. 312, Zitat 81 | 20. Maldonado 2006, S. 313 | 21. Ebd. | 22. A.a.O., S. 315 | 23. A.a.O., S. 316 | 24. A.a.O., S. 320 | 25. A.a.O., S. 321 | 26. Boehm 2007, S. 11 | 27. Ebd. | 28. Ebd. | 29. Boehm 2007, S. 12 | 30. A.a.O., S. 13 | 31. Boehm 1994, S. 325 | 32. A.a.O., S. 327 | 33. Ebd. | 34. Boehm 2007, S. 13 | 35. van den Boom 2012 | 36. Boehm 2007, S. 15 | 37. A.a.O., S. 34 | 38. A.a.O., S. 15 | 39. Ebd. | 40. Ebd. | 41. A.a.O., S. 16 | 42. Ebd. | 43. A.a.O., S. 19 | 44. Boehm 2007, S. 20 und Zitat nach Boehm aus Wittgensteins Tractatus logico-philosophicus, 4.1212 | 45. Boehm 2007, S. 17 | 46. A.a.O., S. 19 | 47. Ebd. | 48. A.a.O., S. 46 | 49. A.a.O., S. 49 | 50. Ebd. | 51. A.a.O., S. 50 | 52. A.a.O., S. 51 | 53. A.a.O., S. 68 | 54. A.a.O., S. 68 – 69.

## Literatur

Boehm, Gottfried (1994): »Die Bilderfrage« in: G. Boehm, Hg. *Was ist ein Bild?*, München, Finck | Boehm, Gottfried (2007): *Wie Bilder Sinn erzeugen. Die Macht des Zeigens*, Berlin, bup 42015 | van den Boom, Holger (2012): *Realität verstehen. Warum wir ein kognitives Design brauchen*, Kassel, Kassel University Press | van den Boom, Holger; Romero-Tejedor, Felicidad (2017): *Das Ikonische. Ein heuristisches Konzept zur Generierung projektiver Handlungsräume im Design*, Kassel, Kassel University Press | Maldonado, Tomás (2006): »Anmerkungen zum Ikonizitätsbegriff«, in: *Digitale Welt und Gestaltung. Ausgewählte Schriften* herausgegeben und übersetzt von Gui Bonsiepe, Basel, Birkhäuser, S. 283 – 322 | Mitchell, William John Thomas (1994): *Picture Theory: Essays on verbal and visual representation*, Chicago, University Press of Chicago | Laurel, Brenda (1991): *Computers as Theatre*, Boston, Addison Wesley 1993 | Norman, Donald A. (1990): *The Design of Everyday Things*, New York, Doubleday | Norman, Donald A. (2011): *Living with Complexity*, MIT Press | Romero-Tejedor, Felicidad (2007): *Der denkende Designer. Von der Ästhetik zur Kognition. Ein Paradigmenwechsel*, Hildesheim, Olms | Romero-Tejedor, Felicidad (2011): *Was verpasst? Gespräche über Gestaltung*, Hildesheim, Olms | Romero-Tejedor, Felicidad (2014): »Tomás Maldonado – Seine Aktualität für das designwissenschaftliche Denken«, in: *Öffnungszeiten. Papiere zur Designwissenschaft* 28/2014, Kassel, kup, S. 74 – 82.

---

## Die Autorin

Prof. Dr. Felicidad Romero-Tejedor, spanisch-deutsche Designprofessorin an der FH Lübeck. Geb. in Barcelona 1967. 1990 Licenciatura im Design, 1995 Promotion über Phänomenologie der Computergrafik. Lehraufträge an der HBK Braunschweig und FH Hannover. Vertretungsprofessur für Mediendesign an der FH Flensburg. Seit 2002 Professur für Design digitaler Medien an der FH Lübeck. 2004 Gründung des Designlabors. 2009 Initiatorin der Arbeitsgruppe »Grundlagen der Designwissenschaft« bei der Deutschen Gesellschaft für Designtheorie und -forschung (DGTF). Buchautorin: *Arte Fractal. Estética del Localismo* (mit H. van den Boom, 1998); *Design. Zur Praxis des Entwerfens* (mit H. van den Boom, 2012); *Der denkende Designer. Von der Ästhetik zur Kognition* (2007); *Was verpasst? Gespräche über Gestaltung* (2012); *Die semiotische Haut der Dinge* (mit H. van den Boom, 2013); *Das Ikonische. Ein heuristisches Konzept zur Generierung projektiver Handlungsräume im Design* (mit H. van den Boom, 2017).

# Konzeption, Entwicklung und Gestaltung eines Web-Formulars für Badrenovierung unter Verwendung von komplexitätsreduzierendem Design

*Felix Kaiser*

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde ein Web-Formular für Badsanierung entwickelt. Durch den demographischen Wandel und das steigende Alter der deutschen Bevölkerung nimmt auch der Bedarf an Badsanierungsmaßnahmen zu. Vor allem der Bedarf an altersgerechter Sanierung steigt beständig. Hinzu kommt das Nutzungsverhalten digitaler Medien im Alterssegment der über 60-Jährigen, der sich mit dem Fortschritt des Internets geändert hat. Computer, Smartphones und Tablets sind mittlerweile allgegenwärtig und auch die meisten Personen, die den Umgang erst später erlernt haben und nicht als digital natives gelten, gehen souverän mit diesen Technologien um. Die Wahl des jeweiligen Mediums kann im Falle einer Badsanierungsbedarfsermittlung auch mobil sein, weshalb eine responsive Webdesignlösung gewählt wurde.

Ein weiteres Thema, das in der Bachelorarbeit berücksichtigt wurde, ist Komplexität und komplexe Systeme sowie die im Sprachgebrauch oftmals falsche Differenzierung zwischen komplex und kompliziert. Als Grundlage für dieses Themengebiet wurde Donald A.

Norman's Buch *Living with Complexity* (2011: Cambridge MA: The MIT Press) verwendet. Norman's aufgestellte Designregeln zur Optimierung von Komplexität wurden bei der Entwicklung des Badsanierung-Formulars angewendet und führten zu einer verbesserten Nutzung.

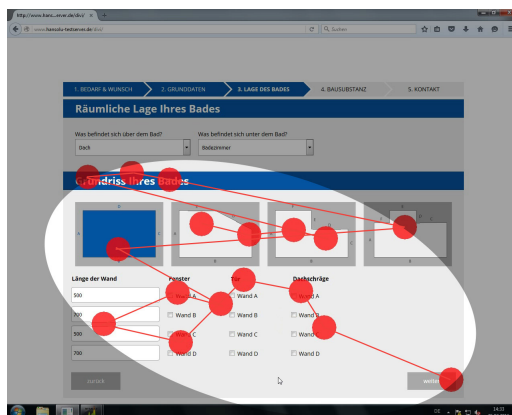
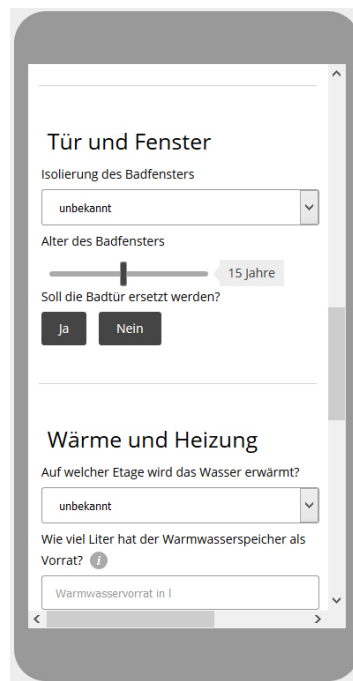
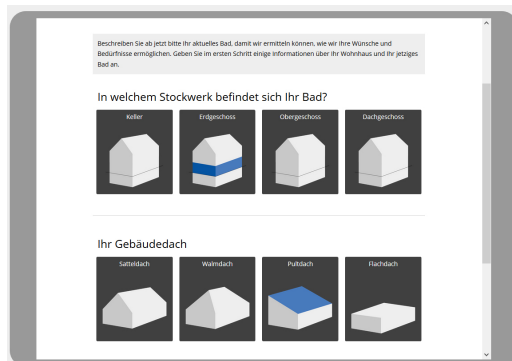
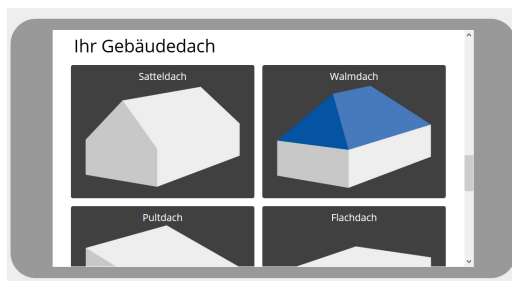
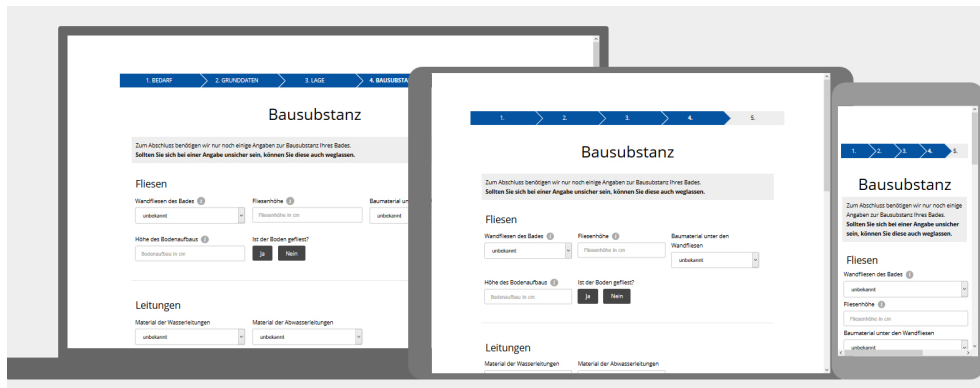
Um das Web-Formular zu testen und zu untersuchen, wurden zwei Usability-Tests im Usability-Labor der Fachhochschule Lübeck durchgeführt. Die Testergebnisse haben die User Experience des Formulars, die im Fokus der Arbeit stand, im Entwicklungsprozess positiv beeinflusst und zu einem sehr guten Resultat geführt.

## **FH Betreuung:**

Prof. Dr. Felicidad Romero-Tejedor,  
Prof. Dr. Monique Janneck

## **Externe Betreuung:**

Nils Dardemann (Geschäftsführer der HANSOLU GmbH),  
Tobias Pfoh (Junior Partner der BADnet GmbH)



# Web Advertising Experience 2.0

## Entwicklung eines alternativen Konzepts für die Integration von Werbung auf Webseiten

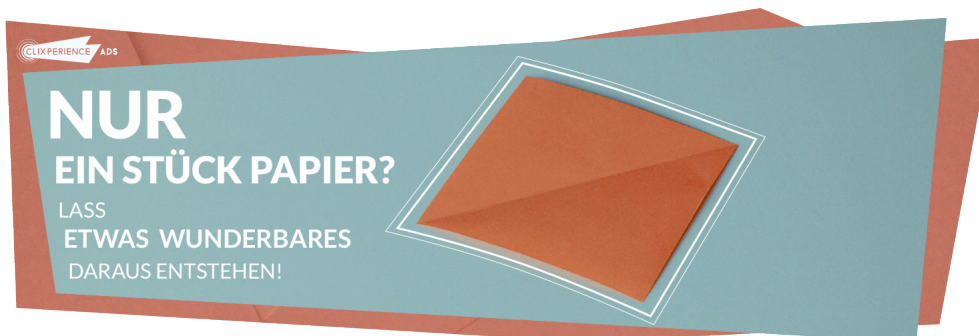
*Jacob Jacobs*



Die derzeitige Situation der Werbung im Internet ist fatal. Viele Werbeanzeigen sind aufdringlich, zerstören das Layout der betroffenen Website und, wenn kein Werbeblocker verwendet wird, stört allein ihre reine Masse. Seit mehreren Jahren steht das mobile Internet durch den Boom von Smartphones und Tablets im Vordergrund, auch bei Werbetreibenden. Darüber ist eine Weiterentwicklung der Werbung für Desktop-Websites stark vernachlässigt worden. Heute verwendete Formate sind z.T. seit über 20 Jahren unverändert im Einsatz. Hieraus ergibt sich ein besonders großer Bedarf für neue Konzepte in diesem Bereich.

Die Arbeit beschäftigt sich umfassend mit den Problemen aktueller Werbeformate, mit einem Fokus auf Display-Werbung und insbesondere Banneranzeigen. Im Rahmen der Recherche und Analyse wurde u. a. die aktuelle öffentliche Diskussion um Werbung beleuchtet, sowie eine Untersuchung einer Auswahl von Webseiten auf ihre Werbeintegration durchgeführt. Weiter wurde der Einfluss psychologischer Aspekte auf die Werbewahrnehmung untersucht.

Mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse wurde das Konzept für eine neue Werbeform entwickelt. Sie trägt den Namen Clixperience Ads. Zentrale Bestandteile des Konzepts sind eine zurückhaltende Integration und ein starker Fokus auf Interaktion mit den Nutzern. Clixperience Ads bieten die Möglichkeit Werbung spielerisch zu entdecken und zu erleben, ohne sich dem Nutzer aufzuzwingen. Bei der gesamten Interaktion mit Clixperience Ads findet keine Weiterleitung auf Drittseiten statt, womit ein wesentliches Hemmnis an Werbung vermieden wird. Die Belastung des Webseitenlayouts wird durch ein Verschachtelungskonzept reduziert. Weiter setzt das Clixperience Ads Konzept auf eine neuartige Formsprache, die die rechteckige Formgebung bisheriger Werbeanzeigen explizit ausschließt. Die Form und Farbwahl dient auch dazu Thema und Charakter der Werbung zu betonen. Die technische Umsetzung von Clixperience Ads erfolgt mit den Webstandards HTML5, CSS3 und JavaScript. Dadurch sind Clixperience Ads nicht von weiteren Plug-Ins abhängig und in allen modernen Browsern darstellbar.





## Material Design

Material Design ist eine vom Unternehmen Google Inc. entwickelte Designsprache und wurde zuerst bei Google Now verwendet. ...

Veröffentlicht am 24. April 2016



## Nanotechnologie

Der Sammelbegriff Nanotechnologie, oft auch Nanotechnik (altgriechisch νᾶνος, nános ‚Zwerg‘) gründet auf der allen Nano-Forschungsgebieten zu Grunde liegenden gleichen Größenordnung der Nanoteilchen vom Einzel-Atom bis zu einer Strukturgröße von 100 Nanometern (nm). Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter...

Veröffentlicht am 14. April 2016

Im Rahmen der Arbeit wurden mehrere prototypische Clixperiences entwickelt, um die Wirkung der Anzeigen zu demonstrieren und zu testen.

Das Konzept Clixperience Ads stellt einen einzigartigen und vielversprechenden Ansatz für zukünftige Werbung dar.

Veröffentlicht am 25. Mai 2016

## Über Design Thinking

Design-Thinking ist ein Ansatz, der zum Lösen von Problemen und zur Entwicklung neuer Ideen führen soll. Ziel ist dabei, Lösungen zu finden, die aus Anwendersicht (Nutzersicht) überzeugend sind. Im Gegensatz zu anderen Innovationsmethoden kann bzw. wird Design Thinking teilweise nicht als Methode oder Prozess, sondern als Ansatz beschrieben,...

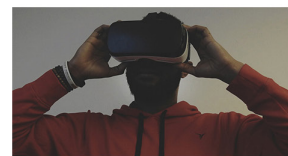
Veröffentlicht am 25. Mai 2016



## Virtuelle Realität

Als virtuelle Realität, kurz VR, wird die Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung der Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer in Echtzeit computergenerierten, interaktiven virtuellen Umgebung bezeichnet. Geprägt wurde der Begriff Virtual reality von dem Autor Damien Broderick in seinem 1982 erschienenen SF-Roman The Judas Mandala, 1987 erschien...

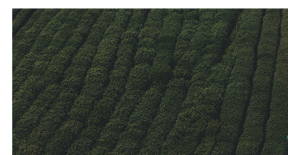
Veröffentlicht am 14. Mai 2016



## Was genau ist eigentlich Ecodesign?

Ecodesign (auch ökologisches Design oder Sustainable Design) orientiert sich an den Prinzipien der Nachhaltigkeit. Ziel ist mit einem intelligenten Einsatz der verfügbaren Ressourcen einen möglichst großen Nutzen für alle beteiligten Akteure (entlang der Wertschöpfungskette) bei minimaler Umweltbelastung und unter sozial fairen Bedingungen zu erreichen. ...

Veröffentlicht am 12. Mai 2016



FH-Betreuung:

Prof. Dr. Felicidad Romero-Tejedor



Holger van den Boom  
Jacob Jacobs  
Diethard Janßen  
Felix Kaiser  
Petra Kern  
Ulrich Kern  
Peter Kolbe  
Claudia Prokop  
Mario Prokop  
Felicidad Romero-Tejedor  
Klaus Schwarzfischer

# DESIGN labor

Visualisierung | Methoden | Forschung