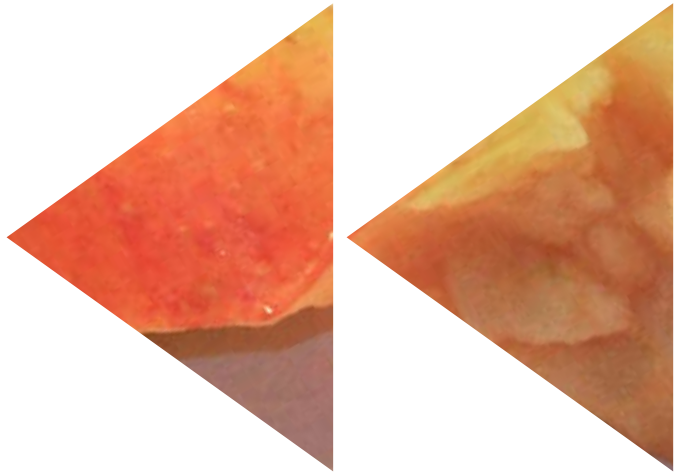


Marinus Schmid



# Reverse Design



Marinus Schmid  
**Reverse Design**



Marinus Schmid

# Reverse Design

Entwicklung und Überprüfung eines Designprozesses,  
bei dem die Funktion der Form folgt.

Vorgelegt am 14. Januar 2010 als Master-Thesis im Studiengang Master of Arts in Creative Direction, Hochschule Pforzheim, Fakultät für Gestaltung.

Diese Publikation wurde gefördert durch den Research Excellence Award 2010 des Instituts für Angewandte Forschung der Hochschule Pforzheim.

**DESIGN PF**

HOCHSCHULE PFORZHEIM 

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	11
---------------	----

## A Theoretischer Teil

1 Einführung .....	13
1.1 Einordnung der Arbeit innerhalb der Designforschung .....	16
1.2 Die Bedeutung des Designprozesses für sein Ergebnis .....	16
1.3 Aktueller Forschungsstand .....	17
1.3.1 Methode und Vorgehensweise – Ausblick auf die Arbeit .....	17
2 Methodologie und Prozess .....	19
2.1 Objets trouvés und die Methoden der Surrealisten .....	19
2.2 Designmethodologie im Funktionalismus .....	23
2.2.1 Meilenstein in der Designmethodologie: Die Ulmer Schule .....	23
2.2.2 Methoden des (erweiterten) Funktionalismus an einem Beispiel .....	24
2.2.3 Christopher Alexanders <i>Notes on the Synthesis of Form</i> .....	27
2.2.4 Umbruch in den Methoden und <i>A Pattern Language</i> .....	28
2.2.5 Methoden im Post-Funktionalismus und im Neuen Design .....	29
2.3 Methoden im Design der 1990er-Jahre und von heute .....	34
2.3.1 Design Art – Der Prozess als Produkt .....	34
2.3.2 Greg Lynn: <i>Animate Form</i> .....	35
2.3.3 Generatives Design .....	38
3 Exkurs: Analogien zum Design .....	43
3.1 Arzneimittelforschung .....	43
3.2 Natur als Vorbild für Design .....	46
3.2.1 Zweck- und Ziellosigkeit der Natur .....	47
3.2.2 Zufall und Auswahl in der Evolution .....	48
3.2.3 Form und Funktion in der Natur .....	50

4 Form und Funktion .....	52
4.1 Sullivan und der Beginn von „Form Follows Function“ .....	52
4.1.1 „Form Follows Function“ und die Schöpfungstheorie .....	52
4.1.2 Frühe Theorien über Form und Funktion .....	53
4.2 „Form Follows Function“ in Funktionalismus und Post-Funktionalismus .....	54
4.2.1 Die Gute Form folgt der Funktion .....	54
4.2.2 Kritik an der Guten Form – Kritik an „Form Follows Function“ .....	56
4.2.3 „Form Follows Function“ gilt noch heute .....	58
4.3 Umnutzungen: Alternativer Gebrauch von Formen .....	61
4.3.1 Design der Brüder Castiglioni .....	61
4.3.2 Non Intentional Design .....	64
4.4 Spezifisches zu Form und Funktion .....	66
4.4.1 Der Sinnbegriff bei Luhmann .....	66
4.4.2 Platonische Ideen von Eisenman und Flusser .....	67
4.4.3 Welche Funktionen gibt es? .....	69
5 Reverse Design .....	71
5.1 Function Follows Form .....	71
5.1.1 Analogie aus der Arzneimittelforschung: Funktionskanon und Zweck .....	72
5.1.2 Analogie aus der Evolutionstheorie: Umkehrung von Lösung und Problem .....	72
5.2 Reverse Design: Die Umkehrung des Designprozesses .....	73
5.2.1 Definition des Reverse Designs .....	73
5.2.2 Funktionsweise: Design durch Beobachten .....	73
5.2.3 Systemtheoretische Anregungen .....	73
5.2.4 Provozierte Serendipität – Objet trouvé et utilisé – Ergebnisoffenheit .....	74
5.3 Hypothesen des Reverse Designs .....	75
5.3.1 Verbessert Reverse Design den Zusammenhang von Form und Funktion? .....	75
5.3.2 Kann man mit Reverse Design neue Ideen entwickeln? .....	76
5.4 Case Studies zum Reverse Design .....	77
5.4.1 Digitale Smileys .....	77
5.4.2 Vase oder Glas? .....	78
5.4.3 R&Sie(n): <i>He Shot Me Down</i> .....	80

# B Praktischer Teil

1 Formulierung des Reverse Design Prozesses .....	83
1.1 Formentstehung – drei Wege .....	83
1.1.1 Formen von gefundenen Objekten .....	84
1.1.2 Physische Formentstehung unter Nutzung des Zufalls .....	84
1.1.3 Virtuelle Formen durch generatives Design .....	85
1.2 Analyse .....	87
1.2.1 CAD-basierte Analyse .....	87
1.2.1.1 Fotografische Abbildung .....	87
1.2.1.2 CAD-Nachkonstruktion .....	88
1.2.1.3 Render-Darstellung .....	89
1.2.2 Zeichnerische Analyse und Variation .....	89
1.2.3 Sprachliche Annäherung .....	89
1.2.4 Funktionale Formanalyse .....	90
1.3 Interpretation und Variation .....	91
2 Dokumentationen .....	93
2.1 RD_06 .....	95
2.2 RD_03 .....	97
2.3 RD_04 .....	101
2.4 RD_05 .....	107
2.5 RD_10 .....	109
2.6 RD_02 .....	113
2.7 RD_07 .....	115
2.8 RD_01 .....	117
2.9 RD_08 .....	121
2.10 RD_09 .....	125
3 Review der Ergebnisse .....	138



# C Schlussbemerkungen

1 Zusammenfassung von Theorie und Praxis .....	141
1.1 Reverse Design – unendlich schwierig? .....	141
1.2 Reverse Design kann Form und Funktion näher zusammen bringen .....	142
1.3 Neue Ideen durch Reverse Design .....	142
2 Ausblick .....	143
Literaturverzeichnis .....	145
Abbildungsverzeichnis .....	150
Impressum .....	153



# Vorwort

Diese Arbeit beruht auf einer fixen Idee, die eines Sommerabends 2009 in Pforzheim entstand. Was damals nur ein spontaner Einfall war, wurde mittlerweile zu einer kleinen Theorie und einem brauchbaren Prozess ausgebaut – und hat sich dabei als großer Arbeitsaufwand entpuppt. Nach einigen Monaten von intensivem Recherchieren, Konzeptionieren, Verwerfen, erneutem Konzeptionieren, erneutem Verwerfen, nach einigen getroffenen Entscheidungen und schließlich der praktischen wie schriftlichen Ausarbeitung liegt nun diese Arbeit als Ergebnis vor. Wie bei vielen Projekten konnten nicht alle Hoffnungen erfüllt, nicht alle Ideen integriert, nicht alle Zweifel beseitigt werden. Dennoch ist diese Idee vom *Reverse Design*, die damals im Sommer klein anfang, mittlerweile gereift und erwachsener geworden, und hat sich so weit entwickelt, dass Reverse Design auf einer ersten, soliden, kommunizierbaren Basis steht. Dies wäre ohne die Unterstützung nachfolgend erwähnter Personen nicht möglich gewesen.

Meinen Betreuern Frau Prof. Christine Lüdeke und Herrn Prof. vertr. Dr. Holger Lund möchte ich für die vielen fruchtbaren Gespräche und die intensive Betreuung während der letzten Monate danken. Frau Prof. Lüdeke danke ich besonders für die Denkanstöße für den praktischen und theoretischen Teil dieser Arbeit, Herrn Dr. Lund für die inhaltlichen und technischen Ratschläge bezüglich des theoretischen Teils und des Konzepts und für die Ermunterung, dieses Thema zu bearbeiten.

Für wichtige Anregungen zu Beginn dieser Arbeit danke ich Alexander Striegl, ebenso Maria Baab, die mich auf die Arzneimittelforschung aufmerksam machte, und Prof. Dr. Martin Fischer, der mein Interesse an einem Vergleich von Design und Biologie weckte.

Mein besonderer Dank gilt Michael Zanin, der mich in zahlreichen Treffen bei der Entwicklung dieser Theorie als erhellender Gesprächspartner und bei der praktischen Ausführung als erfahrener Ratgeber unterstützte. Für seine aufmunternden Worte an entscheidender Stelle bin ich ihm dankbar.

Danke, Julia, für deine Unterstützung während der letzten Monate, die dieser Arbeit direkt und indirekt zugute kam.



# A Theoretischer Teil

## 1 Einführung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Zusammenhang von Form und Funktion und mit dem Designprozess, in welchem dieser hergestellt wird.

Wer sich in den letzten Jahren einfache Haushaltsgeräte wie etwa einen Wasserkocher kaufen musste, kann vielleicht folgendes Problem nachfühlen: Die Dinge sind so schrecklich *overstyled*, dass man eigentlich nur wegsehen, auf keinen Fall aber eines der hässlichen Geräte in der Küche stehen haben möchte. Im Gegensatz zur nahe liegenden Schlussfolgerung, die Schuld an der Misere trage übertriebener Formalismus, mache ich aber nicht zu viel, sondern zu wenig Beschäftigung mit der Form dafür verantwortlich. Die Form gilt als etwas Beliebiges, etwas Unwichtiges, das in der Hierarchie des Designprozesses oft hinter ökonomischen, fertigungstechnischen und gebrauchsfunktionalen Gesichtspunkten steht. Aber nur in der Form *ist* der Gegenstand überhaupt; nur über die Form kann er in sich und mit seiner Umgebung richtig funktionieren.

Die Form wird mitunter auch bei „designten“ Artefakten beliebig gewählt, und die Resultate sind in diesen Fällen meist unbefriedigend. Beim Beispiel der Wasserkocher fallen zweierlei Sachverhalte ins Auge: erstens, dass das Design selten Probleme auf eine neue oder gar bessere Art löst, sondern oft eine Verschlechterung gegenüber älteren

Lösungen darstellt, und zweitens, dass scheinbar keinerlei Zusammenhang zwischen Problem (Funktion) und Lösung (Form) besteht. Man fragt sich zudem, ob es keine neuen Probleme gäbe, die Designer lösen könnten (Abb. 1).

Aber lautet nicht das Prinzip vieler Designer, dass die Form der Funktion folgt, dass ein Gegenstand seine Form basierend auf seinen Funktionen erhält? Ist dieses Gesetz – zumindest im Fall der Wasserkocher – gar nicht mehr gültig? Wenn nicht, in welchem Zusammenhang stehen dann Form und Funktion?

Als erste Antwort auf die Frage, inwieweit das Prinzip „form follows function“ überhaupt hinterfragt werden müsse, möchte ich folgendes Zitat von Klaus Krippendorff anführen. Über „form follows function“ schreibt er:

*This dictum, elevated to a design principle, entails the belief that the form of tangible products would emerge naturally from a clear understanding of the function they are to serve. It does not question what they are to serve, where the functions come from, and the legitimacy of those who define them for designers to start with. It signals designers' blind acceptance of the role they are assigned by society and by their industrial employers in particular. This dictum also reflects a*

*hierarchical society in which specifications are written on the top and handed down or taken for granted, as if coming from an invisible authority.<sup>1</sup>*

Aufgrund der Beschäftigung mit designrelevanten Wissenschaftszweigen im Studium – darunter besonders die Systemtheorie und die Soziologie – sowie der Beschäftigung mit Biologie über die Projektarbeit, entwickelte sich beim Autor eine für Designer unorthodoxe Betrachtungsweise von Form und Funktion: dass nämlich *die Funktion der Form folge*, entgegen dem gebräuchlichen „form follows function“.

Diese Ansicht mündete schließlich in die Idee zu einem alternativen Designprozess. Ein Prozess, bei dem die Form am Anfang steht und die Funktion auf der Form basiert. Dies impliziert, dass nicht das Problem, sondern die Lösung zuerst vorhanden ist – für welche das passende Problem erst gefunden werden muss. Ein solcher Rückwärts-Designprozess ist das Thema dieser Arbeit. Er wurde während der letzten vier Monate entwickelt und anschließend an der Praxis getestet. Dabei wurden zwei Hypothesen geprüft:

*1. Reverse Design ist eine Methode, mit der ein logischer Zusammenhang zwischen Form und Funktion besser hergestellt werden kann als mit üblichen, vorwärts gerichteten Prozessen.*

*2. Reverse Design ist eine Methode, die zu Produktinnovationen führen kann, indem sie – auf neuen formalen Lösungen basierend – neue funktionale Lösungen anbieten kann.*

---

1 Krippendorff (2006), S. 5. Krippendorff schloss an der HfG Ulm das Designstudium ab, entwickelte in den 1980er Jahren die „Produktsemantik“ und ist heute Professor für Kommunikationswissenschaft an der University of Pennsylvania. Vgl. Krippendorff (2006), S. 349; Bürdek (2005), S. 337.



Abb. 1: Verschiedene Ergebnisse der Google-Bildsuche mit dem Suchbegriff „Wasserkocher“, 9. 1. 2010.

## 1.1 Einordnung der Arbeit innerhalb der Designforschung

Die Designforschung wird üblicherweise in zwei bzw. drei Kategorien unterteilt. Wolfgang Jonas unterscheidet in *research about design*, *research for design* und *research through design*.<sup>2</sup> Klaus Krippendorff nimmt eine ähnliche Einteilung vor. Der erste Begriff bezeichnet Forschung, die das Design zum Forschungsgegenstand hat, der zweite die Erkenntnisse, die für das Design „als Werkzeug“ gewonnen werden, häufig aus Bezugswissenschaften des Designs wie Soziologie oder Werkstoffchemie stammend. Der dritte Forschungsansatz nutzt das Design selbst, um zu wissenschaftlichen Erkenntnissen zu gelangen.<sup>3</sup>

Beat Schneider nennt nur die beiden Kategorien Forschung *über* Design und Forschung *durch* Design.<sup>4</sup> Da die Forschung *für* Design sich jeweils in den anderen Wissenschaften abspielt, ist sie genau genommen nicht Teil der Designforschung. Deshalb erscheint seine Zweiteilung sinnvoller.

Die vorliegende Arbeit spielt sich in beiden Forschungsfeldern ab. Die Entwicklung des Reverse-Design-Prozesses stellt Forschung *über* Design dar, und seine Anwendung ist Forschung *durch* Design. Es handelt sich damit um einen ganzheitlichen Forschungsansatz, der *research about design* und *research through design* verknüpft.

## 1.2 Die Bedeutung des Designprozesses für sein Ergebnis

Die Ergebnisse des Designprozesses – deren manchmal unbefriedigende Qualität eingangs bemängelt wurde – hängen nicht nur von den verantwortlichen Designern ab, sondern vom gesamten Entstehungskontext. Dabei spielt die gewählte Methode eine herausragende Bedeutung. Entscheidend ist, nach Helmut Kohl, was „hinten rauskommt“, also am Ende des Prozesses. Damit aber überhaupt ein Ergebnis erreicht werden kann, sind im Design spezifische Methoden nötig. Diese üben einen tief greifenden Einfluss auf das Ergebnis aus.<sup>5</sup> Im Abschnitt 2.3.2 wird deutlich werden, dass dies auch von vielen zeitgenössischen Designern erkannt wurde und dass bei ihnen deshalb der Prozess selbst in den Mittelpunkt des Interesses rückt.

Diese große Bedeutung der Vorgehensweise zeigt sich täglich in der akademischen wie in der beruflichen Praxis der Designer. Wie einschneidend Veränderungen der Prozesse die gesamte Disziplin treffen können, lässt sich eindrucksvoll am Beispiel der Computerisierung der Designarbeit sehen.<sup>6</sup> Dabei wurden nicht nur die Aufgaben des Designers, sondern die Arbeitsorganisation, der Entwurf, die Entwicklung hin zum marktreifen Produkt, die Fertigung und auch die resultierenden Formen geändert.

Das Feld der Methodologie betrifft also weite Teile der Disziplin, und eine Änderung der Methode führt zwangsläufig zu neuen Designergebnissen.

2 Vgl. Jonas (2007), S. 187. Im Deutschen entsprechend *Forschung über Design*, *Forschung für Design* und *Forschung durch Design* [Übers. d. Verfassers].

3 Vgl. Krippendorff (2006), S. 34f.

4 Vgl. Schneider (2005), S. 273–276. Schneider nennt nur *Forschung über Design* und *Forschung durch Design*.

5 Vgl. Bürdek (2005), S. 225.

6 Vgl. Selle (2007), S. 295.



## 1.3 Aktueller Forschungsstand

Reverse Design, wie es im Rahmen dieser Arbeit definiert wird, stellt einen neuen Forschungsansatz dar. Aktuelle Forschung über reverse Design im Design oder Reverse Design ist praktisch nicht existent, wobei das Non Intentional Design den wichtigsten Forschungsansatz darstellt, der mit Reverse Design in Verbindung steht. Non Intentional Design ist jedoch rein deskriptiv, also Forschung über Design (vgl. Abschnitt 4.3.2). Es wird vor allem mit dem Namen Uta Brandes verbunden, die diesen Ansatz an der Köln International School of Design entwickelte.<sup>7</sup>

In der Architektur stellt vor allem der Bereich des generativen Entwerfens einen wichtigen Bezug dar. Dort werden teilweise reverse Prozesse angewendet, wenn auch nicht gesondert beschrieben (vgl. Abschnitt 2.3.3).<sup>8</sup>

Ein wichtiges Referenzfeld ist die Kunst, in der schon immer reverse Prozesse genutzt wurden. Die Forschung ist hier historisch gewachsen und hat sehr umfangreiche Ergebnisse hervorgebracht (vgl. Abschnitt 2.1).

Spezielle Bezüge finden sich in der Arzneimittelforschung, die insbesondere in den letzten zwanzig Jahren große Fortschritte im Bereich der Methoden machte (vgl. Abschnitt 3.1)<sup>9</sup> und in Evolutionsbiologie und Paläontologie, wo in den letzten Jahren entscheidende Forschungsergebnisse zum Evolutionsprozess erlangt wurden.<sup>10</sup>

Diese Arbeit ist ein erster Schritt in eine umfassender auszuarbeitende Theorie des Reverse Designs. Die Theorie müsste – wie hier bereits geschehen – auf theoretischen und empirischen Erkenntnissen auch anderer Disziplinen aufbauen und sich an der Praxis überprüfen lassen.

### 1.3.1 Methode und Vorgehensweise – Ausblick auf die Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in drei Teile. In diesem ersten Teil der Arbeit (A) soll das Reverse Design von theoretischer Seite betrachtet werden. Dies betrifft seine Entstehung, seine wissenschaftliche Begründung einschließlich Beispielen der Übereinstimmung und des Gegensatzes sowie seine Erläuterung als Designmethode.

Für den theoretischen Teil dieser Arbeit wurde ein eigenwilliger Weg gewählt. Der Reverse-Design-Prozess beschreibt nicht nur ein Vorgehen innerhalb der Designmethodologie, sondern erfordert eine gänzlich neue Einstellung gegenüber Designproblemen. Man könnte fast von einer anderen „Denkweise“ im Umgang mit Problem und Lösung bzw. Funktion und Form sprechen.

Um diese Denkweise dem Leser näher zu bringen, wurde versucht, den theoretischen Teil so aufzubauen, dass der Leser den Entstehungsprozess der zugrunde liegenden Theorie verfolgen kann. Die wesentlichen Erkenntnisse, die zu den Thesen dieser Arbeit geführt haben, sollen so nachvollziehbar und evident werden.

Da das Reverse Design zwei theoretische Ebenen einschließt – eine methodologische und eine weltanschauliche – wurde der nachfolgende Text grob in zwei Teile getrennt. Der Exkurs, der dazwischen unternommen wird, soll dazu dienen, Wissen auch aus entfernteren Bereichen zu nutzen, um breitere Grundlagen zu schaffen und methodologische Anregungen für das Reverse Design zu gewinnen. Hierfür wurden geeignete Disziplinen herangezogen (vgl. Abschnitt A 1.3), darunter Kunstgeschichte, Architekturtheorie, Designtheorie, Designgeschichte, Evolutionsbiologie, Paläontologie, Pharmazie, Philosophie und Systemtheorie. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Entwicklung des Prozesses mit ein.

Selbstverständlich sind die Gedankengänge, die zu der Idee des Reverse Designs führen, und das Wissen, auf denen sie basieren, nicht linear organisiert. Trotz aller Bemühungen konnte es daher nicht vermieden werden, dass sich einige Begriffe

7 Vgl. Bürdek (2005), S. 271f.

8 Vgl. Hensel/Menges (2008:1), S. 23.

9 Vgl. Klebe (2009), S. 97.

10 Vgl. Prum (2005).

und Zusammenhänge wiederholen. Dies betrifft insbesondere die Abschnitte A 2.2 und 4.2 zu Funktionalismus und Postfunktionalismus sowie Abschnitt A 4.1.1 und 4.2.3, in denen von Louis Sullivan die Rede ist. Um Funktionalismus und Post-Funktionalismus sowohl methodologisch als auch bezüglich der Sicht auf Form und Funktion untersuchen zu können, werden sie sowohl in Kapitel A 2 als auch in Kapitel A 4 behandelt.

Der zweite Teil des Textes (B) stellt die Dokumentation der praktischen Arbeit dar. Für diese wurden Zufallsmethoden, Abstraktionen und verschiedene Analysemethoden angewendet. Die in Teil A aufgestellten Thesen wurden beispielhaft überprüft, um eine Aussage über deren Validität zu erlangen. Im Speziellen sind es zehn einzelne Fälle, in denen der Reverse-Design-Prozess getestet wurde.

An diesen Beispielen werden alle einzelnen Schritte des Prozesses erklärt, wobei sich die Ausarbeitung auf wenige Beispiele beschränkt, um Wiederholungen zu vermeiden. Die Resultate aus der Praxis finden sich fotografisch und schriftlich dokumentiert in Kapitel B 2. Der gesamte Prozess wurde aus Zeitgründen nur in einem Fall gänzlich durchgespielt. Die Erfahrungen aus den anderen Fällen fließen dennoch in die Dokumentation und die Bewertung mit ein.

Aufgrund der in Teil B gewonnenen empirischen Kenntnisse lassen sich Aussagen über die Richtigkeit der in Teil A gemachten Annahmen treffen. Diese aus der Praxis gewonnenen Aussagen werden im Teil C bewertet und mit der Theorie in Beziehung gesetzt. Dort wird sich zeigen, ob Reverse Design tatsächlich die Erwartung erfüllen kann, eine Alternative zum üblichen Prozess darzustellen.

## 2 Methodologie und Prozess

### 2.1 Objets trouvés und die Methoden der Surrealisten

In der Kunst findet sich eine aufschlussreiche und für die Idee des Reverse Designs wertvolle Kategorie: das *Objet trouvé*. Die *gefundenen Objekte* sind ebenso wie die verwandten *Readymades*, wenn man Jacques Lipchitz glauben darf, als (scheinbare) Zufallsfunde schon immer Teil der Bildhauerei gewesen.<sup>11</sup> Doch die Weiterentwicklung des *Objet trouvé* als gestalterischer Prozess und seine Durchsetzung als eigenständige Werkkategorie ist vor allem mit dem Surrealismus und mit der vorausgegangenen Bewegung Dada verbunden. Die *Objets trouvés* und andere Techniken der Surrealisten sind, wie sich herausstellen wird, für die Entwicklung eines Reverse-Design-Prozesses von herausragender Bedeutung.

Bei den *Objets trouvés* handelt es sich um Gegenstände oder Teile von Gegenständen, zufällige Dinge, die vom Künstler gefunden werden und aus denen Kunstwerke entstehen. Sie werden ihrem ursprünglichen Kontext entrissen und erhalten – wenngleich sie oft noch auf ihren Ursprung verweisen – eine neue Bedeutung, wenn man so will, eine neue Funktion. Der gestalterische Vorgang besteht nicht mehr im Schaffen des Künstlers, sondern seinem Selektionieren und Interpretieren.<sup>12</sup> Der Künstler ist kein Schöpfer mehr,

sondern viel mehr Beobachter und Interpret.

Die Surrealisten experimentierten mit einer Vielzahl neuer künstlerischer Techniken, wie der Collage, der Frottage und der *Décalomanie*. Besonders erfinderisch bei der Entwicklung verschiedener Methoden war der aus dem Rheinland stammende Max Ernst, dessen Arbeiten für die gesamte surrealistische Bewegung wichtig wurden.<sup>13</sup> Ernsts Kriterien für sein künstlerisches Arbeiten waren, nach Andreas Vowinckel, die „Entindividualisierung des künstlerischen Gestaltungsaktes,[die] Objektivierung der inhaltlich geprägten, aber formal aufzufassenden Strukturelemente und schließlich die intellektuell kritische und zugleich ironisch poetische Interpretation ihrer Inhalte“.<sup>14</sup>

Der Künstler Max Ernst sah sich demnach nicht mehr als Schöpfer, sondern versuchte, durch zum Teil automatisiert oder mechanisiert wirkende Prozesse zu Formen zu gelangen, in deren Deutung er seine eigentliche Aufgabe erkannte. Eine zweidimensionale Technik, bei deren Entwicklung auch Ernst beteiligt war,<sup>15</sup> ist die Collage, also das Zusammenfügen von allerhand Fundstücken, die in dieser Neukonfiguration, in ihrem Zusammenspiel von Formen und mitgebrachten Inhalten eine neue Bedeutung hervorbringen. Die Collage war für die gesamte surrealistische Bewegung eine wesentliche und charakteristische Vorgehensweise.<sup>16</sup>

Von Ernst stammt ebenfalls die Methode der Frottage,<sup>17</sup> bei der flächige Strukturen auf Papier abgerieben und anschließend zu Bildern verwandelt werden,<sup>18</sup> wobei Halluzinationen, Träume und

11 Vgl. Lipchitz, zit. in: Trier (1999), S. 155: „Bildhauer aller Zeiten haben fertige Objekte (ready-made) gebraucht, die sie ihren eigenen Skulpturen integrierten – die Ägypter, die Chinesen, die Renaissance, und in unseren Tagen Rodin, Picasso, und ich selbst mit meinen ‚Variationen über einen Meißel‘.“

12 Vgl. Kellerer (1982), S. 26.

13 Vgl. Short (1984), S. 73f.

14 Vowinckel (1989), S. 232.

15 Vgl. Short (1984), S. 101.

16 Vgl. Cassebier (2006), S. 83.

17 Diese beruht auf Ernsts Beschäftigung mit den Schriften von Leonardo da Vinci und Sandro Botticelli. Vgl. Ernst (1965), S. 70.

18 Vgl. Short (1984), S. 73f, S. 101; Trier (1999), S. 160.

das Unbewusste eine große Rolle spielen.<sup>19</sup> Ernst wollte „jede bewusste geistige Leistung“<sup>20</sup> möglichst ausschließen.

Ähnlich der Frottage ist in ihrer Funktionsweise die von Óscar Domínguez erfundene *Décalcomanie*. Dabei wird auf ein Papier Farbe aufgetragen, ein zweites Blatt oder eine Glasscheibe darauf gelegt und dann abgezogen. Die entstandenen Formen werden entweder weiter bearbeitet, oder – was den Gedanken des Findens noch mehr unterstreicht – unverändert gelassen und lediglich mit einem Namen versehen.<sup>21</sup> Im letzteren Fall entsteht das Kunstwerk einzig durch die Bezeichnung. Max Ernst übertrug die Methode der *Décalcomanie* auf die Ölmalerei (Abb. 2).<sup>22</sup>

Alle erwähnten Methoden – Collage, *Objet trouvé*, Frottage, *Décalcomanie* – funktionieren grundsätzlich nach demselben Muster: Eine Form, die möglichst fremd und von ungewissem Bedeutungspotenzial ist, erhält ihre neue Bedeutung da-

durch, dass sich der Künstler mit ihr beschäftigt und Interpretationen, Sinngebungen für sie vorschlägt. Die Methoden unterscheiden sich in der Art, wie die Form produziert wird – welche weniger maßgeblich ist als ihre Deutung –, teilen aber das Prinzip, dass die Form im Prozess zeitlich *vor* der künstlerischen Idee steht. Bezug nehmend auf die Idee des *Reverse Designs* könnte man diese Methoden der Surrealisten *Reverse Art* nennen.

Das *Objet trouvé* ist für das *Reverse Design* sicherlich die bedeutsamste unter den surrealistischen Methoden. Nicht nur wegen der Dreidimensionalität, sondern auch, weil deutlicher als bei den anderen Verfahren das künstlerische Schaffen erst dann beginnt, wenn die Form schon längst vorhanden ist. Für das gefundene Objekt wird erst im Nachhinein eine Bedeutung, ein ästhetischer Sinn gesucht. Nicht die Idee, sondern ihre Form, die weitgehend unverändert bleibt,<sup>23</sup> steht am Anfang des Prozesses. Die Form ist zunächst voller Bedeutungspotenzial und ermöglicht eine Vielzahl von Interpretationen, von denen der

19 Vgl. Ernst (1965), S. 71–73, Gombrich (1995), S. 592.

20 Ernst (1965), S. 72.

21 Vgl. Short (1984), S. 101.

22 Vgl. Michl (2008), S. 17.

23 Vgl. Kellerer (1982), S. 42.



Abb. 2: Max Ernst: *L'oeil du silence*, 1943/44. Öl auf Leinwand. Washington University Art Gallery, Saint Louis. 108 × 141 cm. © VG Bildkunst.

Künstler eine besonders hervorheben oder aber für alle Platz schaffen kann.

Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass ein wesentlicher Unterschied zum Reverse Design darin besteht, dass im Surrealismus *unbewusste* Handlungen, Träume, Einbildungen und *Subjektivität* das Werk maßgeblich beeinflussen *sollen*,<sup>24</sup> während das Reverse Design ein *bewusster* Vorgang ist, der auf *objektive* Ergebnisse abzielt. Besonders geeignet für das *Objet trouvé* sind Formen, die man nicht sofort interpretieren und bezeichnen kann. Fremdartige Dinge – unverständliche Maschinenteile, natürliche Strukturen oder Bruchstücke von Gegenständen – erleichtern diese Arbeiten. So schreibt Christian Kellerer, dass „vorzüglich halbzerstörte Dinge geeignet sind, deren Verwendungszweck und Ursprung nicht mehr in die Augen springt, die also, wie man heute zu sagen pflegt, sich in einem Verfremdungszustand befinden.“<sup>25</sup> Dieser Hinweis ist für die Entwicklung des Reverse Designs sicherlich hilfreich.

Nicht nur das Objekt, sondern auch der Künstler muss für diese Arbeit geeignet sein. So nennt Kellerer „drei Individualfaktoren *Erlebnishbereitschaft*, *Assoziationstendenz* und *psychisches Bedeutungsgewicht*“,<sup>26</sup> die bestimmen, in welcher Weise ein zufälliges Ereignis, ein gefundener Gegenstand auf den Erlebenden einwirkt. „Erlebnishbereitschaft“ beschreibt die Offenheit, mit der man, dem Kind ähnlich, Objekte in seiner Umgebung wahrnimmt – eine Bereitschaft zur *Serendipität*, dem glücklichen Zufallsfund.<sup>27</sup> Die „Assoziationstendenz“ bezeichnet mit der Fähigkeit, Sinneseindrücke mit Wissen zu verbinden, eine grundsätzliche Denkfähigkeit. Das „Bedeutungsgewicht“ ist schließlich ein Begriff für die Fertigkeit, Dinge wahrzunehmen, welche eine geschulte Aufmerksamkeit für bestimmte Formen und Mus-



Abb. 3: Pablo Picasso: *Tête de taureau*, 1943. Bronze nach Fahrradlenker und Sattel. Musée National Picasso, Paris, 33,5 × 43,5 × 19 cm. © VG Bildkunst.

ter verlangen. Kellerer vergleicht dieses Können mit dem „Jägerauge“.<sup>28</sup> Die genannten Faktoren Offenheit für Eindrücke, Fähigkeit für Assoziationen und geschärfte Wahrnehmung sind wahrscheinlich auch für das Ausüben des Reverse Designs relevant.

Besser noch als die Arbeiten der Surrealisten taugt vermutlich Pablo Picassos Skulptur *Stierschädel* von 1942 (Abb. 3) als Analogie zum Reverse Design. Diese berühmte Arbeit ist im Gegensatz zu vielen surrealistischen Werken für jeden Betrachter sofort zugänglich, Einfachheit und Transparenz ihrer Entstehung sind bestechend. Sie basiert mehr auf bewusstem denn auf unbewusstem Handeln. Picasso war, nach eigenen Angaben, zufällig

24 Vgl. Short (1984), S. 101; Kellerer (1982), S. 18, 58f., 60.

25 Kellerer (1982), S. 39.

26 Ebd., S. 19.

27 Der Begriff der Serendipität, engl. „serendipity“ geht auf Horace Walpole (1717–1797) zurück. Walpole wollte damit einen glücklichen Zufallsfund ausdrücken, für dessen Entdeckung eine besondere Verstandesschärfe nötig sei. Dafür griff er auf die Sage der „Drei Prinzen von Serendip“ (heutiges Sri Lanka) zurück. Bedeutende Entdeckungen wurden durch Serendipität gemacht, darunter etwa die Röntgenstrahlen. Vgl. Walpole (2002), Glashow (2002).

28 Vgl. Kellerer, (1982), S. 19–21.

auf Fahrradlenker und Sattel gestoßen und hatte erkannt, dass sie sich zu einer neuen Form zusammenfügen ließen, welche dann die Bedeutung „Stierschädel“ trug – ein beispielhafter Fall von Serendipität.<sup>29</sup>

Den Reiz der Arbeit macht aus, dass die ursprünglichen Funktionen und Bedeutungen der beiden Bestandteile sichtbar bleiben. Die semantische und funktionale Veränderung, die Formen durchlaufen können, wird bei dem Stierschädel überaus deutlich. Dabei spricht Picasso sogar selbst humorvoll von der Möglichkeit, dass man das Kunstwerk wieder in seine Ausgangsprodukte zurückverwandeln könnte.<sup>30</sup>

Der Prozess Picassos, eine Form zu entdecken und durch die Betrachtung in ihr eine (neue) Funktion zu erkennen, ist der Kern, der ebenfalls im Reverse Design steckt.

---

29 Vgl. Trier (1999), S. 155f.

30 Pablo Picasso, zit. in: Trier (1999), S. 157: „Wenn ich die Dinge zusammengesetzt habe, sagt jeder, der es ansieht: ‚Schau das ist ein Stier‘, bis ein Radfahrer kommt, und sagt: ‚Schau, das ist ein Fahrradsitz‘, und er macht wieder einen Sitz und eine Lenkstange daraus. Und das kann in Ewigkeit so fortgehen, je nach Bedürfnis des Geistes und des Körpers.“

## 2.2 Designmethodologie im Funktionalismus

### 2.2.1 Meilenstein in der Designmethodologie: Die Ulmer Schule

Die Hochschule für Gestaltung Ulm ist in ihrer Wirkung auf das Design im Allgemeinen und auf die Methodologie im Speziellen von herausragender Bedeutung. Noch heute gilt die Ulmer Schule als maßgeblich für die Einführung der Wissenschaftlichkeit ins Design.<sup>31</sup>

Dabei stand Ulm zunächst in der Tradition des Bauhauses: Max Bill, selbst Bauhaus-Schüler, war der erste Ulmer Rektor und sah die Hochschule als Fortführung des Bauhauses.<sup>32</sup> Tatsächlich weist die Geschichte der HfG Ulm mehrere Parallelen zum Bauhaus auf – bis zur Schließung im Jahre 1968 aus politischen Gründen.<sup>33</sup> Ebenso wie das Bauhaus wurde Ulm teilweise als zu elitär und abgehoben kritisiert, so beispielsweise schon 1960 durch Lucius Burckhardt; er bemängelte unter anderem die damals geringe Relevanz der Produkte für die meisten Konsumenten.<sup>34</sup> Während der späteren Hinwendung zu Wissenschaft, Ingenieurwesen und Industrie entfernte sich die HfG vom Erbe des Bauhauses.

Bedeutend für die Designgeschichte und die Designmethodologie sind vermutlich vor allem die 1960er-Jahre: Nachdem Max Bill 1957 die Schule verlassen hatte, vollzog sich in Ulm eine Neuausrichtung der Hochschule. Die HfG wurde wissenschaftlicher und offener für Industriepartner.<sup>35</sup> Unter der Führung von Tomàs Maldonado erlebte

die Schule jene Zeit, die sie zur Legende werden ließ,<sup>36</sup> die Ausbildung an der Ulmer Schule ist seither für ihre Betonung von Rationalität und wissenschaftlicher Arbeitsweise bekannt:<sup>37</sup>

*The teaching and research activities at the Hochschule für Gestaltung in Ulm (hfg ulm) are an important point of departure in the evolution of design into an academically grounded discipline supported by theoreticians, teachers and former students.<sup>38</sup>*

Unter den wissenschaftlichen Disziplinen, auf denen die Lehre in Ulm beruhte, waren neben der Semiotik,<sup>39</sup> die an der HfG ins Design eingeführt wurde,<sup>40</sup> „Strukturtheorie, mathematische Operationsanalyse, Ergonomie, [...] Methodologie oder Kybernetik“ von Bedeutung,<sup>41</sup> wobei stets die Mathematik eine große Rolle spielte.<sup>42</sup> Die Studenten sollten lernen, „Gestaltungsprozesse bewusst und kontrolliert durchzuführen.“<sup>43</sup> Darüber hinaus war die Ausbildung in Ulm „fächerübergreifend“, also – schon vor dem inflationären Gebrauch des Wortes – „interdisziplinär“ und an der Praxis ausgerichtet.<sup>44</sup> Die Produkte wurden „aus ihrem Zweck, aus Material und Fertigungsmethode, aus dem Gebrauch“<sup>45</sup> entwickelt, was zunächst verlangte, „die Funktion exakt zu bestimmen“.<sup>46</sup>

Man versuchte, in einem ersten Schritt die Anforderungen – und insbesondere die Bedürfnisse des Benutzers – aufs Genaueste zu erfahren und in einem zweiten Schritt diese möglichst präzise in Produkte zu überführen.<sup>47</sup> Damit steht Ulm nicht nur in der funktionalistischen Tradition von Werkbund und Bauhaus, sondern war selbst eine

31 Vgl. Vihma (2007), S. 223; Michael (2007), S. 15; Schaer (1981), S. 212.

32 Vgl. „HfG-Archiv Ulm. Die Hochschule: Geschichte“

33 Vgl. Schaer (1981), S. 211.

34 Vgl. Burckhardt (1995:2), S. 54–56.

35 Vgl. „HfG-Archiv Ulm. Die Hochschule: Geschichte“

36 Vgl. Schneider (2005), S. 118.

37 Vgl. Vihma (2007), S. 223; Schneider (2005), S. 117; Maldonado (1999), S. 62: „Eine neue Erziehungsphilosophie ist im Kommen. Der wissenschaftliche Operationalismus dient ihr als Grundlage.“

38 Michael (2007), S. 15.

39 Vgl. Vihma (2007), S. 223.

40 Vgl. Bürdek (2005), S. 238.

41 Schneider (2005), S. 118.

42 Vgl. Bürdek (2005), S. 49.

43 Ebd., S. 49.

44 Vgl. Schneider (2005), S. 117.

45 Otl Aicher, zit. in: Schneider (2005), S. 117

46 Schneider (2005), S. 117.

47 Vgl. Bürdek (2005), S. 50.

bedeutende Weiterentwicklung des Funktionalismus und des Prinzips „form follows function“ (vgl. Abschnitt A 4.2.1).<sup>48</sup>

Für Ulm war neben der Entwicklung der Designmethodologie auch eine spezifische philosophisch-moralische Ausrichtung typisch – die HfG war eine Institution, die sich der Menschlichkeit verpflichtete. Von der Gründung bis zu ihrem Ende setzte man sich dort für eine Erziehung hin zur Demokratie und zur Achtung der Menschen ein, eine „humanistische Betrachtungsweise“,<sup>49</sup> die den Mensch als Individuum in den Mittelpunkt stellte und über die Gestaltung von Artefakten die gesamte Gesellschaft durchdringen sollte.<sup>50</sup> Max Bill meinte 1949, die Konsumgüter seien ein „Maßstab [...] für das kulturelle Niveau eines Landes.“<sup>51</sup>

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich in Ulm der Übergang von künstlerischem zu wissenschaftlichem Arbeiten im Design vollzogen hat, sowohl in der Theorie als auch und vor allem in der Methodologie. Die HfG Ulm war „die erste Designerschule Europas“<sup>52</sup> und beeinflusst bis heute das Design weltweit. Die Art der Ausbildung, das „Ulmer Modell“ und die Vorgehensweise beim Entwurf sind bis heute Vorbild für Designhochschulen.<sup>53</sup> Der Fortschritt der Designmethodologie in den letzten Jahrzehnten beruht auf den Grundlagen, die in Ulm gebildet wurden.<sup>54</sup> Eng verbunden ist die HfG Ulm, neben ihrem methodologischen Vermächtnis, auch mit dem Begriff der „Guten Form“,<sup>55</sup> auf den später eingegangen wird (vgl. A 4.2.1).

## 2.2.2 Methoden des (erweiterten) Funktionalismus an einem Beispiel

Hier soll an einem Beispiel untersucht werden, wie die durch die HfG Ulm geprägte Design-Methodologie im Speziellen aussah. Als Grundlage dient das Buch *Einführung in die Designmethodologie* von Bernhard Bürdek aus dem Jahr 1975. Es steht noch stark in der Tradition des Funktionalismus der 1960er-Jahre, ist aber schon einem erweiterten Funktionalismus zuzurechnen. Bernhard Bürdek war Student an der HfG Ulm und ist heute als Professor für Designtheorie an der HfG Offenbach tätig.<sup>56</sup> Durch die Analyse dieses Buches kann der Kern einer Methodologie, wie sie sich seit den 1960ern entwickelt hatte, rekonstruiert werden. Darüber hinaus erfährt man durch Erweiterungen, wo sie noch unzulänglich geblieben war, und es lassen sich Anregungen für den umgedrehten Prozess des Reverse Designs gewinnen.

Bernhard Bürdek teilt den Designprozess in sechs zeitlich aufeinander folgende Stufen ein: „Problemstellung, Zustandsanalyse, Problemdefinition/Zieldefinition, Konzeptentwurf/Alternativenbildung, Bewertung und Auswahlentscheidung, Entwicklungsplanung und Ausführungsplanung.“<sup>57</sup> Trotz dieser starr wirkenden Reihenfolge erwähnt Bürdek später auch die fruchtbaren und unausweichlichen Rückkopplungen innerhalb des Prozesses, die nicht eigens aufgeführt werden, aber Bestandteil jedes Designprozesses seien. Die Rückkopplungen stellen ein Zurückkehren zu einer früheren Stufe dieses Prozesses dar. Auch wenn der zunächst eingeschlagene Weg nicht zielführend war, kann er zu später relevanten Erkenntnissen führen.<sup>58</sup>

Die eigentliche Lösung von Designproblemen sieht Bürdek nach Siegfried Maser in vier Einzelschritten aufgeteilt: „Problemfindung“, „Wissensermittlung“, „Wissensverwertung“ und schließlich

48 Vgl. Bill (1999), S. 188; Bürdek (2005), S. 43, 55–57.

49 Schaer (1981), S. 213.

50 Vgl. Schaer (1981), S. 211f.; Peverelli (1995), S. 177; Schneider (2005), S. 116f.

51 Vgl. Bill (1999), S. 191.

52 Burckhardt (1995:2), S. 57.

53 Vgl. Schneider (2005), S. 119.

54 Vgl. Bürdek (2005), S. 51–54: „Das systematische Nachdenken über Problemstellungen, Methoden von Analyse und Synthese, Begründung und Auswahl von Entwurfsalternativen – alles dies ist heute gemeinsames Repertoire der Profession Design geworden.“

55 Vgl. Bürdek (2005), S. 55; Schneider (2005), S. 114.

56 Vgl. „Prof. Bernhard E. Bürdek“.

57 Bürdek (1975), S. 7.

58 Vgl. ebd., S. 51.

Für die Bedeutung von Fehlschlägen siehe auch Christopher Alexander (Abschnitt 1.2.3).



die „Problemlösung“ selbst.<sup>59</sup> Diese Abfolge ist in mehr oder weniger veränderter Form bei den meisten Designprozessen so vorhanden.<sup>60</sup> Am Anfang steht ein Problem. Anschließend wird recherchiert – etwa wie das Problem genau beschaffen ist, wodurch es bedingt ist und wie sein Umfeld aussieht. Danach werden – meist mehrere – Lösungen entwickelt, die auf den bisherigen Recherche-Ergebnissen basieren. Dabei fällt der größte Unterschied gegenüber dem Reverse Design auf: beim Reverse Design steht die Problemlösung am Anfang des Prozesses, anschließend wird diese Lösung analysiert und nach einer Überprüfung mehrerer möglicher Probleme kann eines davon ausgewählt werden.

Wie bereits erwähnt, spielte in Ulm die Funktionsanalyse eine übergeordnete Rolle im Entwicklungsprozess. Bürdek erläutert dieses – seines Erachtens bewährte – Werkzeug,<sup>61</sup> mit dem Gedanken: „Das Produkt ist ein Bündel von Funktionen.“<sup>62</sup> Entsprechend werden die Hauptfunktionen eines Produktes immer feiner zergliedert, bis handhabbare Einzelfunktionen übrig bleiben:

*Durch die Funktionsanalyse lassen sich komplexe Produkteigenschaften nach einem Hierarchieprinzip in deren Teileigenschaften gliedern und in einer baumartigen Struktur darstellen. Die Gliederung geht soweit, bis an den Enden der Äste beurteilbare Eigenschaften auftreten (Primäreigenschaften).<sup>63</sup>*

Anschließend werden die Funktionen gewichtet, die das Produkt erfüllen soll, das heißt, ihnen wird ein prozentualer Anteil der Gesamtfunktion zugewiesen. Entsprechend diesem Anteil sollen die einzelnen Eigenschaften das Endprodukt beeinflussen. Bürdek ist davon überzeugt, dass besonders dieses Gewichten zu einem exakten, da zum Teil errechneten, Ergebnis führe.<sup>64</sup> Dieser Glaube

an die Exaktheit der Methoden und die Berechenbarkeit der Ergebnisse ist kennzeichnend. Da die prozentualen Gewichte aber rein willkürlich vergeben werden, ist auch das Ergebnis willkürlich und nur scheinbar präzise und objektiv. Eine solche „akribische“ Funktionsanalyse wurde auch in Ulm praktiziert.<sup>65</sup>

Bürdek kritisiert die Methode zum Teil selbst, jedoch nicht, weil sie nur eingeschränkt funktioniert, sondern weil ein „Mangel deutlich [wird], formale Eigenschaften oder ‚äußeres Erscheinungsbild‘ zu beurteilen.“<sup>66</sup> Die Funktionsanalysen berücksichtigten nur die praktisch-technischen Funktionen. Bürdek empfiehlt deshalb, die Analyse nach einem Vorschlag von Jochen Gros um die „ästhetische“ und die „symbolische“ Funktion zu erweitern.<sup>67</sup>

Als wichtigsten Bestandteil des sechsteiligen Designprozesses sieht Bürdek die „Alternativenbildung“. Besonders diejenigen Methoden, die für die Bildung von Lösungsalternativen hilfreich sein sollen, stehen im Mittelpunkt des Interesses.<sup>68</sup> Heute würde man von „Kreativitätsmethoden“ sprechen.<sup>69</sup> Neben dem *Brainstorming* stellt Bürdek auch die *Synektik* und die *Methode 635* vor, die ihm besonders erfolversprechend scheinen.<sup>70</sup> Die *Synektik* hilft Designern durch Verfremdung eines Problems und versucht, Einfälle durch die Bildung von Analogien zu begünstigen.<sup>71</sup> Bei der *Methode 635* haben sechs Teilnehmer fünf Minuten Zeit, um je drei Lösungsvorschläge auf Zettel zu notieren, die dann in der Runde weitergereicht werden. Nach sechs Durchgängen ist die Sitzung

---

penurteile und damit das Gesamturteil errechnet werden. Am Schluß der Analyse steht der Entscheidungsebene (Unternehmensleitung) für jeden Produktvorschlag ein exaktes Gesamturteil zur Verfügung. Exakte Urteile führen zu sicheren Entscheidungen.“

65 Vgl. Bürdek (1997), S. 7.

66 Bürdek (1975), S. 41.

67 Vgl. ebd.

68 Vgl. ebd., S. 79.

69 Bürdek möchte den Begriff der „Kreativität“ schon 1975 nicht mehr benutzen. Vgl. Bürdek (1975), S. 79: „Nun ist aber der Begriff der ‚Kreativität‘ in den letzten Jahren zu stark strapaziert worden, so daß er für unsere Betrachtung nicht verwendet werden soll.“

70 Vgl. ebd., S. 80.

71 Vgl. ebd., S. 92.

59 Bürdek (1975), S. 16.

60 Vgl. Brandes/Erlhoff/Schemmann (2009), S. 89.

61 Vgl. Bürdek (1975), S. 34.

62 Ebd., S. 35.

63 Ebd.

64 Vgl. ebd., S. 37: „Mit Hilfe der vergebenen Urteile und der festgelegten Gewichtungsfaktoren können die Grup-

beendet.<sup>72</sup> Für die verschiedenen Methoden gibt Bürdek Erfolgsquoten nach Bernd Rohrbach an, wobei nicht genauer definiert wird, was einen Erfolg kennzeichnet.<sup>73</sup> Diese Quoten erzeugen den Anschein, es sei möglich, den Designprozess wissenschaftlich zu planen und mathematisch zu berechnen.

Bezeichnenderweise bleibt der Kern jeder Methode im Prozess der Alternativenbildung, wie Bürdek erwähnt, immer noch ein diffuser Moment der Kreativität. Jede Entwurfstechnik ist von spontanen Funken, vielleicht genialen Einfällen oder „göttlichen“ Eingebungen abhängig. Mit den Kreativitätsmethoden werden lediglich Bedingungen hergestellt, die diesen Moment begünstigen können. Der entscheidende Sprung wird nicht beschrieben und kann vermutlich nicht beschrieben werden, selbst von der genauesten Definition eines Problems zu einer Lösung.<sup>74</sup>

Bürdek geht in seinem Buch teilweise kritisch mit den Methoden um, die ihren Ursprung in den 1960er-Jahren haben. Er warnt sogar vor „Methodengläubigkeit“.<sup>75</sup> Dies steht jedoch im Widerspruch zu seiner Sicht auf sein Buch als „Rezeptbuch“<sup>76</sup> und der Behauptung:

*Im Verlauf der letzten Jahre hat sich gezeigt, daß ein allgemeiner Problemlösungsprozeß im Design beschreibbar ist. Die dafür notwendige „Methodenbank“ wurde weitgehend erprobt und abgesichert.<sup>77</sup>*

Trotz der Rigidität der Methodik sind einige der

beschriebenen Vorgänge für den Reverse-Design-Prozess relevant: erstens der Problemlösungsvorgang, zweitens die Rückkopplungen, drittens die Funktionsanalyse mit ihren – zugegebenermaßen subjektiven – Gewichtungen, und schließlich die Erzeugung von Alternativen. Im Reverse Design kommt alles in jeweils umgekehrter Form vor: Zur vorhandenen Lösung wird das passende Problem gesucht, die Rückkopplungen werden in entsprechend umgedrehter Art stattfinden. Die Funktionsanalyse wird zur Formanalyse umgewandelt: Eine Form wird in immer kleinere Bestandteile zergliedert, denen dann dezidierte Funktionen zugewiesen werden können. Aus den – von der Form abgeleiteten – Einzelfunktionen lassen sich mögliche Funktionsgruppen und Einsatzzwecke zusammenfügen. Bei der Alternativenbildung werden, anstelle verschiedener Formen (Lösungen), Funktionen (Probleme) entwickelt und anschließend evaluiert. (vgl. B 1).

72 Vgl. ebd., S. 86. Die Methode 635 wurde von Bernd Rohrbach entwickelt.

73 Vgl. ebd., S. 80: „Einen weiteren Erfahrungsbericht lieferte B. Rohrbach und nannte folgende Erfolgsraten bei der Problemlösung: - ohne Kenntnis bzw. Anwendung der Techniken 1–2%, - Funktionsanalyse ca. 10%, - Morphologische Methode ca. 10%, - Bionik ca. 5–15%, - Brainstorming ca. 3–6%, - Methode 635 über 15%, - Synektik über 30%.“

74 Vgl. ebd. S.52: „Der kreative Sprung kann nur unterstützt, vielleicht initiiert, aber nie ‚methodologisch‘ entwickelt werden.“

75 Ebd., S. 12: „Mit der Weiterentwicklung der Methodologie setzte jedoch rasch eine ‚Methodengläubigkeit‘ großen Ausmaßes ein. Es wurde unterstellt, daß Lösungen quasi als Output der Methoden herausfallen müßten.“

76 Ebd., S. 11.

77 Ebd., S. 12.

### 2.2.3 Christopher Alexanders *Notes on the Synthesis of Form*

Die Arbeit von Christopher Alexander ist als maßgebend für die Entwicklung der Designmethodologie einzustufen.<sup>78</sup> Der Architekt und Architekturtheoretiker hatte durch verschiedene Bücher<sup>79</sup> weitreichenden Einfluss auf die Theorie und Methodologie von Design und Architektur. Sein erstes bedeutendes Werk waren die *Notes on the Synthesis of Form*. Darin trat er – vergleichbar mit der HfG Ulm – für Rationalismus im Design ein. Probleme werden nach René Descartes' Methode in kleinere, lösbare Bestandteile zerlegt.<sup>80</sup> Alexander erwähnt hier schon seine Vorstellung, dass alle Dinge eine von der Umwelt abgegrenzte Einheit für sich sind, aber auch kleinere Einheiten beinhalten und wiederum Teile größerer Einheiten darstellen.<sup>81</sup> Diese systemtheoretische Sicht wird in seinen späteren Büchern weiter erläutert.

Die Methode, die Alexander vorschlägt, erinnert an einen evolutionären Prozess. Bei der Entwicklung von Lösungen ist es demnach nicht wichtig, gleich die perfekte Lösung parat zu haben, sondern vielmehr diverse Alternativen gegeneinander abwägen, auswählen und weiterentwickeln zu können.<sup>82</sup> Der Fehlschlag spielt eine

wichtige Rolle in der Entwicklung. So verwendet Alexander für den Prozess der Lösungssuche das Bild vom Suchen eines passenden Knopfes: Aus einem Sortiment sucht man denjenigen aus, der am besten passt, und zwar indem man die Augen über alle Knöpfe kreisen lässt und sie nacheinander ausschließt, bis der am wenigsten unpassende übrig bleibt.<sup>83</sup> Ohne direkt auf die Lösung zu kommen, findet man durch einen iterativen Prozess ans Ziel, bis ein „good fit“<sup>84</sup> erreicht ist.

Dabei wird klar, dass dies nur gelingen kann, wenn eine aussagekräftige Referenz oder eine genaue Definition des Problems bekannt ist, mit der abgeglichen werden kann. Nur wer von vornherein weiß, wie der Knopf beschaffen sein soll, kann ihn finden. Wenn *kein* klar definiertes Ziel vorhanden ist, wird das Vorgehen scheitern.

78 Vgl. ebd., S. 253.

79 Christopher Alexander: *Notes on the Synthesis of Form*, Cambridge, 1964, und die beiden Bände *A Pattern Language*, 1977, und *The Timeless Way of Building*, 1979 (beide New York).

80 Vgl. Bürdek (2005), S. 253, S. 229: „Die gesamte Entwicklungsgeschichte des Designs wurde bis in die 1970er Jahre hinein vom cartesianischen Denken geprägt.“ Die Art, an zunächst nicht zu bewältigend erscheinende Probleme heranzugehen, drückt sich in einer Textzeile der White Stripes aus, die empfiehlt, Probleme in kleine Stücke zu zerreißen: „Take all your problems, and rip ‘em apart.“ Vgl. The White Stripes, „Little Acorns“, auf dem Album *Elephant*, 2003.

81 Vgl. Alexander (1964), S. 130f.

82 Vgl. ebd., S. 52, übers. in Petroski (1994), S. 45f.: „Es ist besonders wichtig, zu verstehen, daß das Werkzeug bei einem solchen Prozess keine Kreativität braucht. Es muß nicht in der Lage sein, die Form zu verbessern, sondern nur in der Lage, irgendeine Änderung vorzunehmen, wenn es einen Mangel feststellt. Die Änderungen mögen

vielleicht nicht immer eine Verbesserung bewirken; aber das ist auch nicht notwendig, da aufgrund des Prozessesverlaufs nur die Verbesserungen Bestand haben.“

83 Vgl. Petroski (1994), S. 43f.

84 Vgl. Alexander (1964), S. 37.

## 2.2.4 Umbruch in den Methoden und *A Pattern Language*

Die Methoden des Funktionalismus, auch die des erweiterten Funktionalismus, waren bald nicht mehr befriedigend. Die 1960er-Jahre gelten als eine Zeit, „da in Planer- und Designerkreisen ein überschwänglicher Optimismus herrschte bezüglich der rationalen Beherrschung von Planungs- oder Designprozessen“.<sup>85</sup>

Zweifelsohne ist es nicht möglich, alle Faktoren zu erfassen und als Daten in ein Modell einzupflegen, um dann perfekte Lösungen zu generieren. Die so genannten „wicked problems“<sup>86</sup> illustrieren dies besonders. Diese Probleme, zum ersten Mal 1973 von Horst Rittel und Melvin Webber wissenschaftlich behandelt, sind deswegen „böartig“, weil sie sich durch die Versuche, sie zu lösen, verändern, oft sogar verschlimmern.<sup>87</sup> Aber nicht nur die komplexen wicked problems zeigen die Grenzen der Planung auf. Die Versuche der Funktionalisten, in Ulm und anderswo, ziehen heute Spott auf sich. So kritisiert Volker Albus 2009 die Versuche in Ulm, ein perfektes Produkt für alle zu entwickeln.<sup>88</sup> Bonsiepe hält schon 1974, nachdem sich der „methodologische Furor der 1960er Jahre“<sup>89</sup> beruhigt habe, nur zwei Methoden für brauchbar, nämlich die „Komplexitätsreduktion“ nach Christopher Alexander und die Synektik. Daneben seien die Darstellungstechniken unentbehrliche Methoden.

Die Zeit des Umbruchs ist nicht nur von einer Unzufriedenheit mit den Methoden im Design geprägt, sondern von einer wachsenden, allgemeineren Kritik, die sich für „Antiimperialismus, Antirassismus, antiautoritäre Erziehung, Antibaby-

pille und auch Antidesign“<sup>90</sup> stark macht. Bestimmend ist in dieser Zeit ein wachsendes Bewusstsein für Ökologie und die Auswüchse des Massenkonsums.<sup>91</sup>

Was das Design betrifft, so wurde „[d]er Zweckrationalismus der modernen funktionalistischen Gestaltung [...] kritisiert und die Rolle des Designers generell in Frage gestellt.“<sup>92</sup>

Die Hoffnungen von Ulm, über ein rationales und wissenschaftliches Design eine Verbesserung gesamtgesellschaftlicher Probleme zu erreichen, war – natürlich auch bedingt durch die Schließung – dahin. Das Bedürfnis nach emotionalen und symbolischen Funktionen der Artefakte markiert das Ende einer materiellen und den Beginn einer postmateriellen Lebenseinstellung für weite Teile der Gesellschaft.<sup>93</sup>

Bernhard Bürdek spricht 2005 von einem „Paradigmenwechsel“, der sich von Ende der 1970er- bis Anfang der 1980er-Jahre auch in der Designmethodologie vollzogen habe. Zunehmend wurde klar, dass es keine einheitliche Methode für alle Probleme geben könne. Entscheidend war hier wieder die Arbeit Christopher Alexanders.<sup>94</sup>

In seinem Buch *A Pattern Language* werden 253 „Muster“ vorgestellt, die Lösungsvorschläge für immer wieder auftretende Probleme anbieten, womit das Buch Empfehlungen für sämtliche Probleme des Bauens enthalten soll.<sup>95</sup> Die Muster sind in der Weise verfasst, dass sie einerseits als sehr allgemein gehaltene Richtlinien nicht direkt den Entwurf bestimmen,<sup>96</sup> und andererseits mit der nötigen Transparenz die wesentlichen Aspekte des Problems erläutern, um ihren Benutzer selbst entscheiden zu lassen.<sup>97</sup> Alexander betont, dass die Patterns nur verschieden weit ausgereifte Hypothesen sind,<sup>98</sup> und dass die von ihm und seinen Mitautoren entwickelte „Mustersprache“ nur eine

85 Protzen (1995), S. 180.

86 Dt. „böartige Probleme“ [Übers. d. Verfassers].

87 Protzen (1995), S. 179–181.

88 Vgl. „Design Art ist wie Fleisch-Fisch“, S. 40: „Vor allem aber gilt nicht mehr die alte Designdoktrin der Ulmer Hochschule für Gestaltung: Man errechne gleichsam den durchschnittlichen Gebrauchswert von Gerät und entwerfe dann den idealen Löffel für alle.“

89 Bonsiepe (1974), S. 34.

90 Schneider (2005), S. 138.

91 Vgl. ebd., S. 138.

92 Ebd., S. 138.

93 Vgl. Nehls (1999), 213–215.

94 Vgl. Bürdek (2005), S. 256f.

95 Vgl. ebd., S. X.

96 Vgl. ebd., S. XV.

97 Vgl. ebd., S. XI.

98 Vgl. Bürdek (2005), S. 257; Alexander (1977), S. XV.

von vielen möglichen solcher Sprachen ist.<sup>99</sup> Alle Muster sind untereinander kombinierbar – je nach Problemstellung.<sup>100</sup> Unter diese Probleme fallen beispielsweise „House cluster“,<sup>101</sup> „House for a small family“,<sup>102</sup> „Couple’s realm“<sup>103</sup> und „Closets between rooms“.<sup>104</sup> Das Besondere an diesen Patterns ist, dass sie untereinander verbunden sind oder verbunden werden können.<sup>105</sup> So stellt der Einbauschrank einen Teil des Musters „Elternzimmer“ dar, dieses ist wiederum im Muster „Einfamilienhaus“ enthalten. Keines dieser Muster stellt eine Einheit dar, die alleine für sich stehen kann.<sup>106</sup> An diese Auffassung ist auch eine weitere wesentliche Leistung Alexanders gekoppelt, nämlich die Beachtung des Kontexts, der für die Lösung eines Problems immer mitentscheidend ist.<sup>107</sup>

Durch seine Methode, komplexe Problem als kleinere, einfacher lösbare, aber miteinander verknüpfte Teilprobleme zu betrachten und zu bearbeiten, zeigt sich ein Verständnis, das mit dem des Systemtheoretikers Niklas Luhmann verwandt ist,<sup>108</sup> auf welches weiter unten eingegangen wird (Abschnitt A 4.4.1). Statt Pattern dient dann als Begriff „System“, statt Kontext „Umwelt“.

## 2.2.5 Methoden im Post-Funktionalismus und im Neuen Design

Der Umbruch, der sich während der 1970er- bis Anfang der 1980er-Jahre im Design vollzieht, ist Teil eines größeren kulturellen Wandels von der Moderne hin zur Postmoderne.<sup>109</sup> Zweifel an der Rolle des Designs und des Designers waren, wie erwähnt, schon früher aufgekommen: In den späten 1960ern hatte beispielsweise der Architekt Werner Nehls ein Ende des Funktionalismus gefordert und diesen als verbrecherisch angeprangert.<sup>110</sup> Tomás Maldonado, ehemals Rektor der HfG Ulm, verfasste 1970 mit „Umwelt und Revolte“ einen kritischen Aufsatz. Er hatte sein Vorhaben beiseitegelegt, ein umfassendes wissenschaftliches Werk zur Methodologie in der Umweltplanung zu schreiben, um stattdessen mit diesem Essay Methoden der Politik und gesellschaftliche Strukturen zu kritisieren.<sup>111</sup> Er spricht sich darin gegen „Rezepte“ aus und mahnt Entscheidungsträger, vorsichtiger mit dem Aufstellen von Vorschriften und Regeln umzugehen, als dies in den davor liegenden Jahrzehnten der Fall gewesen sei.<sup>112</sup> Vereinzelt hatten sich schon Ende der 1960er-Jahre Designer mit ironisierenden, provokativen Produktentwürfen gegen das Establishment gewendet. In Italien waren mehrere Gruppen im Bereich des Anti-Design gegründet worden, jedoch konnten sich diese noch nicht durchsetzen.<sup>113</sup>

Der Funktionalismus hatte zu einer Gestaltung geführt, die durch ihre überzogene Sachlichkeit emotionale Bedürfnisse ignorierte, durch ihre Einheitlichkeit langweilte und durch die Massen-

99 Vgl. Alexander (1977), S. XVI.

100 Vgl. Bürdek (2005), S. 257; Alexander (1977), S. XI.

101 Alexander (1977), S. 197ff.

102 Ebd., S. 381ff.

103 Ebd., S. 648ff.

104 Ebd., S. 913ff.

105 Vgl. Bürdek (2005), S. 257; Alexander (1977), S. XII.

106 Alexander (1977), S. XIII: „In short, no pattern is an isolated entity.“

107 Vgl. Bürdek (2005), S. 253.

108 Vgl. Bürdek (1975), S. 51.

109 Vgl. Gombrich (1995), S. 619; Schneider (2005), S. 140.

110 Vgl. Schneider (2005), S. 141.

111 Vgl. Maldonado (1972), S. 7: „Je mehr sich die Kenntnis der methodologischen Techniken vertiefte, desto deutlicher trat der Widerspruch zwischen der relativen Ausgefeiltheit dieser Techniken und der Unreife der gesellschaftlichen Entscheidungszentren, in denen diese Techniken sinnvoll anzuwenden wären, zutage.“

112 Vgl. ebd., S. 9.

113 Vgl. Schneider (2005), S. 142.

produktion zur Verkaufsförderungsmaßnahme degeneriert war. Die Theorien und Methoden waren steif und festgefahren.<sup>114</sup>

Viele, vor allem jüngere Gestalter, konnten sich mit der Ignoranz gegenüber der Gefühlswelt, aber auch mit dem unbeirrbaren Fortschrittsglauben und der Starrheit der Lehre nicht mehr abfinden. Ihre Kritik am Funktionalismus war eine Kritik an der gesamten Moderne.<sup>115</sup>

Die gesellschaftlichen und kulturellen Veränderungen während der 1970er-Jahre, besonders aber das Erkennen der Grenzen der Vernunft und der menschlichen Möglichkeiten führten zu einer Desillusion über die Moderne.<sup>116</sup> Der Begriff der Postmoderne wurde schließlich 1975 von Charles Jencks in der Architekturtheorie verwendet, um die Opposition zur Moderne zu beschreiben.<sup>117</sup>

Das Design der Postmoderne lehnte die „großen Erzählungen“ – die Ideologien – sowie die wissenschaftlich-rationale Vorgehensweise ab und folgte der Erkenntnis, dass die Möglichkeiten des menschlichen Denkens und Handelns eingeschränkt sind. Damit grenzte man sich nicht nur von der funktionalistischen Moderne, sondern auch von den Funktionalismuskritikern der 1960er-Jahre ab. Die „Sintflut“ der Massenprodukte, die Demokratisierung des Luxus, der Medienzauber durch die Mikroelektronik, der darauf beruhende Pluralismus von Geschmackswelten und Lebensstilen<sup>118</sup> – also ökonomische, technologische und kulturelle Veränderungen in der Gesellschaft – waren zudem günstige Voraussetzungen für die postmodernen Gestalter. Diese Bewegung, die sich gänzlich gegen Ideologien richtete,<sup>119</sup> konnte die Moderne ablösen.

Das postmoderne Design ist vor allem durch seine Öffnung und Erweiterung gekennzeichnet. Während im Funktionalismus die Kunst klar vom

Design getrennt war,<sup>120</sup> wurde die Arbeit der Designer nun immer mehr von künstlerischen Methoden und Themen geprägt. Das Herantasten und Überschreiten von Grenzen scheint ebenso eine wichtige Rolle gespielt zu haben.

Zwei einflussreiche Gruppierungen in Italien waren das 1976 gegründete Studio Alchimia<sup>121</sup> und die noch bekanntere, 1981 gegründete Gruppe Memphis um Ettore Sottsass.<sup>122</sup> In Deutschland wurde eine sehr heterogene Gruppe als das „Neue Deutsche Design“ bezeichnet.<sup>123</sup> Mit Hilfe dieser Beispiele wird im Folgenden versucht, wesentliche Tendenzen im postmodernen Design der Zeit und die Veränderung im Bereich der Methodik auszumachen.

Eine typische Methode war für die gesamte gestalterische Postmoderne das Zitieren von historischen oder designfremden Formen. So verwendete Memphis beispielsweise das Material Resopal – zu Platten gepresstes Kunstharz, das in der Alltagsästhetik der 1950er- und 1960er-Jahre Verwendung gefunden hatte – und Muster aus der Alltags- und Popkultur.<sup>124</sup> Alessandro Mendini, Mitglied des Studio Alchimia, entwarf mehrere ironisierende Re-Designs von Stuhlklassikern, bei denen die ursprüngliche Form verzerrt oder abgewandelt wurde, so etwa bei dem Stahlrohrstuhl *Wassily* von Marcel Breuer.<sup>125</sup> Der Stuhl *Consumer's Rest* von Frank Schreiner, aus einem Einkaufswagen produziert, oder das *Reifensofa* der Gruppe Des-In sind als Provokation und Gesellschaftskritik berühmt geworden.<sup>126</sup>

Diese verzerrten Formen oder Zitate der eigentlich als ordinär geltenden, kitschigen Alltagskultur transportierten eine Anti-Ästhetik, von der zahlreiche Entwürfe der Zeit geprägt waren.<sup>127</sup> Häufig war die Gestaltung als direkte Provokation angelegt.<sup>128</sup>

114 Vgl. ebd., S. 140f.

115 Vgl. Gombrich (1995), S. 619; Schneider (2005), S. 140f., 152f.

116 Vgl. Schneider (2005), S. 153f.

117 Vgl. Gombrich (1995), S. 619.

118 Schneider (2005), S. 152.

119 Vgl. Andreas Bandolini, in: *Design Report*, Ausgabe 1/2000, zit. in Schneider (2005): „Jetzt sehe ich meine Aufgabe in erster Linie darin, Ideologien durch meine Arbeit zu verhindern.“

120 Vgl. Schneider (2005), S. 140.

121 Vgl. ebd., S. 154.

122 Vgl. ebd., S. 155

123 Vgl. ebd., 168f.

124 Vgl. Bürdek (2005), S. 63f.; Schneider (2005), S. 152f., 156.

125 Vgl. Bürdek (2005), S. 137; Schneider (2005), S. 153, 155.

126 Vgl. Schneider (2005), S. 165.

127 Vgl. Bürdek (2005), S. 139; Schneider (2005), S. 154f., 169.

128 Ebd., S. 169.

Was die Entwurfsarbeit selbst angeht, so sind Individualisierung, Befreiung und Experimentierfreudigkeit zu beobachten.<sup>129</sup> Am Anfang des Designprozesses steht nun nicht zwingend eine detailreiche Analyse, sondern häufig ein spontaner Einfall. Während Alchimia eher konzeptionell arbeitete,<sup>130</sup> misstraute Memphis der Intellektualität und stand für bewusste Beliebigkeit.<sup>131</sup> Im Neuen Design in Deutschland war experimentelles, künstlerisches Arbeiten verbreitet – ganz im Gegensatz zum angefeindeten Funktionalismus.<sup>132</sup>

Dabei wurden von Alchimia und Memphis ebenso wie vom Neuen Deutschen Design Mittel und Wege aus der Kunst übernommen. Bei Alchimia verwendete man die Darstellungsformen Ausstellung und Performance,<sup>133</sup> bei Memphis das Prinzip der Collage, mit alltagskulturellen Schnipseln,<sup>134</sup> und das Neue Design in Deutschland „knüpfte [...] bewusst an künstlerische Arbeitsweisen an“,<sup>135</sup> indem Schrott, Fundstücke und „industrielle Halbzeuge“ zu Objekten montiert wurden.<sup>136</sup>

Das Design war 1987 sogar bei der *documenta 8* vertreten;<sup>137</sup> Design und Kunst überlappten in weiten Bereichen und waren oft nur schwer voneinander zu unterscheiden.<sup>138</sup> Die praktisch-technische Funktionalität verlor fast vollständig ihre Bedeutung zu Gunsten einer Betonung der emotionalen Funktion von Gegenständen.<sup>139</sup>

Die Hinwendung des Designs zur Kunst und damit die Öffnung des Designbegriffs sind Vermächnisse aus dieser Zeit, die zu einer Neuausrichtung der gesamten Disziplin führten.<sup>140</sup> Die Entwicklungen, hier an Beispielen aus Deutschland und Italien gezeigt, aber international verbreitet, beendeten mit der Betonung von Emotio-



Abb. 4: Frank Schreiner: *Consumer's Rest* 1983. Sessel aus einem Einkaufswagen. o.O. © VG Bildkunst.

nen, mit der Einführung von experimentellem Arbeiten und ungewöhnlichen Farben und Formen, mit der Miteinbeziehung von Kitsch und Alltagskultur und einer befreiten Ästhetik viele überkommenen Regeln. Memphis gilt beinahe als ein Synonym für ein Ende des zweckrationalistischen und modernen Designs.<sup>141</sup>

Die Methoden betreffend haben die frühen 1980er-Jahre gezeigt, dass ein rationalistisches,

129 Vgl. ebd., S. 166, 168.

130 Vgl. Bürdek (2005), S. 137; Schneider (2005), S. 155.

131 Vgl. Bürdek (2005), S. 139f.; Schneider (2005), S. 156.

132 Vgl. Schneider (2005), S. 166f.

133 Vgl. Schneider (2005), S. 155.

134 Vgl. ebd., S. 156.

135 Bürdek (2005), S. 64.

136 Vgl. Bürdek (2005), S. 64; Schneider (2005), S. 166f.

137 Vgl. Bürdek (2005), S. 64.

138 Vgl. Schneider (2005), S. 166.

139 Vgl. Bürdek (2005), S. 67; Schneider (2005), S. 155f.

140 Vgl. Bürdek (2005), S. 141.

141 Vgl. Bürdek (2005), S. 141; Schneider (2005), S. 167;

Radice, Barbara (2006), S. 104f.: „Memphis has abandoned the myths of progress and a program of cultural regeneration capable of changing the world according to a rational design.“

streng geplantes und berechnendes Verfahren im Design nicht zwingend notwendig ist und dass es auf keinen Fall ein „Rezept“ oder „die eine Methode“ geben kann. Vor allem im Neuen Deutschen Design finden sich darüber hinaus einzelne für das Reverse Design interessante Verfahren. Beim erwähnten Möbel *Consumer's Rest* wurde ein Einkaufswagen modifiziert, um als Stuhl zu dienen (Abb. 4). Dabei bleibt die Form des ursprünglichen Gegenstandes zum Teil auch in diesem neuen Produkt erhalten. Durch den Verweis auf den Massenkonsum entsteht ein völlig neuer Bedeutungszusammenhang, eine Symbolfunktion, die sich nur durch dieses Recyclingverfahren herstellen lässt.

1974 lieferten Jochen Gros und die Gruppe Des-In mit einem Sofa, das aus alten Autoreifen zusammengesetzt wurde, ein ähnliches Beispiel (Abb. 5).<sup>142</sup> Die Form ermöglicht Funktionen, die ein Sofa aufweisen muss, damit es seinen Zweck erfüllt – zum Beispiel, dass man darauf sitzen kann. Aber das Sofa bewirkt noch mehr: Durch das Spiel mit der Bedeutung, die in den Autoreifen steckt, entsteht ein Verweis auf die Alltagskultur, ein Kommentar zu Konsum, Umweltproblematik und Ästhetik. Solche Umnutzungen stellen

142 Vgl. Brandes/Stich/Wender (2009), S. 39.

eine Neuerung für die Designmethodologie dar. Das Besondere dabei ist, dass die Produkte oft von gefundenen Dingen inspiriert werden,<sup>143</sup> das heißt, zu einem gewissen Maße fließt die Form schon im Anfang des Prozesses ein, wird aber nach und nach planvollen Veränderungen unterzogen. Dies stellt einen teilweise reversen Prozess dar – und damit eine Ähnlichkeit zum Reverse Design.

Die angesprochenen mannigfaltigen und tiefgreifenden Veränderungen im Design und seiner Methodologie betrafen aber nicht alle Designer. Ein Teil führte das funktionalistische Erbe fort und behielt Arbeitsweisen und Ansichten bei – und das nicht ohne Erfolg.<sup>144</sup> Das Design veränderte sich nicht in seiner Gesamtheit, sondern man kann eine Spaltung beobachten, die noch heute

143 Vgl. Axel Kufus, „Material und Arbeit“, in: Brandolini, Andreas: *Kamingespräche. Designinterviews und -monologe*, 1994. Zit. in: Brandes/Stich/Wender (2009), S. 39: „Nach meiner Meisterprüfung wollte ich Abstand von diesen durchgeplanten Handlungen und habe mit einer Bildhauerin, Ulrike Holthöfer, zusammen zwei, drei Jahre lang spontan Möbel gebaut, hauptsächlich mit gefundenen Sachen. Wir wurden inspiriert von Dingen, die auf dem Wege lagen und die wir zu Gegenständen und Objekten verbunden haben.“

144 Vgl. Schneider (2005), S. 154.



Abb. 5: Des-In/ Jochen Gros: Reifensofa, 1974. Autoreifen, Jute, o. O., Größe unbekannt. © Jochen Gros.



sichtbar ist.<sup>145</sup> Auf der einen Seite steht ein künstlerisches Design, dessen Methoden denen der Kunst ähneln, und das sich wenig mit Alltagsbedürfnissen auseinandersetzt. Auf der anderen Seite „überlebt“ ein Design, das in der Tradition der Moderne und des Funktionalismus steht, aber seine Methoden mit der Zeit erweitert und verfeinert hat.

Die Methoden des postmodernen Designs waren nicht wissenschaftlich oder planvoll, sondern von bewusst niedrig gehaltener Rationalität. Manche gleichen dennoch in ihrer Struktur den „klassischen“ „form follows function“-Ansätzen, besonders bei Memphis oder Alchimia. Die Produkte wurden zu einem großen Teil für einen bestimmten Zweck entworfen und Schritt für Schritt entwickelt – wenn auch für Zwecke wie Provokation, Witz, Schock oder Unterhaltung. Das Design erweiterte sozusagen seinen Aktionsradius und hatte seine Methoden den am Eingang dieses Abschnitts erwähnten Erfahrungen angepasst.

In der Designmethodologie sind auch noch heute überwiegend die Spuren des Funktionalismus zu beobachten. Der Begriff „erweiterter Funktionalismus“ beschreibt die gegenwärtige Situation wohl am besten. Die Methodengläubigkeit ist gewichen, und dem Standpunkt, man könne einfach ein Rezept anwenden oder eine einzige Designlösung vertreten, begegnet man heute nicht mehr. Viele der Methoden, die Bürdek 1975 beschrieb, werden jedoch immer noch angewendet und an Designhochschulen gelehrt. Die zeitlich nacheinander stattfindenden Phasen des Designprozesses haben sich anscheinend bewährt: Die Einteilung von Bürdek aus dem Jahr 1975<sup>146</sup> wird von ihm 1991 weitgehend beibehalten, er nennt sie nun: „1. Informationsphase [...] 2. Analytische Phase [...] 3. Entwurfsphase [...] 4. Entscheidungsphase [...] 5. Phase der Kalkulation [...] 6. Verwirklichungsphase [...]“.<sup>147</sup> Auch der Ansatz des *Design Thinking*, der als ausgesprochen innovativ gelten und

die „Zukunft neu erfinden“ will,<sup>148</sup> setzt sich aus sechs exakt abgegrenzten, konsekutiven Schritten zusammen: „Verstehen“, „Beobachten“, „Standpunkt definieren“, „Ideen finden“, „Prototypen entwickeln“ und „Testen“,<sup>149</sup> „die in ihrer Reihenfolge unbedingt eingehalten werden müssen.“<sup>150</sup>

Die Methoden zur Alternativenbildung wurden durch Bürdek 2005 ergänzt, etwa um „Mind Mapping“, die „Szenario-Technik“, „Mood Charts“, sowie die „Zielgruppenbestimmung durch Milieus“.<sup>151</sup> Der künstlerische Ursprung der Methoden, wie bei den Mood Charts, und die Einbeziehung von Irrationalem und Spielerischem, wie in der Szenario-Technik, zeugen von der Öffnung des Designs während der Postmoderne. Am Beispiel der Zielgruppenmilieus zeigt sich, dass in die Methoden die Erkenntnisse anderer Wissenschaften, hier der Soziologie, eingeflossen sind. Die Milieuforschung wurde in den 1980er- und frühen 1990er-Jahren entwickelt und stellt heute ein weit verbreitetes Werkzeug zur Produktentwicklung dar.<sup>152</sup>

Designer erhoffen sich offenbar, durch immer bessere Methoden immer genauere Erkenntnisse über den Konsumenten und seine Bedürfnisse zu erfahren. Auch wenn mittlerweile erzieherische Ansprüche komplett aufgegeben wurden und die ästhetischen Präferenzen der Kunden sowie Trends und Moden Einfluss auf die Formgebung nehmen, erinnert das Schema stark an die HfG Ulm. Wie schon beschrieben, wurde dort ebenso versucht, auf der Basis von genauestem Wissen das perfekte Produkt zu designen.

145 Vgl. Frenzl (2009), S. 34; Bürdek (1997), S. 15.

146 Siehe Abschnitt A 2.2.2; Bürdek (1975), S. 7: „[1.] Problemstellung, [2.] Zustandsanalyse, [3.] Problemdefinition / Zieldefinition, [4.] Konzeptentwurf / Alternativenbildung, [5.] Bewertung und Auswahlentscheidung, [6.] Entwicklungsplanung und Ausführungsplanung.“

147 Schneider (2005), S. 285.

148 Vgl. Plattner/Meinel/Weinberg (2009), S. 55.

149 Ebd., S. 114.

150 Ebd., S. 127.

151 Bürdek (2005), S. 258–266.

152 Vgl. ebd., S. 266.

## 2.3 Methoden im Design der 1990er-Jahre und von heute

### 2.3.1 Design Art – Der Prozess als Produkt

Was Design sei, und wo die Grenzen der Disziplin liegen, bedarf eigener wissenschaftlicher Untersuchungen. Besonders die Abgrenzung zur Kunst ist enorm schwierig auszumachen und wird vielleicht nie klar zu ziehen sein. Es wurde bereits erläutert, dass eine Spaltung innerhalb des Designs seit den 1980er-Jahren existiert (vgl. A 2.2.5). Volker Albus macht analog dazu heute neben dem klassischen Industriedesign das experimentellere, eher künstlerische Autoredesign aus.<sup>153</sup>

<sup>153</sup> Vgl. „Design Art ist wie Fleisch-Fisch“, S. 40.

Markus Frenzl sieht eine Trennung seit den 1990er-Jahren, in eine Art Billig-Design, das sich bei Produkten wie beispielsweise Tchibos TCM-Linie fand, und in ein exklusives (Autoren-)Design, das immer näher an die bildende Kunst rückt, wie etwa das Design von Droog aus den Niederlanden.<sup>154</sup> Eine große Rolle spielt bei der kunstnahen Strömung, die sowohl Albus und Frenzl anerkennen, die auftretende Spannung durch technologische Neuerungen: Einerseits bieten sie neue Möglichkeiten für das Design, andererseits führen sie zu einem weiteren Bedeutungsverlust der Dingwelt. Dabei beschäftigt sich Design immer mehr mit sich selbst, seinen Möglichkeiten und seiner Geschichte,<sup>155</sup> was sich als inhaltliche Nähe zur Kunst interpretieren lässt.

Neue Technologien werden zum Anstoß für viele Designprojekte, so wie die Möglichkeit des *Motion Capturing*, also der Aufzeichnung von Bewegungen im Raum, und des *Rapid Prototyping*. Bei dem vielzitierten Projekt *Sketch* der schwedischen Gruppe Front waren diese Verfahren sowohl Thema als auch Werkzeug. Die Designerinnen zeichneten Skizzen im dreidimensionalen

<sup>154</sup> Vgl. Frenzl (2009), S. 34.

<sup>155</sup> Vgl. ebd., S. 34–36.



Abb. 6: Front Design: *Sketch Furniture*, 2007. Möbel, im Rapid-Prototyping-Verfahren hergestellt, o.O., Größe unbekannt. © Sofia Lagerkvist, Charlotte von der Lancken, Anna Lindgren, Katya Savstrom.

Raum und ließen diese anschließend fast unverändert zu Möbeln werden (Abb. 6).<sup>156</sup>

An dem Beispiel wird deutlich, dass sich – zumindest bei einigen Gestaltern – die Ziele und Aufgaben des Designs verlagert haben. Die erwähnten Möbel sind vermutlich weder richtig gebrauchstüchtig noch annähernd erschwinglich – jedenfalls sind sie nicht im Möbelmarkt, sondern nur über eine Kunstgalerie zu beziehen.<sup>157</sup> Sie sind auch nicht Teil einer gesellschaftlichen Kritik oder möchten eine bestimmte Aussage transportieren wie das Neue Deutsche Design. Es geht weniger um Design zum Erreichen eines separaten Zieles – Design als Mittel zum Zweck –, sondern vielmehr um Design als Selbstzweck, *design for design's sake*. Dieses will Fragen zum Thema Design aufwerfen sowie Design als Erzählung darstellen und anschließend verkaufen. Die Methoden, die die Design Art verwendet, folgen dabei dem Prinzip „form follows function“: Zwar sind die Funktionen fast ausschließlich kommunikativer Natur, jedoch wird planmäßig auf deren Erfüllung hin die Form entwickelt.

Interessant ist bei *Sketch* und anderen Projekten, dass sich Designer – vielleicht stärker als in früheren Zeiten – mit der Entstehung von Design, vor allem mit der Entstehung von Formen befassen und weniger mit den resultierenden Formen und ihren Wirkungen selbst.<sup>158</sup> Dies belegt unter anderem das Buch *The Making of Design* des *form*-Herausgebers Gerrit Terstiege, worin nicht die fertigen Produkte, sondern deren (Entstehungs-) Geschichte vorgestellt werden.<sup>159</sup> Immer weniger werden designte *Produkte* vermarktet und verkauft, vielmehr sind geht es um *Design-Stories*, wie etwa beim Stuhl *Vegetal* der Brüder Ronan und Erwan Bouroullec. Die von Vitra beauftragten Designer hatten zwei Jahre Zeit für die Entwicklung, wel-

che im Buch sowie in *form* 223 vom Dezember 2008 ausführlich vorgestellt wird.<sup>160</sup> Der Prozess spielt also im gegenwärtigen Design nicht nur eine mittelbare Rolle über das Endprodukt, sondern eine unmittelbare Rolle als Produkt. *The process is the product*.

### 2.3.2 Greg Lynn: *Animate Form*

Greg Lynn führte Ende der 1990er-Jahre, als die Computertechnologie schon Einzug in die Büros von Architekten gefunden hatte, Animations-Software aus der Filmindustrie in den Architekturprozess ein. Damit war er einer der Architekten, die den Entwurfsprozess revolutionierten und den Grundstein für das spätere generative Design legten.<sup>161</sup>

Lynn bemängelt, dass in der Architektur immer noch das kartesische Raumverständnis mit dem festen Koordinatensystem vorherrsche. Die früheren Versuche, Bewegung in die Architektur zu integrieren, wären ähnlich wie beim Film gewesen: Bewegung als eine Abfolge von einzelnen Zuständen. Durch die Statik der einzelnen Zustände würde aber die Bewegung eliminiert und lediglich im Nachhinein vorgetäuscht. Lynn stellt dem ein Bewegungsmodell entgegen, das auf Kräften und Vektoren basiert und nicht nur die Bewegung, sondern auch die Form eines Gegenstandes beeinflusst (Abb. 9).<sup>162</sup>

Das antiquierte Verständnis von Raum und Bewegung solle durch ein passenderes abgelöst werden, das Raum als „phase space“<sup>163</sup> begreift.<sup>164</sup>

<sup>156</sup> Vgl. ebd., S. 36.

<sup>157</sup> Vgl. „Sketch Furniture“, dort wird man auf die Homepage der Kunstgalerie Friedman Benda verwiesen: [www.friedmanbenda.com](http://www.friedmanbenda.com).

<sup>158</sup> Vgl. Frenzl (2009), S. 36: „Das Materialexperiment, der neue Weg der Formgenerierung, die formale Ableitung oder das historische Zitat sind im Design zurzeit oft interessanter als die zum Ende gedachte und bis ins kleinste Detail ausformulierte Form.“

<sup>159</sup> Vgl. Terstiege (2009).

<sup>160</sup> Vgl. ebd., S. 26–35.

<sup>161</sup> Vgl. Kuhnert, Schnell (1999), S. 21; Schumacher (2009), S. 107 (Fußnoten 4 und 7, S. 111).

<sup>162</sup> Vgl. Lynn (1999), S. 11.

<sup>163</sup> Dt.: „Zustandsraum“ oder „Phasenraum“ [Übers. d. Verfassers].

<sup>164</sup> Vgl. Lynn (1999), S. 15. Der Zustandsraum geht auf die Überlegungen von Gottfried Wilhelm Leibnitz zurück.

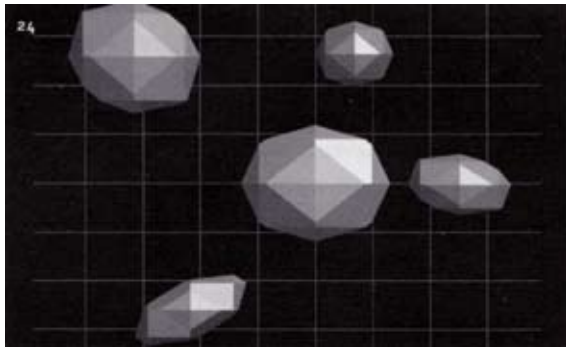


Abb. 7: Greg Lynn:  
Disconnected primi-  
tives used to com-  
pose an isomorphic  
polysurface, o.J.  
© Greg Lynn.

Lynn sieht den Grund für eine fehlende Berücksichtigung von Zeit und Bewegung in den Technologien und vor allem in der Mathematik, die von Architekten benutzt wurde. Während klassische Architektur sich auf überkommene geometrische Methoden beschränke, sieht Lynn durch die Flächengestaltung mittels einfacher CAD-Programme, kombiniert mit den zeit- und kraftabhängigen Modellen der Animations-Software, zum ersten Mal die Möglichkeit, beim Entwerfen höhere Mathematik zu verwenden, was es erlaubt, Körper gemäß einem „phase space“ zu berechnen. Diese Technologien sollen aber nicht nur dazu verwendet werden, das formale Repertoire zu vergrößern:<sup>165</sup>

*Issues of force, motion and time, which have permanently eluded architectural description due to their „vague essence“, can now be experimented with by supplanting the traditional tools of exactitude and stasis with tools of gradients, flexible envelopes, temporal flows and forces.<sup>166</sup>*

Durch die Kombination eines besseren Verständnisses von Raum und Zeit, das den aktuellen physikalischen Modellen entspricht, und durch moderne Computerprogramme soll eine neue Architektur entstehen, eine Architektur, die durch Kräfte und Einflüsse bewegt, geformt und belebt, also wirklich *animiert* ist.

Computer unterscheiden sich, nach Lynn, in drei wesentlichen Merkmalen von anderen Medi-

Dort soll die Statik, der Stillstand von festen Punkten, durch ein Gleichgewicht von sich ausbalancierenden Vektoren ersetzt werden.

<sup>165</sup> Vgl. ebd., S. 16f.

<sup>166</sup> Lynn (1999), S. 17.

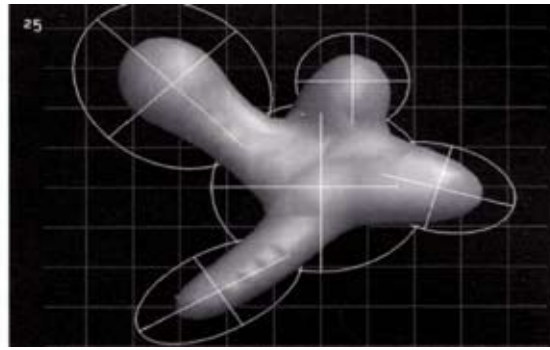


Abb. 8: Greg Lynn:  
Isomorphic polysur-  
face with primi-  
tives fused into a  
single surface, o.J.  
© Greg Lynn.

en für Entwürfe: „topology“, „time“ und „parameters“.<sup>167</sup> Das Entwurfs-Ergebnis, eine animierte Fläche oder Kurve, basiert auf der räumlichen Grundstruktur, ist abhängig vom jeweiligen Zeitpunkt und -verlauf und kann durch weitere Variablen, die beispielsweise Temperatur oder Größe ausdrücken, beeinflusst werden.<sup>168</sup>

Lynn benutzt dazu unter anderem so genannte BLOBs,<sup>169</sup> die sich als kartoffelförmige Objekte im virtuellen Raum befinden. Sie haben ein Zentrum, eine bestimmte Oberflächengröße und eine Masse, sowie ein räumliches Feld, in dem sie beeinflussen und beeinflusst werden können. Bringt man nun zwei oder mehrere dieser BLOBs im virtuellen Raum so zueinander, dass sich ihre Einflussfelder überlagern, verformen sie sich entsprechend virtueller Gravitationskräfte und können sogar miteinander verschmelzen (Abb. 7, 8).<sup>170</sup> Dieser Effekt ist bei einer Animation aus dem Film *Terminator 2* zu sehen. In einer Szene des Films zerspringt der aus einer Art „flüssigem Metall“ bestehende Roboter T1000, um sich danach wieder wie von Geisterhand zusammenzusetzen. Die quecksilberähnlichen Tröpfchen ziehen sich gegenseitig an und verschmelzen schließlich miteinander.<sup>171</sup> Wer die Filmszene vor Augen hat, erkennt, wie revolu-

<sup>167</sup> Ebd., S. 20. Mit „topology“ ist die durch mathematische Gleichungen bestimmte räumliche Struktur aus Kurven und Flächen gemeint; mit „time“ die Möglichkeit deren Veränderung über die Zeit. Darüber hinaus gibt es Parameter als Einflussfaktoren, die als Variablen in die Formeln einfließen.

<sup>168</sup> Vgl. Lynn (1999), S. 23–25. S. 26: „Each of these characteristics can be used to rethink the familiar Cartesian space of neutral equilibrium as a more active space of motion and flow.“

<sup>169</sup> „Binary large objects“.

<sup>170</sup> Vgl. Lynn (1999), S. 30.

<sup>171</sup> Vgl. Cameron (1991).

tionär diese Methode der Formfindung war: Statt zweidimensionalen Entwurfszeichnungen auf Papier, die einfache Mauern und Dächer darstellen, ist der (architektonische) Entwurf nun ein nahezu lebendiger Prozess.

Greg Lynn erwähnt beiläufig selbst, dass Computerprogramme, obwohl sie nicht mehr nur einfache geometrische Körper, sondern auch komplexe Flächen darstellen können, nach wie vor ein einfaches, kartesisches Koordinatensystem verwenden.<sup>172</sup> Dazu kommt, dass die Architektur – falls sie überhaupt gebaut wird – spätestens bei der Fertigstellung „erstarrt“ und somit wieder nur ein statischer Zustand dargestellt wird. Die neuen Formen ermöglichen keine Architektur, die sich wirklich bewegt, sondern nur Architektur, die einen Bewegungseindruck vermittelt. Unsere Wahrnehmung des Raumes ist meistens sehr klassisch. Wir denken uns keinen relativistischen Zustandsraum, sondern erfahren Punkte, Linien, Flächen und Körper, deren Position sich durch drei räumliche Achsen angeben lässt. Für die Alltagserfahrung spielen die wirklichen, physikalischen Eigenschaften von Raum und Zeit keine Rolle, viel eher

<sup>172</sup> Vgl. Lynn (1999), S. 20–22.

das vielleicht schlichtere, aber wesentlich brauchbarere Modell mit rechtwinkligen Raumachsen. Die Begründung einer neuen Raumtheorie durch Greg Lynn entpuppt sich damit als eine nur scheinbare Erklärung für die Notwendigkeit dieser Formen für die Architektur.

Dennoch verdienen Lynns methodische Entwicklungen Anerkennung, denn durch diese Veränderungen sind die Möglichkeiten im Entwurf, wie schon bei der Einführung von Computern in den Entwurfsprozess, nochmals stark erweitert worden. Sowohl der gesamte Ablauf des Prozesses als auch die resultierende Form sind davon betroffen. Auf diese andersartigen und vielfältigeren Formen bauen natürlich mannigfaltige symbolische und semantische Funktionen auf. Durch neue Formen werden neue Funktionen ermöglicht. Einher gehen damit auch große Herausforderungen an das Bauingenieurwesen, was Materialien, Verfahren und Berechnungen angeht.

Für eine „passgenaueres“ Zusammenspiel von Form und Funktion – was für das Reverse Design interessant ist – stellt *animate form* ein Risiko dar: Zum einen erweckt die durch besondere Formen, durch Formalismus geprägte Architektur den Eindruck, als würde sie sich nicht um die Realisierung

Abb. 9: Greg Lynn:  
*House Prototype in  
Long Island. Pers-  
pektive View of eight  
positions, from initial to  
inflected stages, of the  
fourth prototype*, o.J.  
© Greg Lynn.



von praktisch-technischen Funktionen kümmern oder kümmern wollen. Es besteht die Gefahr, dass *animate form* zum bloßen Styling verkommt, zur Form um der Aufmerksamkeit Willen.

Dies ist Greg Lynn ebenso bewusst wie das zweite Risiko, das die Computerarbeit stets mit sich bringt: Der Entwurf wird nicht nur durch den Architekten selbst, sondern auch immer mehr durch das Programm beeinflusst und beschränkt.<sup>173</sup> Was die Architektur auf der einen Seite befruchten kann, bedeutet auf der anderen, dass auch mehr Unkontrollierbarkeit mit im Entwurf steckt, was die Funktionsgerechtigkeit weiter gefährdet.<sup>174</sup> Und schließlich sind auch die Architekten beziehungsweise Designer vor neue Schwierigkeiten gestellt. Diese oft erstmals verwirklichten Formen sind für den Entwerfer ungewohnt. Die Aufgabe, die Funktionen einer Form zu antizipieren, wird dadurch wesentlich komplexer

Eine Möglichkeit, wie mit diesem Problem umgegangen werden könnte, stellt das Reverse Design dar. Dadurch dass den Formen erst nach ihrer Entstehung die Funktionen zugewiesen werden, spielen die Computereinflüsse und Unsicherheiten bei der Formgenerierung keine Rolle mehr. Da *animate form* nach dem Motto „form follows function“ betrieben wird, ist es hier schwer vorstellbar, wie Form und Funktion zusammenspielen sollen. Die Antizipation scheint in einem so komplexen System eine unlösbare Aufgabe darzustellen.

<sup>173</sup> Vgl. Lynn (1999), S. 18f.

<sup>174</sup> Lynn rät, den Computer nicht als Gehirn, sondern als „Haustier“ anzusehen. Vgl. Lynn (1999), S. 19.

### 2.3.3 Generatives Design

Der Computer ist heute aus dem Alltag des Entwerfens nicht mehr wegzudenken – dennoch sind seine Möglichkeiten kaum ausgeschöpft. Grundsätzlich kann man mit den englischen Begriffen *computerisation* und *computation* zwei verschiedene Arten der Computerarbeit unterscheiden. Während *computerisation* die bloße Digitalisierung von Informationen meint, bedeutet *computation* mathematische Berechnung, das heißt das Verarbeiten von Information.<sup>175</sup>

Beim *generativen Design*, *generativen Entwerfen* oder auch *parametrischen Design* entsteht der Entwurf im Computer, und zwar durch die Anwendung von Algorithmen, die vorgeben, wie dreidimensionale Modelle konstituiert sind und auf welchem Weg sie entstehen.<sup>176</sup> Die technologischen Möglichkeiten des generativen Entwerfens werden im Design ebenso genutzt wie in Architektur und Kunst, wobei gerade durch diese Prozesse die Trennung der Disziplinen nicht leichter fällt.<sup>177</sup>

Die Natur steht beim generativen Design Pate, der Schwerpunkt liegt jedoch weniger auf der bloßen Nachbildung natürlicher Formen, wie beim erwähnten *Vegetal Chair* der Bourellecs, sondern die Natur und vor allem die Evolution sind Vorbild für Konzepte und Produktionstechniken.<sup>178</sup>

Der Wunsch, natürliche Prozesse des Werdens, sprich Evolution und Wachstum, in die Architektur zu übernehmen, besteht spätestens seit der klassischen Moderne. Doch erst mit der Computertechnologie ist es möglich, die analysierten Entwicklungen der Natur zu synthetisieren und

<sup>175</sup> Vgl. Walliser (2008), S. 121.

<sup>176</sup> Vgl. Kuhnert/Ngo (2008), S. 7f.

<sup>177</sup> Vgl. die Internetplattform *Generator.x*. Dort sind Projekte aus den drei Disziplinen vorgestellt, mit sichtbaren Überschneidungen.

<sup>178</sup> Vgl. Vrachlotis (2008), S. 55f.

In diesem Zusammenhang muss der Begriff der Bionik erwähnt werden: Mit diesem Kofferwort aus Biologie und Technik wird das Übertragen von natürlichen Prinzipien in die Technik beschrieben.

Vgl. Brandes/Erlhoff/Schemman, S. 164f.

damit künstliche Prozesse *wie* natürliche ablaufen zu lassen.<sup>179</sup> So spricht man häufig von Formgenerierung anstatt von Formgebung.<sup>180</sup> Die Form wird nicht mehr vom Designer oder Architekten bestimmt, sondern entsteht aus einem Computerprogramm heraus.

Erste Ansätze in der Architektur bezogen sich direkt auf die Entdeckung der Gene und standen damals in Verbindung zu Überlegungen in der Biologie und in der Kybernetik. Bereits in den 1970er-Jahren wurden Versuche zu generativem Entwerfen unternommen. Dabei wurden noch Begriffe wie „evolutionäre Architektur“ oder „genetische Architektur“ verwendet, und es wurde nicht das Resultat gestaltet, sondern ein zugrunde liegendes, mathematisches Regelwerk, vergleichbar mit einem genetischen Code.<sup>181</sup> Erstmals war es möglich, die Natur nicht nur in ihrer Erscheinung abzubilden, sondern wesentliche Gesetzmäßigkeiten des Werdens zu abstrahieren und diese dann am Computer nachzubilden. *Computation* macht die Besonderheit der generativen Methoden aus: „Es ist eine rechnerische Künstlichkeit, deren operatives Referenzsystem in der Natur nicht Material, Konstruktion oder Gestalt, sondern der Austausch von Information ist.“<sup>182</sup>

Das Spezielle an der Naturnachbildung durch generatives Design ist, dass nicht mehr Materialien, Formen oder physische Strukturen aus der Natur, sondern natureigene Gesetze der Entstehung von Formen in die Technik übertragen werden. Entworfen wird nicht eine exakte Form, sondern ein System von Abhängigkeiten und Bedingungen, welches – je nach Wert der variablen Parameter – unter diesen Regeln verschiedene Formen erzeugen kann.<sup>183</sup>

Das Potenzial des generativen Entwerfens wird in sehr verschiedenem Maße genutzt. Ebenso lassen sich die unterschiedlichen Algorithmen im generativen Design mit allerhand verschiedenen Infor-



Abb. 10, 11: Drew Allan, Andy Huntington: *Cylinder*, 2007, o.O., ca. 20–40 cm. © Drew Allan, Andy Huntington.

mationen füllen. So haben beispielsweise Andy Huntington und Drew Allan die Schwingungsverläufe von Sound-Samples in Bezug zur Zeit gesetzt und anschließend in die dritte Dimension übertragen, indem sie diese räumliche Struktur um einen Zylinder „wickelten“. Die resultierenden Skulpturen sind räumliche Repräsentationen von Geräuschen und Musikstücken (Abb. 10, 11).<sup>184</sup>

Das Designbüro Kram/Weisshaar aus München und Stockholm nutzt das parametrische Design in dem Projekt *Breeding Tables*. Mit ihrem eigens entwickelten Computerprogramm kann nicht nur ein Exemplar eines Tisches, sondern eine Vielzahl von verschiedenen Varianten konstruiert werden. Die Designer programmieren Algorithmen, die das Verhalten der Tischbeine steuern. Wird ein Parameter der Konstruktion verändert, so adaptiert sich die gesamte Konstruktion. Die Tischbeine gestalten sich automatisch so um, dass die aus Stahl gefaltete Konstruktion immer herstellbar und stabil bleibt. Alle Tische basieren auf dem gleichen Programm, sind also strukturell gleich, werden aber durch den Einfluss von spezifischen Parametern zu Einzelstücken (Abb. 12, 13).<sup>185</sup>

Patrik Schumacher verkündet den neuen Stil des „Parametrismus“, den er mit dem New International Style vergleicht, um damit der generativen Ar-

179 Vgl. Vrachliotis (2008), S. 55f.

180 Ebd., S. 56.

181 Vgl. Vrachliotis (2008), S. 56f.

182 Ebd., S. 59. Georg Vrachliotis forscht und lehrt an den Architekturfakultäten der ETH Zürich und der TU Wien.

183 Vgl. Hensel/Menges (2008), S. 22.

184 Vgl. „Cylinder“.

185 Vgl. *Breeding Tables*. Dort kann auch ein Video zum Entstehungsprozess der Tische angesehen werden.

chitektur den gleichen epochalen Rang wie der klassischen Moderne zuzusprechen. Ob sich die hohen Erwartungen, die er an diese Architektur stellt, erfüllen lassen, ist zu bezweifeln. Zum einen führen die generativen Methoden nicht zwangsläufig zu einer völlig neuen Architektur oder zu einem neuen Design – oft werden sie nur zur Arbeitserleichterung genutzt.<sup>186</sup> Zudem ist es fraglich, ob die Möglichkeiten des generativen Entwerfens überhaupt zu irgendeiner Verbesserung der Architektur beitragen<sup>187</sup> – dieser Beweis steht noch aus. Seine Hoffnung, dass eine „tiefe Relationalität“, ein Beziehungsnetz, das möglichst alle Faktoren mit in die formale Produktion mit ein-

schließt, zu einer besseren Planung führen wird,<sup>188</sup> gleicht der Methodengläubigkeit der 1960er-Jahre. Die Auffassung Schumachers, dass das parametrische Entwerfen zu einer weltweiten Veränderung der Formen in der Architektur geführt hat<sup>189</sup> lässt sich durchaus teilen. Aber an dieser Stelle sei die subjektive und polemische Frage erlaubt, ob dafür „Parametrismus“ oder eher „Vulgarismus“ der passendere Begriff sei?

Ein sehr weit fortgeschrittenes und zugleich zukunftsweisendes Konzept schlugen die Architekten Michael Hensel und Achim Menges vor. Sie wollen nicht nur Formen generieren, die erst im Nachhinein ihre Tauglichkeit für bestimmte Funktionen erlangen und beweisen müssen, sondern sie versuchen, die Funktionalität in den generativen Prozess mit einzubinden. Hensel und Menges entlehnen der Biologie die Begriffe Genotyp und Phänotyp, um mit ersterem das jeweilige generative System und mit letzterem die ein-

186 Vgl. Walliser (2008), S. 121.

187 Dies wagt auch Patrik Schumacher nicht zu beurteilen, vgl. Schumacher (2009), S. 108.

Vgl. auch Christopher Alexander im Interview „Von fließender Systematik und generativen Prozessen“: „Mit einem Computer kann man zwar eine Reihe von Parametern definieren und endlos viele Kombinationen und Variationen am laufenden Band produzieren, aber wenn sie keine Bedeutung haben, dann ist das ganze nur ein banales Spiel.“

188 Vgl. Schumacher (2009), S. 110f.

189 Vgl. ebd., S. 107.

Abb. 12: Kram/Weisshaar: *Breeding Tables*, 2003–heute. Metall, Holz, o. O. © Reed Kram, Clemens Weisshaar.

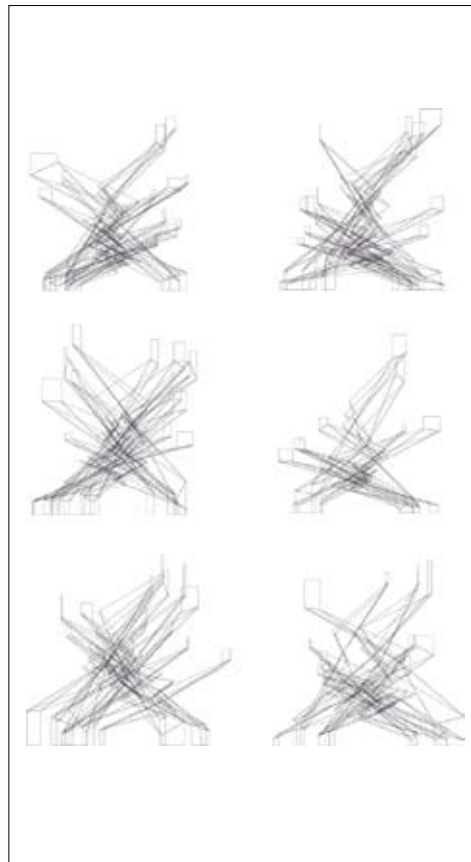
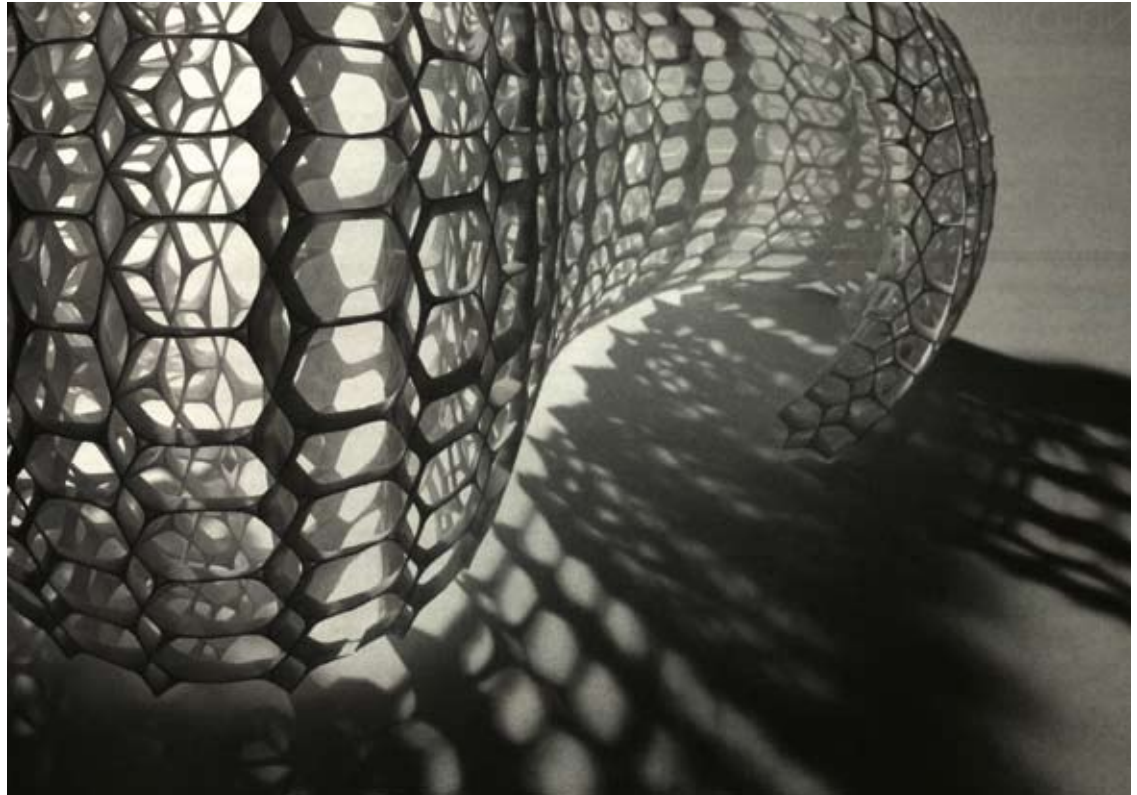


Abb. 13: Kram/Weisshaar: *Breeding Tables*, 2003–heute. Computerdarstellung verschiedener möglicher Konstellationen der Tischbeine. © Reed Kram, Clemens Weisshaar.



Abb. 14: Daniel Coll I. Capdevilla: *Strip Morphologies*, 2004–05, (Detail). © Daniel Coll I. Capdevilla.



zelen Ergebnisse des Systems zu bezeichnen.<sup>190</sup> Die einzelnen Erscheinungsformen (Phänotypen) basieren auf demselben Code (Genotyp).

Über die „Integration von Form, Struktur, Raum und die Licht-, Akustik und Klimamodulation im Entwurf“<sup>191</sup> ist es ihr Anliegen, verschiedenste funktionale Anforderungen bereits bei der Formentstehung mit einfließen zu lassen. Sie möchten mit ihren „Materialsystemen“<sup>192</sup> sowohl „Form, Material und Struktur“, als auch „Entstehung“ und „Wirkung“ der Architektur in einem komplexen System vereinen, und dieses mit Hilfe

von generativen Prozessen entwickeln.<sup>193</sup> Die physikalischen Gegebenheiten, die man auch als Funktionen der Form betrachten kann, sind schon in die Entstehung des Entwurfs integriert.

Hensel und Menges sehen die Aufgabe beim Entwerfen weniger im Erfüllen von bestimmten, festgeschriebenen Anforderungen, sondern vermehrt im Ausloten der „performative[n] Potenziale“ der Phänotypen, das heißt dem Erkunden der Möglichkeiten, wie Strukturen wirken und sich verhalten können. Dies soll durch ihr Konzept möglich sein und stellt einen zum Teil reversen Prozess dar: Zunächst wird eine Form generiert, und erst anschließend getestet, in welchem Ausmaß und auf welche Weise eine Eigenschaft erfüllt wird.<sup>194</sup>

<sup>190</sup> Siehe Hensel/Menges (2008:1) S. 20–22.

<sup>191</sup> Vgl. ebd., S. 18f.

<sup>192</sup> Vgl. Hensel/Menges (2008:3), S. 31: „Als Materialsysteme verstehen wir hierbei im weitesten Sinne Strukturen aus gleichzeitig raumbildenden, kraftabtragenden und energieleitenden bzw. speichernden Elementen, die aus den spezifischen Eigenschaften der zur Verwendung kommenden Materialien und Herstellungsprozesse hervorgehen.“

<sup>193</sup> Vgl. Hensel/Menges (2008:1), S. 18.

Ebd., S.19: „Die Materialisierung und ihre physischen Bedingungen sind der digitalen Generierung der Form gleichgestellt und stehen mit dieser in ständiger Rückkopplung.“

<sup>194</sup> Ebd., S. 23.

Hensel und Menges bauen in ihre Methode kleine Rückkopplungs-Schleifen ein, die sich mit bestimmten Funktionalitäten beschäftigen. Damit ermöglichen sie ein computerisiertes Verfahren mit reversen Prozessen. Mit Hilfe von Simulationen ist es ihnen möglich, praktisch-technische Funktionen, wie das Standhalten gegen Windlast oder die Dämpfung von Schall, an der virtuellen Form zu überprüfen und das Ergebnis direkt in die Formgenese einfließen zu lassen. Dies wird in iterativen Schleifen wiederholt und führt zu einer immer besseren Anpassung der Form an die gewünschten Funktionen.<sup>195</sup> Die Methode kommt einem evolutionären Prozess nahe, der eine Adaption an spezifische Funktionen ermöglicht. Das Erfüllen von bestimmten Funktionen muss nicht mehr wie bisher antizipiert und danach in der Praxis getestet werden, sondern wird durch computerbasierte Prozesse sichergestellt (Abb. 14, 15).

Es bleibt jedoch die Frage, ob eine „Integration vielfältiger Aspekte“ an Stelle einer „Optimierung weniger bevorzugter Anforderungen“, wie sie versprochen wird,<sup>196</sup> erreicht werden kann. Obwohl die „Materialsysteme“ von Hensel und Menges mit reversen Prozessen arbeiten, müssen ungesi-

cherte Annahmen getroffen werden, die nicht notwendigerweise mit der zukünftigen Realität übereinstimmen. Es wird nur die Funktionalität von bestimmten, als notwendig antizipierten Funktionen überprüft und optimiert, und so ist es möglich, dass das Endergebnis sich als untauglich erweist. Wenn vorher beispielsweise eine bestimmte Beanspruchung – angenommen, eine Schneelast – nicht bedacht wurde, so kann im Entstehungsprozess einer Form auch nicht auf diese reagiert werden. Es zeigt sich, dass auch die Methode von Hensel und Menges abhängig von Vermutungen bleibt. Darüber hinaus werden vor allem produktionsrelevante Eigenschaften und praktisch-technische Funktionen betrachtet; eine Analyse von semantischen oder ästhetischen Funktionen wird nicht durchgeführt.<sup>197</sup>

Dennoch ist die Arbeit von Hensel und Menges, wegen der Integration generativer Computerprogramme, wegen der computerisierten Testverfahren und vor allem wegen der zum Teil reversen Prozesse eine wichtige Referenz für die Entwicklung von Reverse Design.

195 Vgl. ebd., S. 19, 22.

196 Ebd., S. 23.

197 Vgl. ebd., S. 19: „Darüber hinaus erlaubt die Verkettung generativer und analytischer Verfahren eine Vielzahl von Feedback-Schleifen, in denen die Entwicklung des Materialsystems direkt in Bezug zu Statik, Thermodynamik, Akustik und Licht gesetzt werden kann.“

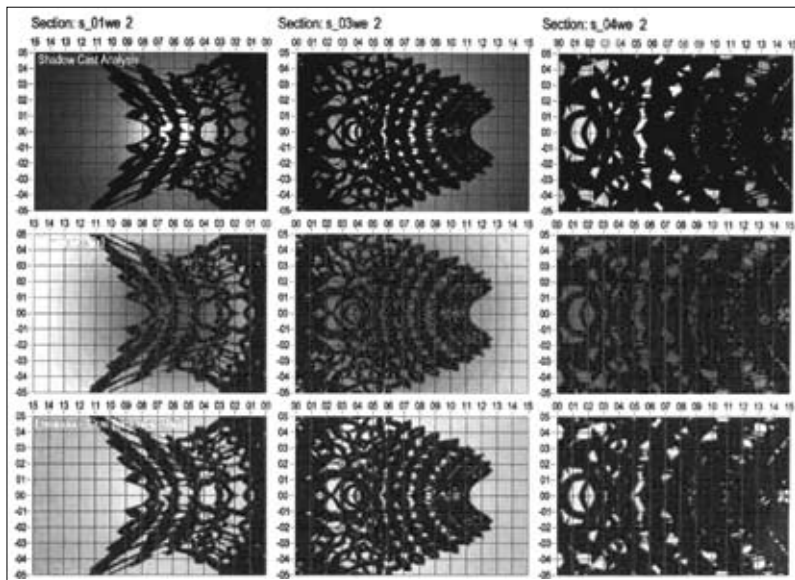


Abb. 15: Daniel Coll I. Capdevilla: *Analyse der Lichttransmission und Verschattung*. Diplom an der Architectural Association School of Architecture. Betreuung: Miachel Hensel und Achim Menges. © Daniel Coll I. Capdevilla.

# 3 Exkurs: Analogien zum Design

Design-Prozesse sind bei weitem nicht die einzigen produktiven oder kreativen Vorgänge, und neben dem Design haben viele Disziplinen mit Formen und Funktionen zu tun. Für Vergleiche in den Bereichen Form und Funktion sowie Methode und Prozess, die beim Prozess des Reverse Designs interessieren könnten, bieten sich besonders die Arzneimittelforschung und die Natur an. Wie sich zeigen wird, haben beide Bereiche aufschlussreiche Prozesse und Form-Funktion-Zusammenhänge anzubieten.

## 3.1 Arzneimittelforschung

Ein dem Design zunächst wenig verwandt wirkendes Feld bietet ausgezeichnete Beispiele für gelungene Reverse-Designs: die Arzneimittelforschung. Im pharmazeutischen *Wirkstoffdesign* geht es um den gezielten Entwurf, was die beiden Disziplinen schon näher aneinander rückt.

Gerhard Klebe meint in *Wirkstoffdesign*, dass die Planungsunsicherheiten des Arzneimitteldesigns wesentlich größer seien als die des Produktdesigns oder des Ingenieurwesens.<sup>198</sup> Dabei unterschätzt er die Ungewissheiten, die im Designentwurf notwendigerweise vorliegen<sup>199</sup> in hohem Maße, aber er macht deutlich, auf welch wackeligem Boden sich der Entwurf von Arzneistoffen oft befindet.

Der Regelweg ist in der Arzneimittelentwicklung, ähnlich wie im Produktdesign, ein rationaler, wissensbasierter und zielorientierter „Geradeaus“-Weg.<sup>200</sup> Doch eine kaum zu unterschätzende Rolle spielte und spielt bei der Entwicklung von neuen Arzneimitteln der Zufall. Serendipität war besonders in ihrer Geschichte für viele Entdeckungen verantwortlich,<sup>201</sup> wie beim bekannten Fall des Antibiotikums Penicillin.<sup>202</sup> Aber auch in unse-

198 Vgl. Klebe (2009), S. 1: „Beim künstlerischen Design, etwa dem Entwurf eines Plakats oder eines Gebrauchsgegenstands, oder beim Ingenieurdesign, dem Entwurf eines Autos, Computers oder einer Maschine, ist das Ergebnis meist direkt vorhersagbar. Im Unterschied dazu ist das Wirkstoffdesign bis heute nicht exakt planbar.“

199 Der Entwurfsprozess im Design beinhaltet einen Blick in die ungewisse Zukunft, beruht also zum Teil auf Nichtwissen. Vgl. Jonas(2007), S. 202.

200 Vgl. Klebe (2009), S. 1, 23.

201 Vgl. ebd., S. 23.

202 Alexander Fleming entdeckte das Penicillin 1928 durch die antibiotische Wirkung eines Schimmelpilzes auf seinen verunreinigten Bakterienkulturen. Zur Serendipität vgl. Glashow (2002).

rer Zeit führt sie zu Aufsehen erregenden Neuentwicklungen: so sollte der Ausgangsstoff von Viagra® eigentlich ein Mittel zur Behandlung von Angina pectoris werden. Hier wurde eine ursprüngliche Nebenwirkung zur Hauptwirkung des Medikamentes.<sup>203</sup>

Laut Klebe ist ein großer Teil der Arzneimittel auf die Entdeckung von Nebenwirkungen zurückzuführen.<sup>204</sup> Einige Wirkstoffe werden – teilweise in unterschiedlichen Medikamenten – zur Behandlung verschiedener Krankheitsbilder eingesetzt. Ein Beispiel hierfür ist die Acetylsalicylsäure, Wirkstoff von Aspirin®, die bekanntlich schmerzstillend, entzündungshemmend und blutverdünnend eingesetzt wird. Schnell erkennt man die Analogie zur Wirkung von Gebrauchsgegenständen und deren Umnutzung: Ein Ding kann für verschiedene Zwecke benutzt werden. Wird eine Funktion, die ursprünglich nicht beabsichtigt war, wie eine Nebenwirkung, als nützlich erkannt, so kann sie zur Hauptwirkung werden – was im Design als „Umnutzung“ oder Zweckentfremdung bezeichnet würde. Dies zeigt, dass eine Form nicht nur verschiedene Funktionen erfüllen kann, sondern dass die ursprünglich intendierte Funktion nicht immer die nützlichste sein muss (vgl. Abschnitt 3.3). Nur durch reverse Prozesse können solche Sachverhalte aufgeklärt werden.

Dass der Zufall in der Arzneimittelforschung stets eine große Rolle spielt, trotz der elaborierten, rationalen Methoden, liegt vermutlich an der schier unendlich erscheinenden Komplexität des Systems, in dem die Stoffe wirken.

Im Produktdesign beruhen viele Funktionen, die eine „Wirkung“ auslösen können, besonders stark auf der dreidimensionalen Form der Gegenstände. Bei Arzneistoffen bestimmt die dreidimensionale Struktur der Moleküle gänzlich die Wirkung: Je nachdem, wie ein Stoff aufgebaut ist, kann er eine Wirkung entfalten. Dass eine Wirkung auf der räumlichen Konstitution beruht, die mit den Begriffen Form bzw. Struktur bezeichnet wird, begründet die Vergleichbarkeit von Produktdesign und Wirkstoffdesign.

<sup>203</sup> Vgl. Klebe (2009), S. 30.

<sup>204</sup> Ebd., S. 94f.

Der wirkende Stoff – meist ein kleines Molekül –, der als Ligand bezeichnet wird,<sup>205</sup> und der Rezeptor – meist ein Protein – müssen räumlich zusammenpassen. Dafür eignet sich selbst in der heutigen, komplex gewordenen Wissenschaft noch das von Emil Fischer 1894 geprägte Bild von „Schlüssel und Schloss“.<sup>206</sup> Der Schlüssel – der Ligand – muss in seiner räumlichen Struktur zum Schloss – dem Protein – passen, um eine Wirkung hervorzurufen, wobei ein Schlüssel in verschiedene Schlösser und verschiedene Schlüssel in ein Schloss passen können:

*Hier übt offenbar der geometrische Bau auf das Spiel der chemischen Affinitäten einen so großen Einfluss, dass mir der Vergleich der beiden in Wirkung tretenden Moleküle mit Schlüssel und Schloss erlaubt zu sein schien. Will man der Thatsache, dass einige Hefen eine größere Zahl von Hexosen als andere vergären können, gerecht werden, so ließe sich das Bild noch durch die Unterscheidung von Haupt- und Specialschlüssel vervollständigen.<sup>207</sup>*

Entscheidend in der Entwicklung von Arzneistoffen ist oft die Leitstruktur. Diese bildet als „Rückgrat“ den Ausgangspunkt für Medikamente. Die wesentliche Wirkung ist bei der Leitstruktur schon vorhanden, der Schlüssel passt also schon ins Schloss, jedoch fehlen noch die Feinheiten, beispielsweise um die Stärke der Wirkung oder die Nebenwirkungen zu beeinflussen. Diese Feinheiten lassen sich erreichen, indem man durch ein gezieltes Vorgehen Teile des Moleküls variiert.<sup>208</sup>

Die meisten der Leitstrukturen, die heute Arzneistoffen zugrunde liegen, stammen von Naturstoffen ab. Diese können pflanzlicher Natur sein, wie bei der Acetylsalicylsäure<sup>209</sup>, aber ebenso

<sup>205</sup> Vgl. ebd., S. 52.

<sup>206</sup> Vgl. ebd., S. 49: „Ein Wirkstoff muss, um seine Wirkung zu entfalten, im Körper an ein ganz bestimmtes Zielmolekül binden. [...] Die wichtigste Voraussetzung für die Bindung ist zunächst, dass der Wirkstoff die wichtigste Größe und Gestalt aufweist, um optimal in eine Vertiefung in der Oberfläche des Proteins, die Bindetasche, hineinzupassen.“

<sup>207</sup> Fischer, Emil, zit. in Klebe (2009), S. 50.

<sup>208</sup> Vgl. Klebe (2009), S. 87.

<sup>209</sup> Vgl. ebd., S. 33.

von Mikroorganismen, Tieren oder aus dem menschlichen Körper stammen.<sup>210</sup> Da neue Leitstrukturen unersetzlich für die Weiterentwicklung der Pharmazie sind, werden Substanzbestände angelegt, die natürliche, aber auch synthetische Leitstrukturen beinhalten und die systematisch durchforstet werden. Mittlerweile spielt der Computer eine bestimmende Rolle bei der Suche nach diesen Leitstrukturen.<sup>211</sup>

Diese Stoffe werden gesucht, indem man bestehende Substanzen auf ihre biologische Wirkung hin durchkämmt, ein Vorgang, der *biologisches Screening* genannt wird. Bei diesem Verfahren werden in einem Eingangsscreening aus teilweise mehreren Millionen verschiedener chemischer Stoffe diejenigen aussortiert, die eine Wechselwirkung mit Proteinen zeigen.<sup>212</sup> Um die Wechselwirkung sichtbar zu machen, sind diese Proteine beispielsweise so verändert, dass sie bei einer Reaktion mit dem Liganden einen Farbstoff absondern.<sup>213</sup> In diesem Verfahren werden Roboter eingesetzt, die an einem Tag bis zu 100.000 Testvorgänge ausführen können.<sup>214</sup> Allerdings hat man dadurch zunächst für ein paar wenige Substanzen nur herausgefunden, *dass* etwas geschieht, aber noch nicht, *was* geschieht. Dafür sind vertiefte Screenings nötig, bei denen nicht mehr nur die Wechselwirkung mit einzelnen Proteinen, sondern mit ganzen, speziell gezüchteten Zellen oder mit bestimmten Genen beobachtet wird.<sup>215</sup> In einem dritten und letzten Schritt werden die verbliebenen Substanzen, die die ersten beiden Runden überstanden haben, an einfachen Organismen wie Fadenwürmern getestet.<sup>216</sup> Dieses *High-Throughput-Screening*<sup>217</sup> ist bei aller Fortschrittlichkeit jedoch auch von sehr geringen Erfolgsquoten gekennzeichnet.<sup>218</sup>

Aus diesem Grund gewinnen andere Verfahren immer mehr an Bedeutung, darunter das vir-

tuelle Screening, bei dem der Schlüssel-ins-Schloss-Vorgang nur simuliert wird. Man versucht bereits am Computer herauszufinden, ob es Wechselwirkungen zwischen Ligand und Protein gibt. Dabei spielen dreidimensionale Strukturen der Zielproteine wie der Liganden eine große Rolle.<sup>219</sup> Das so genannte Docking beschreibt einen computerisierten Prozess, bei dem die Bindung von 3D-Modellen von Liganden an 3D-Modelle von Proteinen getestet wird, also virtuelle Schlüssel in virtuelle Schlösser gesteckt werden.<sup>220</sup>

*De-novo-Design* bezeichnet ein Verfahren, bei dem man als Liganden nicht bereits vorhandene Stoffe verwendet, sondern diese – wie der Name suggeriert – von Grund auf neu designt.<sup>221</sup> Dabei werden an ein Computermodell eines sehr kleinen Moleküls schrittweise weitere chemische Bausteine angefügt. In einem iterativen Testverfahren wird aussortiert, und die am meisten Erfolg versprechenden Stoffe werden weiter entwickelt und ausgebaut.<sup>222</sup>

Die Computermethoden weisen trotz vieler Erfolge noch Schwächen auf – wie beispielsweise die mangelnde Berücksichtigung von Nebenwirkungen.<sup>223</sup> Sie sind, so Klebe, „als Ideengeneratoren zu werten“.<sup>224</sup> Als Analogie zum Produktdesign zeigen sie ein enormes Potenzial. Es handelt sich beim biologischen Screening, ebenso wie bei den virtuellen Methoden Docking und De-novo-Design, um einen *umgedrehten* Prozess. Dreidimensionale Formen, real und virtuell, sind die Ausgangsbasis für die Paarung Form-Funktion. Nicht die Funktion ist bei diesen Methoden vorgegeben, sondern die Form. Wenn man so will, ist Reverse Design in der Pharmazie – unter großem technischen und finanziellen Aufwand – ein fester Bestandteil des Arzneistoffdesigns.

Wenn aber in der Arzneistoffentwicklung schon automatisierte, erfolgreiche Verfahren existieren, die revers arbeiten, so ist zu hoffen, dass auch im Produktdesign ähnliche Prozesse möglich

210 Vgl. ebd., S. 87.

211 Vgl. ebd., S. 96.

212 Vgl. ebd., S. 97.

213 Vgl. ebd., S. 98.

214 Vgl. ebd., S. 97, 99.

215 Vgl. ebd., S. 97, 100.

216 Vgl. ebd., S. 97, 101.

217 Vgl. ebd., S. 97.

218 Vgl. ebd., S. 102.

219 Vgl. ebd., S. 102, 311.

220 Vgl. ebd., S. 310–312.

221 Vgl. ebd., S. 306, 313.

222 Vgl. ebd., S. 313.

223 Vgl. ebd., S. 314f.

224 Ebd., S. 315.

sind. Im Vergleich zu der Arbeit von Hensel/Menges (Abschnitt A 2.3.3) ist erstens auffällig, dass in der Arzneimittelforschung unter anderem mit „echten Formen“, also real existierenden Molekülen gearbeitet wird, und zweitens, dass diese Forschung wesentlich ergebnisoffener ist in ihrem Versuch, möglichst alle potenziellen Funktionen eines Moleküls zu überprüfen. Während bei Hensel/Menges die Tauglichkeit einer Lösung für eine bestimmte, große Zahl von Problemen überprüft wird, testet man im Wirkstoffdesign die Tauglichkeit einer Lösung für eine virtuelle Unendlichkeit von Problemen.

## 3.2 Natur als Vorbild für Design

Die Betrachtung von Schöpfungs- und Evolutionstheorie, welche sich gegenseitig widersprechen, kann bei Untersuchungen im Design weiterhelfen. Dabei ist jedoch größter Wert auf die Distanzierung von einer Design-Theorie zu legen, die sich die Natur als Ideal nimmt. Noch heute wird die Natur von manchen als absolutes Vorbild genannt. So etwa von dem bereits erwähnten Greg Lynn, der ein organisches Design proklamiert:

*Organic design is not just a style. Design, architecture and life will continue to become more and more biological, not merely biomorphic. I look forward to the software that lets us design not just the shape but also the growth and behaviour of animate matter. Designers and architects will continue to proliferate as there is more and more need for design, as we get access to more matter through genetic and biological innovations.<sup>225</sup>*

Lynn möchte also zu einem Design gelangen, das nicht nur die Formen der Natur adaptiert, sondern Dinge produziert, die *wie* Natur sind, ja die *selbst* Natur sind. Lynn möchte direkt in die Gestaltung der Natur eingreifen. Neben dem Umstand, dass Menschgemachtes immer Artefakt bleibt und nie reine Natur sein kann, stellt sich die Frage nach Sinn und Moral dieses Vorhabens, aber auch nach der Tauglichkeit eines Vorbildes Natur.

---

225 „Manifesto #10. Greg Lynn. Architect“.

### 3.2.1 Zweck- und Ziellosigkeit der Natur

Wenn man die Formen der Natur sprichwörtlich oder tatsächlich unter die Lupe nimmt, ist man ebenso wie Greg Lynn oft voll Bewunderung für ihre Schönheit und Zweckmäßigkeit. Louis Sullivan leitete seine Parole „form follows function“ von seinem Bild der Natur ab. Auch in Dokumentationen, die zu oft nahe am Infotainment liegen, ist die Rede von „atemberaubenden“ Lösungen der Natur, von ihrem „Einfallsreichtum“, mit dem sie „optimale“ Konstruktionen hervorbringt. Aber diese Ehrfurcht ist nicht vollständig berechtigt. Der Einfallsreichtum ist eher eine Einfältigkeit.

Wie die Paläontologen Wighart von Koenigswald und Philip Gingerich bemerken, „stellt sich die grundsätzliche Frage, ob wir das Optimale in der Natur überhaupt bewerten können.“<sup>226</sup> Die natürlichen Lösungen erstaunten uns zwar, aber wir würden schließlich weder Besseres noch Schlechteres als die Erscheinungsformen der Natur kennen. Wie sollen wir gerecht urteilen, wenn wir „nur einen ganz schmalen Ausschnitt des theoretisch Möglichen“<sup>227</sup> sehen? Diejenigen Arten, die die Natur hervorgebracht hatte, die aber schon bald der Selektion zum Opfer fielen, sind nur Paläontologen bekannt. Deshalb ist bei von Koenigswald und Gingerich zu lesen, dass die „uns sichtbare Konstruktion [...] nur ein für die derzeitigen Verhältnisse adäquates Zwischenstadium“<sup>228</sup> sei. Die Lebensformen sind also passend für die jetzigen Umwelten, keineswegs *optimal*.<sup>229</sup>

Dass sogar merkwürdige, fast widersinnig erscheinende Formen zu beobachten sind, kann man am Beispiel der Wale sehen: Obwohl sie im Wasser leben, haben sie als Säugetiere Lungen und müssen lebend gebären und anschließend säugen. Fische zeigen, dass es auch einfachere, vielleicht passender erscheinende Ansätze gibt.<sup>230</sup> Auch am

eigenen Körper gibt es Erscheinungen, die uns nicht zweckmäßig vorkommen. Die Funktionalität des Blinddarmfortsatzes besteht einzig in seiner leichten Entzündlichkeit und beweist, dass nicht immer alles optimal und nicht zu verbessern ist.

Niemand kann grundsätzlich sagen, ob die Ergebnisse der Evolution, bzw. der Schöpfung, richtig oder falsch sind, aber jeder kann beobachten, dass die Anforderungen und Lösungen zusammenpassen. Wenn man von der „Perfektion“ in der Natur spricht, könnte man ebenso gut von ihren Unzulänglichkeiten reden – wie Karl Valentin, der sich über die blöde Gans beschwert, weil diese „nicht einmal sprechen kann“.<sup>231</sup>

Daher empfiehlt es sich nicht – wie es sich Greg Lynn im oben zitierten Manifest wünscht – wie die Natur zu *designen*. Weder funktional noch formal können und sollen Natur und die Entstehung und Veränderung des Lebens – als Objekt von Schöpfungsglaube und Evolutionstheorie – direktes Vorbild für Design sein. Anhand der Naturbeobachtung lassen sich jedoch Einblicke gewinnen. In der Natur lassen sich Prinzipien erkennen, die nicht nur in der Welt der natürlichen Dinge, sondern auch in der Welt der Artefakte gültig sind, oder zumindest als Orientierungshilfe dienlich sein können. Die Naturbeobachtung, wie die Beobachtung von Umwelt im Allgemeinen, dient dem Erkenntnisgewinn.

Da sich die Morphologie und die Evolutionstheorie sowohl mit der Entstehung von Form en als auch mit deren verschiedensten Funktionen auseinander setzen, sind sie für das Reverse Design besonders relevant.

231 Vgl. Karl Valentin, Liesl Karlstadt: *Vor Gericht* (Hörspiel). Nachzulesen u.a. in: Riha (1988), S. 35:

„*Stimme des Angeklagten [K.V.]*: Er hat zu meiner Frau gesagt, sie sei eine blöde Gans, und meine Frau ist keine Gans, dafür habe ich Beweise. [...]“

*Stimme des Angeklagten*: [...] und eine Gans ist aber doch blöd.

*Stimme des Richters [L.K.]*: Wieso ist eine Gans blöd?

*Stimme des Angeklagten*: Weil eine Gans nicht einmal sprechen kann.

*Stimme des Richters*: Na ja, ein Tier kann eben nicht sprechen.

*Stimme des Angeklagten*: Doch, der Papagei!“

226 V. Koenigswald/Gingerich (2009), S. 342.

227 Ebd., S. 342.

228 Ebd., S. 343.

229 Vgl. Jäckle (2009), S. 444, 447.

230 Vgl. v. Koenigswald/Gingerich (2009), S. 343.

### 3.2.2 Zufall und Auswahl in der Evolution

Auch wenn die Missinterpretationen der Evolution dies vermutlich nicht einsehen würden, liegt ihr Verständnis gefährlich nahe an den kreationistischen Theorien der Intelligent-Design-Bewegung. Im Kreationismus existiert die Vorstellung einer höheren Macht, eines intelligenten „Designers“, der die Prozesse der Evolution lenkt und somit zweckorientiert gestaltet.<sup>232</sup> Doch die „Gestaltung“ in der Evolution ist noch viel weniger „intelligent“ als das Design von Menschenhand. Unendlich große Versuchszahlen von Lebewesen wurden in Jahrtausenden durch gigantische *trial-and-error*-Prozesse geschickt – mit sichtbar geringer Erfolgsquote. Was der Natur bei der Evolution hilft, sind ihre beiden prägnantesten Eigenschaften: Vielfalt und Zeit – aber nicht Intelligenz.

Laut Herbert Jäckle beruht die Evolution, also die Entwicklung der Lebewesen über die Zeit, auf drei Tatsachen. Erstens auf der Fortpflanzung aller Lebewesen, zweitens auf der Veränderung ihrer Erbanlagen nach dem Prinzip des Zufalls und drittens auf der „natürlichen Selektion“, also einer Auswahl durch die Lebensumwelt.<sup>233</sup> Der Genetiker Werner Arber addiert noch „die geographische und die reproduktive Isolation“ als Einfluss auf die Evolution.<sup>234</sup> Dass diese Entwicklung der Lebewesen auf natürliche Vorgänge zurückzuführen ist, gilt in der Wissenschaft als unbestritten.<sup>235</sup>

Beim Vorgang der Auswahl unterschied Charles Darwin in seinem epochalen Werk *On the Origin of Species* 1859 zwei verschiedene Selektionsprinzipien: die natürliche und die sexuelle Selektion. Erstere beschreibt eine Auswahl durch die Le-

bensumstände, bei der die Anpasstheit an die Umwelt die Überlebensfähigkeit sicherstellt. Letztere beschreibt die Auswahl durch potenzielle Fortpflanzungspartner. Sie kann entweder durch direktes Durchsetzen gegen Konkurrenten oder höhere Attraktivität beeinflusst werden. Wer die besseren Waffen hat, beispielsweise größere Geweihe, oder wer scheinbar bessere Eigenschaften kommuniziert, kann sich gegen Nebenbuhler behaupten.<sup>236</sup> Es kommt also auch der Ästhetik eine die Evolution bestimmende und von ihr bestimmte Rolle zu. Diese „objektive“ Schönheit ist dabei nicht als Schönheit selbst für den potenziellen Partner wichtig, sondern als Signal der Fruchtbarkeit, der Durchsetzungsfähigkeit, der Gesundheit oder des Alters.<sup>237</sup>

Was die Veränderung der Erbanlagen angeht, so gibt es kaum vollständige Neuheiten. Vielmehr entsteht durch Neukombination von vorhandenen Parametern ein beständiger, aber in kleinen Schritten ablaufender Wandel.<sup>238</sup> Die Formen der Natur können nicht von Grund auf neu entwickelt werden, sondern sind stets abhängig von den davor liegenden Schritten.<sup>239</sup>

Die „treibende Kraft“ der Evolution, so Werner Arber, sei die „spontane Mutationsbildung“, also die Veränderung der Gene durch Austauschen, Addieren oder Subtrahieren von einzelnen Informationsträgern. Der Selektion komme die Rolle der Richtungsbestimmung zu, das heißt die Auswahl bestimmt auf lange Sicht, auf welchem Wege sich die Lebewesen weiter entwickeln.<sup>240</sup> Dabei ist es nur ein kleiner Teil der Mutationen, der eine Verbesserung bewirkt und sich auf Dauer durchsetzen kann.<sup>241</sup>

Der Prozess der fortwährenden Abwechslung von Variation und Selektion läuft nicht „vorwärts“ ab, also blickt nicht vorausplanend in die Zukunft, sondern ist ein „umgedrehter“ Vorgang:

232 Vgl. Neukamm (2004) als Intelligent-Design-Kritiker; Ramerstorfer (2003) als Intelligent-Design-Verfechter; Jäckle (2009), S. 438: „Intelligent Design bezeichnet die Vorstellung, das gewisse Züge des Universums und seiner Lebewesen besser durch eine intelligente Ursache als durch einen im Sinne des Darwinismus ungesteuerten Prozess, der von natürlicher Selektion in Abhängigkeit von den Randbedingungen der Umwelt begleitet wird, erklärt werden können.“

233 Vgl. Jäckle (2009), S. 438.

234 Vgl. Arber (2009), S. 142f.

235 Vgl. Jäckle (2009), S. 443.

236 Vgl. Willmann (2009), S. 10.

237 Vgl. ebd., S. 10–12.

238 Vgl. Fritz (2009), S. 84.

239 Vgl. von Koenigswald/Gingerich (2009), S. 343.

240 Vgl. Arber (2009), S. 139, 141.

241 Vgl. ebd., S. 144.



*Da Selektion einer Eigenschaft nicht zukunftsbezogen erfolgen kann, weil niemand und nichts die zukünftigen Umweltbedingungen kennt, können sich Organismen auch nicht zielgerichtet auf die Optimierung ihrer Funktionen in Bezug auf die zukünftig herrschenden Bedingungen ausrichten.*<sup>242</sup>

Die Lebewesen können ihre durch Erbanlagen gegebenen Eigenschaften nicht verändern, sondern sind gezwungen, mit ihnen zu leben. Die Formen werden von Zufall und Auswahl durch die Evolution bestimmt, und zwar immer erst im Nachhinein.

Dass die Evolution keinen Zweck verfolgt, sondern dieser erst später gefunden wird, können wir an uns selbst erkennen: Unsere Finger taugen zum Klavierspielen und Schreibmaschineschreiben, obwohl diese Fähigkeiten für das Überleben der Menschen völlig unbedeutend sind. Es gibt keine „Begründung“ für die Formen des Lebens, auch wenn es zweifelsfrei Ursachen gibt. Wir haben unsere natürlichen körperlichen Formen, wie beispielsweise die Finger, und finden immer mehr Funktionen, die wir ihnen zumuten können. Diese Erkenntnis dient als eine der Grundlagen für den Reverse-Design-Prozess. Die Formen werden auch dort als gegeben angenommen und auf ihre möglichen Einsatzzwecke hin überprüft.

Es wurde schon häufig in der Geschichte der Designmethodologie argumentiert, dass die Evolutionstheorie in den gestalterischen Prozess einfließen sollte. So schlägt George Basalla in seiner Studie *The Evolution of Technology* vor, „die Theorie der organischen Evolution auf die technologische Welt zu übertragen.“<sup>243</sup> Der Zufall übt auch in missglückten Experimenten und scheinbaren Fehlentwicklungen oft einen positiven Einfluss auf die Entstehung von Produkten aus.<sup>244</sup>

Dabei ist die Tatsache, dass sich ein Produkt durchgesetzt hat, kein Beleg für absolut bessere

<sup>242</sup> Jäckle (2009), S. 444.

<sup>243</sup> Vgl. Sturm (2005), S. 37.

<sup>244</sup> Vgl. ebd., S. 38, 41.

Qualitäten – genau wie in der Natur (siehe vorheriger Abschnitt). Sie dokumentiert lediglich die Folge einer zufälligen Anpasstheit an unvorhersehbare Voraussetzungen.<sup>245</sup>

Tatsächlich wird die Evolution trotz ihrer weit verbreiteten Anerkennung und der Einfachheit der ihr zu Grunde liegenden Prinzipien häufig missverstanden. Hier sei nur am Beispiel von Reinhard Kiehl gezeigt wie dies ablaufen kann. Er schreibt:

*Das ursprünglich für vierbeinige Säugetiere entwickelte Skelett mußte für die Erfordernisse des Aufrechten Ganges umgebildet werden, was für die Anatomie des Menschen bekanntlich eine Reihe von Nachteilen (Kontextabhängigkeit der Funktionen) mit sich brachte.*<sup>246</sup>

Dabei verwechselt er Ursache und Wirkung. Er geht davon aus, dass das Skelett für die Zweibeinigkeit, also auf ein Ziel hin, *entwickelt* worden sei. Jedoch wurde die Zweibeinigkeit durch ein verändertes Skelett erst möglich, und es entstand durch eine Reihe von vielen zufälligen Mutationen, die der anschließenden Auswahl standhielten. Kiehl müsste – wenn überhaupt – entweder die jetzige Nutzung, das heißt den zweibeinigen Gang, oder die damaligen Selektionskriterien für die Missstände verantwortlich machen, und nicht die Form des Skeletts, die er als Ziel eines vorwärtsgerichteten, zukunftsschauenden Entwicklungsprozesses sieht.

<sup>245</sup> Vgl. ebd., S. 10, 15f.; Bauer (2006), S. 26: „Die sich schließlich durchsetzenden Technologien, so eine verbreitete Interpretation, haben Erfolg, weil sie gut funktionieren und gesellschaftliche Bedürfnisse befriedigen, der Misserfolg der ‚Aussortierten‘ zeigt hingegen, dass diese genau das eben nicht konnten. Eine einhergehende Auseinandersetzung mit den Voraussetzungen, Bedingungen und Hintergründen des Scheiterns findet in diesen Arbeiten in der Regel nicht statt.“

<sup>246</sup> Kiehl (1997) S. 24.

### 3.2.3 Form und Funktion in der Natur

Auch die bereits erwähnten Forscher Michael Hensel und Achim Menges beziehen sich auf die Morphologie als Teildisziplin der Biologie und versuchen, sie für die Architektur zu nutzen.<sup>247</sup>

Hilfreich sind die dort verwendeten biologischen Begriffe von Genotyp und Phänotyp, die auch Hensel und Menges verwenden. Der Genotyp bezeichnet die Form (das Lebewesen) in seiner Bestimmtheit durch die Erbanlagen, während der Phänotyp die tatsächliche physische Erscheinung einer Form, eines einzelnen Lebewesens bezeichnet.<sup>248</sup> Der Begriff Genotyp ist vergleichbar mit dem der generischen Form, der des Phänotyp mit dem der spezifischen Form, so wie diese Begriffe bei Eisenman auftreten.<sup>249</sup>

Ein vom Paläontologen Adolf Seilacher 1970 gezeichnetes Dreieck ist in Fachkreisen legendär. Es trägt den zentralen Titel „Konstruktions-Morphologie“ und an seinen drei Ecken die Begriffe „Historisch-phylogenetischer Aspekt“, „Ökologisch-adaptiver Aspekt“ und „Bautechnischer Aspekt“. Mit diesem Dreieck wollte Seilacher darstellen, welche Faktoren die Formen von Organismen bestimmen.<sup>250</sup>

Der historisch-phylogenetische Aspekt steht für einen Bauplan, der ererbt ist. Dieser Plan gibt die Grenzen vor, innerhalb derer sich die Formen von

Organismen verändern können.<sup>251</sup> Das Prinzip lässt sich beispielsweise daran erkennen, dass alle Säugetiere einen Schwanz und vier Gliedmaßen besitzen, die unterschiedlich stark ausgeprägt sind – von extremer Verlängerung der Finger bei der Fledermaus bis zum verkümmerten Steißbein des Menschen – aber weder in der Anzahl erweitert noch einfach reduziert werden können.

Der bautechnische Aspekt fasst zusammen, welchen Einfluss die Materialien und die selbstorganisierenden Bauprozesse auf die Morphologie nehmen.<sup>252</sup> So finden sich selbstorganisierende Prozesse etwa im Aufbau des Skeletts von Seeigeln.<sup>253</sup> Wenn kein Kalzium zur Verfügung stünde, könnten auch wir keine Knochen aufbauen, und ohne Schwerkraft wachsen diese nicht.

Mit dem ökologisch-adaptiven Aspekt ist schließlich die Anpassung an die Umwelt gemeint, die von der natürlichen Auswahl abhängig ist.<sup>254</sup> Die Anpassung der Formen an die natürlichen Erfordernisse geschieht nach dem Modell von Seilacher nicht unbegrenzt, sondern ist stark von den beiden anderen Aspekten eingegrenzt.<sup>255</sup>

Alle erwähnten Einflüsse – Adaption, Bautechnik, erbter Plan – wirken auf die Form ein. Wie sich die Formen über die Zeit verändern und die phänotypische Erscheinung zustande kommt, ist noch deutlicher aus einem neueren Modell Seilachers zu erkennen. Im Jahr 1991 erweiterte er das Konstruktions-Morphologie-Dreieck um die dritte Dimension zu einem Tetraeder, in dem – neben den genannten Aspekten – auch das „Effective Environment“, also die biologische und physische Umwelt, auf die Form einwirkt.<sup>256</sup>

Richard O. Prum forscht über die Evolution der Federn.<sup>257</sup> Es lohnt sich, die Zusammenhänge von Form und Funktion an diesem Beispiel zu betrachten. Die Funktionen, welche die Federn erfüllen können, sind außerordentlich vielfältig, und

247 Vgl. Hensel/Menges (2008:2).

248 Vgl. Arber (2009), S. 144; Hensel/Menges (2008:1), S. 20: „Während der Genotyp den unveränderlichen, individuellen genetischen Informationssatz eines Organismus bezeichnet, ist der Phänotyp die sich in Wechselwirkung mit der Umwelt herausbildende, veränderliche Gestalt.“

249 Vgl. Eisenman (2005), S. 77: „Der Begriff ‚generische Form‘ meint hier Form im platonischen Sinn, als definierbare Entität mit ihren eigenen, inhärenten Gesetzen. Der Begriff ‚spezifische Form‘ andererseits ist als tatsächliche physische Konfiguration zu verstehen [...]“

250 Vgl. Briggs (2005), S. 3f.

251 Vgl. ebd., S. 4.

252 Vgl. ebd., S. 4.

253 Vgl. ebd., S. 6.

254 Vgl. ebd., S. 4.

255 Vgl. ebd., S. 3, 5.

256 Vgl. ebd. S. 5f.

257 Vgl. Prum (2005), S. 250.

nur die wenigsten Funktionen sind bei allen Vögeln vorhanden.<sup>258</sup> Fast alle dieser Funktionen wurden schon als der evolutionäre Ursprung für die Federn gesehen, das heißt, verschiedene Forscher glaubten den Grund für die Entwicklung des Federkleides schon im Flug, der Isolation, der Kommunikation, der Verteidigung etc. gefunden zu haben.

Prum argumentiert jedoch, dass die Entstehung der Federn nicht in der Erfüllung einer einzelnen Funktion zu suchen sei, und dass demnach an keiner der funktionalen Erklärungen festgehalten werden sollte. Viele Funktionen, wie etwa der Flug, können erst mit einer weiter entwickelten Feder übernommen werden und können daher unmöglich am Anfang der Entwicklung stehen.<sup>259</sup> Prums Erklärung für die Entwicklung der Feder ist, sie sei „entirely ‚function free“,<sup>260</sup> das heißt, die Feder sei eine Neuerung gewesen, die zunächst keinerlei Funktion erfüllt, keinem bestimmten Zweck gedient habe.<sup>261</sup>

Das Zusammenspiel der Federn und ihrer Funktionen, die sie heute erfüllen, stellt nach Prum keine Adaption, sondern eine *Exaptation* dar, also eine biologische Zweckentfremdung. Der Begriff der Exaptation beschreibt biologische Formen, deren momentane Funktion keinen Grund für eine Anpassung darstellte.<sup>262</sup> Offensichtlich sind die Federn „einfach so“ entstanden, und ihre heutigen Funktionen, wie etwa der Vogelflug, kamen erst im Nachhinein dazu.

Die Evolution ist Wolfgang Jonas zufolge das einzige taugliche Modell für die Designmethodologie.<sup>263</sup> Die Prinzipien der Biologie – der evolutionäre

Prozess von Zufall und Auswahl, sowie das Finden der Funktion für eine vorhandene Form – werden von Gestaltern nicht immer verstanden. Dabei stellen sie wertvolle Bezüge dar, um Gestaltungsmethoden zu entwickeln.<sup>264</sup> Sie dienen als naturwissenschaftliche Gegebenheiten dem Reverse Design als Bezug.

---

258 Vgl. ebd., S. 250: „In many birds, feathers are used for flight, visual signaling, crypsis, insulation, physical protection and water repellency, but in a few they function even for foraging, sound production [...], and water transportation [...]“

259 Vgl. ebd., S. 251.

260 Vgl. ebd., S. 249.

261 Vgl. ebd., S. 248f. Dabei geht Prum von vier Stufen der Feder-Evolution aus: zunächst von einem hohlen Zylinder, dann einem Büschel von dünnen Fäden, anschließend folgt die Bildung von Federkiel und Verästelungen und als vierter Schritt die Schließung der Federäste durch gegenseitiges Verhaken.

262 Vgl. ebd., S. 25

263 Vgl. Jonas (2007), S. 194.

---

264 Vgl. Michael Hensel und Achim Menges, in *Arch+ 188*, S. 25: „Evolution hat kein Ziel. Evolution sucht nicht. Evolution findet. Evolution ist kontinuierliche Differenzierung. Neuartigkeit entfaltet sich als ein Nebenprodukt. Von daher sind evolutionäre Prinzipien für den architektonischen Entwurfsprozess so interessant – und für Architekten so schwer zu verstehen.“

# 4 Form und Funktion

## 4.1 Sullivan und der Beginn von „Form Follows Function“

### 4.1.1 „Form Follows Function“ und die Schöpfungstheorie

In Abschnitt A 3.2 wurde festgestellt, dass die Natur nur bedingt Vorbild sein kann. Ebenso wurde bemerkt, dass sie oft fehlinterpretiert wird. Louis Sullivan orientierte sich an der Natur, als er seine Theorie über den Zusammenhang von Form und Funktion aufstellte. Er spricht bereits von Evolution, dabei ist es für ihn jedoch eindeutig, dass nur ein Schöpfer für diese verantwortlich sein kann, der den Lebewesen Formen gegeben hat, die in ihrer Funktionalität einen bestimmten Zweck erfüllen:

*Whether it be the sweeping eagle in his flight, or the open apple-blossom, the toiling work-horse, the blithe swan, the branching oak, the winding stream at its base, the drifting clouds, over all the coursing sun, form ever follows function, and this is the law.<sup>265</sup>*

Und er weitet dieses vermeintliche Gesetz zum Naturgesetz aus, als er fortfährt, es sei „das Gesetz aller organischen und anorganischen, aller echten und metaphysischen, aller übermenschlichen Dinge, aller echten Manifestationen des Kopfes, des

<sup>265</sup> Sullivan (1896), S. 6.

Herzens und der Seele, dass die Form immer der Funktion folgt. Das ist das Gesetz.“<sup>266</sup>

Diese Formel, „form follows function“, hat wie kein anderer Satz die Geschichte des Designs geprägt. Sie wird, wenn auch oft abgewandelt, scheinbar ständig zitiert.<sup>267</sup> Jeder Designer und Architekt stolpert früh im Studium über diesen Satz, der sich nach wie vor eignet, um durch Zustimmung oder Widerspruch die eigene Sicht auf (gestalterische) Dinge kundzutun.

Diese Sicht auf die Dinge ist Teil unseres gesamten Weltbildes. Charles Darwin verfasste im Jahr 1859 mit *On the Origin of Species* die Grundlagen der Evolutionstheorie. Seither hat sich die Sicht auf die Welt und die Dinge erheblich verändert. Wie am Beispiel Sullivan zu sehen, ist das Bild von der Natur und ihren Gesetzmäßigkeiten von erheblichem Einfluss auf die Vorstellungen bezüglich menschengemachter Gestaltung. Man könnte sogar so weit gehen zu behaupten, dass der Mensch seine Art zu formen von den Prinzipien ableitet, die er in der Natur sieht. Macht ein Designer Gott und sein schöpferisches Handeln für die Formen der Natur verantwortlich, wie Louis Sullivan das tat,<sup>268</sup> so schlägt sich das auch in seinen theoretischen Überlegungen nieder.

Die Gestaltung in der Natur findet durch Evolution statt. Wenn das Design sich an der Theorie der Evolution orientiert, so müsste sich die Vorstellung davon mit den neuen Erkenntnissen der Theorie wandeln. Wie im Abschnitt A 3.2 ersichtlich wurde, ist das heutige Verständnis vom Ursprung und der Entwicklung des Lebens ein ganz anderes geworden: In der Wissenschaft ist

<sup>266</sup> Sullivan (1999), S. 144.

<sup>267</sup> Vgl. Bürdek (1997), S. 8. Auf die heutigen Variationen wird in A 4.2.3 genauer eingegangen.

<sup>268</sup> Vgl. Louis Sullivan, *Kindergarden Chats and other Writings*, New York, 1979, S. 48, übers. in Sturm (2005), S. 31: „Im Zustand der Natur existiert die Form wegen der Funktion und dieses Etwas hinter der Form ist nicht weniger und nicht mehr als eine Manifestation dessen, was man den unendlichen kreativen Geist und was ich Gott nenne.“

heute die „synthetische“ Theorie der Evolution<sup>269</sup> gemeinhin anerkannt. Obwohl die Evolutionstheorie schon zu Zeiten Sullivan existierte, und sich in den nachfolgenden Jahrzehnten in weite Schichten der Gesellschaft ausbreitete, scheint das allgemeine Verständnis von Form und Funktion der Artefakte noch immer auf der Theorie der göttlichen Schöpfung zu beruhen

#### 4.1.2 Frühe Theorien über Form und Funktion

Noch bevor Sullivan vorschlägt, dass die Form entsprechend der Funktion entwickelt werden sollte, meint Gottfried Semper, dass eine entscheidende Rolle der Dekoration zukommt. Er schreibt über „Bekleidung“, die durch „Maskiren“ (sic) entsteht, und hebt Gebrauchsgegenstände zum Symbol der gesamten Kultur empor. Schon früh erkennt er also, dass nicht nur die technischen Funktionen bei der Gestaltung von Belang sind. Überraschenderweise spricht er auch schon von den handelnden Kräften, den „Momenten“, die bei der Entstehung von Gestaltung wirken und so das Ergebnis beeinflussen. Heute würde dies „Entstehungskontext“ genannt werden.<sup>270</sup>

Noch weiter entfernt von einem reinen Funktionalismus ist Peter Behrens: Er schreibt, dass Sempers Überlegungen zu dem „Irrtum“ geführt hätten, dass man „die künstlerische Form aus dem Gebrauchszweck und der Technik ableiten“<sup>271</sup> sollte. Er tritt für mehr Kunst ein, die aus „Schöpfung nach dem intensivsten und bewussten Willen des befreiten menschlichen Geistes“<sup>272</sup> entstehe. Behrens ist überzeugt, dass die Formen der Gegen-

stände nur durch die „unbehinderte Erfüllung psychischen Dranges“<sup>273</sup> von individuellen Künstlerpersönlichkeiten entstehen können und sieht Design als ein rein künstlerisches Fach an.<sup>274</sup>

Sullivan tritt wie gesehen in seinem 1896 veröffentlichten Aufsatz dafür ein, dass die Funktion allein über die Form bestimmen soll. Dabei nimmt er den Entstehungskontext als gegeben hin und misst der künstlerischen Entfaltung, dem kulturellen Wert, eine besondere Rolle bei der Gestaltung zu. Dennoch ist es für ihn ein Naturgesetz, das die Form der Funktion folge, und der menschliche Schöpfer sollte es gleich dem göttlichen Schöpfer anwenden.<sup>275</sup>

---

269 Die synthetische Theorie geht u. a. auf Ernst Mayr zurück, siehe hierzu Meyer (2009), S. 166f.

270 Vgl. Sturm (2005), S. 26ff.

271 Behrens (1917), S. 6.

272 Ebd., S. 7.

---

273 Ebd.

274 Vgl. Sturm (2005), S. 33f.

275 Vgl. Sullivan (1896), S. 6.

## 4.2 „Form Follows Function“ in Funktionalismus und Post-Funktionalismus

Die Vorstellung vom Designer als Künstler war häufig Gegenstand von Diskussionen: So schreibt Gert Selle, dass mit dem Antritt von Hannes Meyer als Direktor des Bauhauses, der praktisches und industriegerechtes Design durchsetzen wollte,<sup>276</sup> der „Artist-designer“ eigentlich der Vergangenheit angehört. „Nun ist der Gestalter lebensnotwendiger Dinge nicht mehr dem Künstler gleichzusetzen, eher dem Ingenieur, dem Konstrukteur [...]“.<sup>277</sup> Diese Auffassung wurde auch an der HfG Ulm und von den Vertretern der „Guten Form“ geteilt.

### 4.2.1 Die Gute Form folgt der Funktion

Der Begriff der Guten Form steht für das Ideal des Funktionalismus in den 1950er- und 1960er-Jahren. Er setzte sich in den 1950ern immer mehr durch, und bezeichnet eine Haltung der Gestaltung, die zu dieser Zeit vorherrschend war. Zu den Personen, die mit der Guten Form in Verbindung gebracht werden, gehören Max Bill,<sup>278</sup> erster Rektor der HfG Ulm, und Dieter Rams, langjähriger Leiter des Designteams der Firma Braun. Ebenso wird wie erwähnt die gesamte Hochschule für Gestaltung Ulm eng mit diesem Begriff assoziiert,

<sup>276</sup> Vgl. Heuffler/Rambousek (1978), S. 14.

<sup>277</sup> Selle (1973), S. 96, zitiert in Heuffler/Rambousek (1978), S. 15.

<sup>278</sup> Bill rief beispielsweise die Wanderausstellung *Die gute Form* des Schweizerischen Werkbundes ins Leben, vgl. Schneider (2005), S. 113.

wie auch einige Ausstellungen und Auszeichnungen im Design der 1950er- und 1960er-Jahre.<sup>279</sup> Max Bill formulierte erste Anforderungen, die er an das Design stellte, schon 1949 in „Schönheit aus Funktion und als Funktion“.<sup>280</sup> Darin nennt er eine „Verbindung von ingenieurmäßigem Rationalismus und konstruktiver Schönheit“, wie man sie am Beispiel des Eiffelturmes sehen könne, als Leitbild für die Gestaltung.<sup>281</sup> Er führt aber auch die „Schönheit als Funktion“ ein, die er, entgegen der damaligen, rein funktionalistischen Sicht, als wichtige Aufgabe für den Designer erachtet.<sup>282</sup> Bill richtet sich jedoch eindeutig gegen eine Überbetonung der Ästhetik, vor allem gegen ein oberflächliches Styling, das die mangelhafte Technik verschleierte,<sup>283</sup> und zeigt sich kritisch gegenüber Moden in der Produktgestaltung.<sup>284</sup>

Die Ablehnung von Moden und die Aversion gegenüber Styling zeugen von einem – für die Zeit vermutlich typischen – eng gefassten und normativen Verständnis von Schönheit. Nur bestimmte Formen, besonders die geometrischen, waren legitim,<sup>285</sup> um genauestens analysierte Funktionen zu erfüllen. Eindeutig bevorzugte Max Bill die praktisch-technische, „ingenieurmäßige“ Funktion, auch wenn er die künstlerische Funktion der Schönheit anerkennt. Ein Design ohne Primat der Funktion scheint für ihn nicht vorstellbar.

Bill hat hohe moralische und kulturelle Ansprüche an die Designer und vertritt ein Streben nach einer Endgültigkeit der Entwürfe.<sup>286</sup> Der Designer benötige eine spezielle Ausbildung, damit er die Dinge des täglichen Gebrauchs „gestaltet im Sinne einer Schönheit, die aus der Funktion heraus entwickelt ist und durch ihre Schönheit

<sup>279</sup> Vgl. Schneider (2005), S. 112–115; der Rat für Formgebung vergab den *Bundespreis Gute Form*.

<sup>280</sup> Vgl. Bill (1999).

<sup>281</sup> Vgl. ebd., S. 188.

<sup>282</sup> Vgl. Altemeier (2008); Bill (1999), S. 188: „Denn es ist für uns selbstverständlich geworden, daß es sich nicht mehr darum handeln kann die Schönheit allein aus der Funktion heraus zu entwickeln, sondern wir fordern die Schönheit als ebenbürtig der Funktion, daß sie gleichermaßen eine Funktion sei.“

<sup>283</sup> Vgl. Bill (1999), S. 190.

<sup>284</sup> Vgl. ebd., S. 187.

<sup>285</sup> Vgl. Krippendorff (2006), S. 301.

<sup>286</sup> Vgl. Bill (1999), S. 189–191.

eine eigene Funktion erfüllt.<sup>287</sup> Hier sieht man erneut den Bezug zur Methodik (siehe Abschnitt A 2.2.1). Die „schöne“, aber *subjektive* Form soll aus der *objektiven* Funktion heraus entwickelt werden. Durch diesen logischen Vorgang soll schließlich auch die Form rational und objektiv schön werden. Bei Max Bill folgt diese rationale Form der objektiven Funktion. Diese Funktion ist jedoch moralisch aufgeladen – sozusagen eine „Gute Funktion“.

Dieter Rams war von 1961 bis 1995 Leiter der Designabteilung der Firma Braun,<sup>288</sup> die an der Entwicklung des deutschen Designs maßgeblich beteiligt war.<sup>289</sup> Rams verfasste zehn Regeln für das Design, darunter die Formel „weniger Design ist mehr Design“, die eine für das damalige Design typische formale Schlichtheit, eine Konzentration auf das Wesentliche, ausdrückt.<sup>290</sup> Als Anforderungen standen bei Rams ausschließlich praktisch-technische Funktionen im Vordergrund – bis auf eine, nicht weiter erläuterte ästhetische Funktion – und er wehrte sich gegen oberflächliche Gestaltung.<sup>291</sup> Tomás Maldonado meinte schon 1958 in einem Vortrag: „Der ästhetische Faktor ist nur ein Faktor unter vielen, mit denen der Produktgestalter arbeitet. Er ist weder der wichtigste noch der beherrschende.“<sup>292</sup>

Die Firma Braun arbeitete eng mit der HfG Ulm zusammen und wurde zum Mittelpunkt für die Bewegung „Gute Form“.<sup>293</sup> Die Ulmer wollten, dass die Form den gesellschaftserziehenden und demokratisierenden Funktionen folgte.<sup>294</sup> Die Gute Form steht für Idealismus und Realitätsferne, insbesondere an der HfG,<sup>295</sup> aber auch für gedankliche Starrheit und Ideologie.<sup>296</sup>

Die Auffassungen von Max Bill und Dieter Rams zeigen, dass die Vertreter der Guten Form für sich beanspruchten, beurteilen zu können, was gut und was schlecht sei, eine Anmaßung, die früher oder später auf Widerstand stoßen musste. Schließlich waren Ulm und die Gute Form nur teilweise ein Erfolg.<sup>297</sup>

Die Protagonisten der Bewegung versuchten, mit wissenschaftlichen Methoden (vgl. Abschnitt A 2.2.1) eine Legitimation für die Gute Form zu finden. Die ambitionierten Forderungen an die Wirkung auf Kultur und Gesellschaft zeigen: Gute Form meint zugleich Gute Funktion. Dabei wurde davon ausgegangen, dass es für eine Funktion nur eine einzige Form geben kann, und ebenso für eine Form nur eine Funktion. „Form follows function“ war eine Leitlinie in Ulm,<sup>298</sup> und Dieter Rams' Diktum von möglichst *wenig* Design bedeutet, dass möglichst wenig in den zwangsläufigen Prozess von der Funktion zur Form eingegriffen werden sollte.

287 Ebd., S. 193.

288 Vgl. Terstiege (2009), S. 9.

289 Vgl. Bürdek (2005), S. 55.

290 Vgl. Schneider (2005), S. 113: „Zehn Regeln für gutes Design (nach Dieter Rams): Gutes Design ist innovativ; trägt zur Nützlichkeit des Produktes bei; ist ästhetisches Design; macht ein Produkt leicht verständlich; ist unauffällig; ist ehrlich; ist langlebig; ist konsequent – bis ins Detail; ist so wenig Design wie möglich.“

291 Vgl. Schneider (2005), S. 113.

292 Vgl. Maldonado (1999), S. 57.

293 Vgl. Bürdek (2005), S. 55.

294 Vgl. Schaer (1981), S. 211f.; Peverelli (1995), S. 177.

295 Vgl. Burckhardt (1995:2), S. 55.

296 Vgl. Schneider (2005), S. 122f. Dies lässt sich auch an

den Formulierungen der Zeit ablesen, so in Bill (1999) und Maldonado (1999).

297 Vgl. Burckhardt (1995:2), S.55f.;

Schneider (2005), S. 122f., 154.

298 Vgl. Krippendorff (2006), S. 298.

## 4.2.2 Kritik an der Guten Form – Kritik an „Form Follows Function“

Die Kritik an der Guten Form kann sich nicht zeitlich festmachen lassen, vielmehr sind es Aussagen Einzelner, die schon 1960 beginnen und bis in die 1980er-Jahre reichen, wobei sie immer lauter und heftiger werden.

Bemängelt werden vor allem Punkte wie die eingeschränkte Sicht auf Funktionen, der nicht zu haltende Anspruch auf universelle Gültigkeit, das voreingenommene und normative Verständnis von Ästhetik, das Verkommen zur Warendekoration und die mangelnde Berücksichtigung der wirklichen individuellen und gesellschaftlichen Probleme. So kritisierte Theodor W. Adorno den Funktionalismus 1965 ganz allgemein, und das Überbetonen des Praktisch-Nützlichen im Speziellen.<sup>299</sup>

In den 1970er- und 1980er-Jahren wurden maßgebliche Erweiterungen des Funktionsbegriffes vorgenommen. Protagonisten waren, unter anderem, der Ex-Ulmer Klaus Krippendorff und Jochen Gros.<sup>300</sup> In seiner Diplomarbeit mit dem Titel *Erweiterter Funktionalismus und Empirische Ästhetik*<sup>301</sup> führte Gros eine Erweiterung des Funktionalismus um die ästhetische und die symbolische Funktion ein. Unter die symbolische Funktion fallen Zusammenhänge wie „Sicherheit, Geborgenheit“, „Gruppenzugehörigkeit und Status“, „Gefühlsbindung und Objektbesetzung“ sowie „Erkenntnis“. Mit ästhetischer Funktion werden von ihm Themen wie „Komplexität“ und „Ordnung“ beschrieben.<sup>302</sup>

Diese Aufzählungen mögen aus heutiger Sicht rudimentär erscheinen, dennoch markieren sie einen Wendepunkt in der Designtheorie. Dass Bernhard Bürdek in seinem Buch von 1975 die

symbolische und die ästhetische Funktion anerkennt, verdeutlicht diese Erweiterung für den Funktionalismus und das Verständnis von Design. Aber dass er den Anteil dieser Funktionen auf nur 5–10% schätzt,<sup>303</sup> zeigt das damalige Übergewicht von praktisch-technischen Funktionen.

Krippendorff steht für einen linguistischen Ansatz. Dabei wird das Design auf zwei getrennten Ebenen betrachtet: einerseits als tatsächliches physisches Produkt, andererseits als kulturell produziertes, sprachliches Zeichen. In diese konstruierte Bedeutung fließt alles Wissen über den Gegenstand und seine Beziehungen mit ein.<sup>304</sup> Für seine theoretischen Ausführungen, die sowohl beschreibenden als auch methodischen Charakter haben, wählte Krippendorff den Begriff *product semantics* – Produktsemantik, nach dem griechischen Wort für „Bedeutungslehre“.<sup>305</sup> Krippendorff sieht den Ursprung seiner Theorien aber ausdrücklich nicht in den semiotischen Arbeiten in Ulm. Die Lehre in Ulm sei für eine systematische Berücksichtigung der Bedeutung von Dingen blind gewesen und das semiotische Verständnis von Tomás Maldonado nur das einer symbolischen Repräsentation, nicht aber eines der sprachlichen Bedeutung.<sup>306</sup> Sowohl Gros auch als Krippendorff sind erklärte Gegner des Prinzips „form follows function“.<sup>307</sup>

Der Anspruch auf Gültigkeit und Vollkommenheit der Guten Form kann auf keinen Fall gehalten werden. Henry Petroski meint: „Ein ‚vollkommenes Erzeugnis‘ kann es nicht geben; die zukünftige Vollendung in der Gegenwart kann nur ein Tempus sein, nicht aber etwas Konkretes.“<sup>308</sup> Weil nichts vollkommen sei, und auch die Vorstellungen von Vollkommenheit sich änderten, könne es nichts Endgültiges geben.<sup>309</sup> Eine Perfektion ist auch nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt möglich. Dazu David Pye:

299 Vgl. Adorno (1999), S. 202f: „Kaum eine praktische Form, die nicht, neben ihrer Angemessenheit an den Gebrauch, auch Symbol wäre [...]“

300 Vgl. Vihma (2007), S. 222f.

301 Diplomarbeit an der Staatlichen Hochschule für Bildende Künste, Braunschweig, 1973.

302 Vgl. Bürdek (1975), S. 41.

303 Vgl. ebd., S. 41.

304 Vgl. Vihma (2007), S. 223; vgl. Bürdek (2005), S. 337.

305 Vgl. Krippendorff (2006), S. 1.

306 Vgl. ebd., S. 321.

307 Vgl. ebd., S. 292.

308 Petroski (1994), S. 36.

309 Vgl. ebd., S. 36.



*Nichts, was wir entwerfen oder herstellen, funktioniert jemals wirklich. [...] Niemals werden wir zu einem befriedigenden Ergebnis kommen. [...] Jedes Ding, das wir konstruieren und herstellen, ist etwas Behelfsmäßiges, etwas Improvisiertes, etwas Unpassendes und Provisorisches.*<sup>310</sup>

In der Natur existiert keine Vollendung (vgl. A 3), und auch im Design kann es keine geben. Weder die Form, noch die Funktion kann an sich perfekt sein, und auch nicht ihr Zusammenspiel.<sup>311</sup> Die Form kann dabei nicht als zwingendes Resultat gesehen werden. Sie ist keine Folge der Funktion, sondern vielmehr eines variablen Kompromisses,<sup>312</sup> und lässt sich nie einer oder mehreren eindeutigen Funktionen zuordnen.<sup>313</sup>

Die Ästhetik der Guten Form wurde von Werner Nehls 1968 direkt angegriffen.<sup>314</sup> Sie wurde von zwei Seiten bedrängt: auf der einen stand die revoltierende Avantgarde, die die Einengung durch die Gute Form aufbrechen wollte, auf der anderen befand sich die Mehrheit der Bevölkerung, bei der die ästhetischen Ideale der Guten Form ohnehin nie angekommen waren.<sup>315</sup> Eine Ästhetik für alle kann es nicht geben. Das zeigt sich auch in der weiter oben genannten Methode der Milieu-Studien (A 2.2.5), die verschiedene Geschmacksausprägungen als legitim und gleichwertig auffassen. An den „Guten Formen“ hatte man sich inzwischen satt gesehen.<sup>316</sup> Die postmodernen Designer von Memphis oder im Neuen Deutschen Design zeigten deutlich, dass es keine „richtige“ Ästhetik gibt. Diese ästhetische Befrei-

ung markierte das Ende der Zweckrationalität.<sup>317</sup> Lucius Burckhardt sah das Ulmer Design in ein Styling zur Verkaufsförderung abdriften,<sup>318</sup> ein Risiko, das auch Gui Bonsiepe für die so genannte Gute Form sah.<sup>319</sup> Die Verbindungen zu Wirtschaftsunternehmen und die Vereinnahmung durch die Wirtschaft führten dazu, dass die höheren Ziele der Guten Form, die dem Menschen dienen sollten, nicht erreicht werden konnten.

Dabei war es vor allem ein „falsch verstandener Funktionalismus“, der diese Entwicklung ermöglichte.<sup>320</sup> Abraham Moles, der 1968 noch eine Korrektur des Funktionalismus vorgeschlagen hat, meint, der Funktionalismus sei „ins Kräftefeld der Überflußgesellschaft“ geraten und von der um sich greifenden Ökonomisierung befallen wie von einer Krankheit.<sup>321</sup> Dass eine Formgebung, die auf willkürlichen, ideologischen Prämissen aufbaut – die sich nicht an den jeweiligen Gegebenheiten, sondern an einer absoluten Lehre ausrichten – zur oberflächlichen Gestaltung wird, liegt in der Natur der Sache. Die Normen der Guten Form – von Dieter Rams wie von Max Bill – waren unreflektiert und nicht an das jeweilige Problem gekoppelt. Ebenso wie das von Bill kritisierte Streamlining nur aerodynamischen Fahrzeugen und nicht Radios gerecht wird,<sup>322</sup> kann ein *style* der Guten Form nicht auf alle Produkte appliziert werden. „Was dem Stil absagt“, so Adorno, „sei bewusstlos selber einer.“<sup>323</sup> Burckhardt schreibt 1977 rückblickend:

*Die Forderung nach exakter Erforschung der menschlichen Bedürfnisse führte in Paradoxien, die den Bedürfnisbegriff selbst*

310 David Pye, *The Nature and Aesthetics of Design*, London, 1988, S. 13, zit. in Petroski (1994), S. 40.

311 Vgl. Petroski (1994), S. 42.

312 Vgl. ebd., S. 231.

313 Vgl. Sturm (2005), S. 23; Brandes/Stich/Wender (2009), S. 13.

314 Vgl. Nehls (1999), S. 214: „[...] es muß zurückgedrängt werden: der rechte Winkel, die gerade Linie, die geometrische, objektive Form, die ‚offene Form‘, die Kontrast- und Farblosigkeit. Weiter muß die flächig-optische Gestaltungsweise abgeschafft werden, der Kubus, die Gestaltung des Maskulinen.“

315 Vgl. Schneider (2005), S. 122f.

316 Vgl. Burckhardt (1995:1), S. 60.

317 Vgl. Hiridna (1999), S. 227: „Der Zweckrationalität werden individuelle Differenziertheit, Emotionalität, Spontaneität gegenübergestellt. Der einzige Ausweg liegt dann im Verzicht auf die ästhetische ‚Vorgabe‘.“

318 Burckhardt (1981), S. 18.

319 Bonsiepe (1974), S. 37: „Abgesehen von dem elitären Anstrich und dem einseitigen Nachdruck auf Oberflächeneigenschaften rutscht diese Bewegung [der Guten Form, d. Verfasser] – oftmals entgegen den Absichten ihrer Vertreter – aufs Niveau der Verkaufsförderung herab, wo es als ein Instrument unter anderen genutzt wird.“

320 Vgl. Hiridna (1999), S. 226–228.

321 Vgl. Moles (1999), S. 212f.

322 Vgl. Bill (1999), S. 190.

323 Adorno (1999), S. 202.

*in Frage stellen. Jedenfalls sind die Bedürfnisse des Menschen kein beschreibbares Set, das durch ein ebensolches Set von Objekten „befriedigt“ werden kann.<sup>324</sup>*

Christopher Alexander erkannte schon 1964, dass die Form nicht allein, sondern immer zusammen mit ihrem Kontext gesehen werden müsste.<sup>325</sup> In *A Pattern Language* (Abschnitt 1.2.4) sieht man genauer, was er damit meint: Die Probleme, die die Gesellschaft beschäftigen, sind nicht durch ein paar wenige Industrieprodukte lösbar. Entsprechend befindet Lucius Burckhardt 1980, mit einem viel zitierten und missverständlichen Satz: „Design ist unsichtbar.“<sup>326</sup> Damit ist nicht die Zurückhaltung und Schlichtheit gemeint, die Dieter Rams mit „so wenig Design wie möglich“ auszudrücken versuchte, sondern ein „Primat der übergeordneten Zusammenhänge“.<sup>327</sup> Burckhardt fordert eine Neuausrichtung des Designs zu einem „Soziodesign“, also einem Design, das nicht für bereits gelöste Probleme immer neue Lösungsvarianten in Form von Produkten hervorbringt – man denke an den Wasserkocher aus der Einleitung dieser Arbeit –, sondern durch Betrachten der Zusammenhänge des Problems zu wirklichen Problemlösungen führt.<sup>328</sup>

Dabei nimmt Burckhardt Anleihen bei *A Pattern Language* und verurteilt die Gute Form mit ihrer „Auffassung von Design, welche ein bestimmtes Gerät abgrenzt, seine Außenbedingungen anerkennt und sich das Ziel setzt, eine bessere Kaffeemaschine zu bauen oder eine schönere [...]“.<sup>329</sup> Burckhardts Vision von einem „Design von morgen, das *unsichtbare* Gesamtsysteme, bestehend aus Objekten und zwischenmenschlichen Beziehungen, bewußt zu berücksichtigen imstande ist“,<sup>330</sup> ist deswegen so interessant, weil es die wesentliche Aufgabe des Designers *außerhalb* der Form sieht. Es soll nicht darum gehen, Formen aus Funktionen herzuleiten, sondern vorrangig

darum, die Funktionen in einem System zu verstehen, um dann abzuleiten, wie eine Veränderung der Systemabläufe durch Veränderung der Funktionen erfolgen kann. Burckhardt teilt also die ursprünglichen Ziele der Guten Form, aber nicht ihren Weg.<sup>331</sup>

Aus dieser Kritik an der Guten Form kann vor allem herausgelesen werden, dass die Funktionen – beispielsweise die Erfüllung der jeweiligen menschlichen Bedürfnisse – mitunter ganz anders wirken, als dies geplant war. Ein vorausschauendes Planen aufgrund vorher scheinbar eindeutig definierter Anforderungen ist nicht möglich und sogar kontraproduktiv. Mit den Methoden der Guten Form und dem damit zusammenhängenden Verständnis von Form und Funktion lassen sich keine nennenswerten Erneuerungen erzielen.

### 4.2.3 „Form Follows Function“ gilt noch heute

Trotz der eben aufgeführten Kritikpunkte an der Guten Form – die alle untereinander verknüpft sind – hält sich das Designverständnis ihrer Vertreter bis heute. Die Vorstellung der Guten Form beinhaltet, dass die Form der Funktion folgt und aus ihr auch erfolgen soll. Und eben dieses Prinzip ist trotz aller Kritik gültig geblieben – an dieser Stelle sei an das Zitat Klaus Krippendorffs in der Einleitung dieser Arbeit erinnert.

In einem Lehrbuch von 1978, von Friedrich Rambousek und Gerhard Heufler<sup>332</sup> (letzterer leitet heute den Studiengang Industrial Design an der FH Joanneum in Graz), finden wir, trotz einiger Erweiterungen des Funktionalismus, zahlreiche Belege für ein Fortbestehen der Guten Form. So etwa in folgender Aussage:

324 Burckhardt (1995:1), S. 60.

325 Vgl. Bürdek (2005), S. 257.

326 Vgl. Burckhard (1981).

327 Höger (1995), S. 10.

328 Vgl. Burckhardt (1981), S. 18f.

329 Ebd., S. 13.

330 Ebd., S. 20.

331 Ebd., S. 15.

332 Heufler/Rambousek (1978).

*Der Gebrauchswert eines Design-Objekts ist von der Erfüllung der praktisch-technischen Funktion abhängig. Werden alle Nützlichkeitsansprüche optimal erfüllt, sprechen wir von einem hohen Gebrauchswert.*<sup>333</sup>

Wie mittlerweile herausgefunden wurde, setzt sich der Gebrauchswert auch aus anderen Funktionen zusammen, und eine „optimale Erfüllung aller Ansprüche“ ist vollkommen unmöglich. Weiter ist in dem Buch von einem „Bedürfnis nach einer vollkommenen, d.h. weder Mangel noch Überfluß aufweisenden Gestalt“<sup>334</sup> zu lesen, was zeigt, wie immer wieder der Anspruch auf Perfektion gestellt wird. Bernd Löbach schreibt zwei Jahre zuvor, dass es eine „unbewusste Instanz“ sei, die für den Menschen über richtig und falsch der Gestalt entscheide.<sup>335</sup>

Auch was die formalästhetischen Grundlagen angeht, befinden sich Heufler und Rambousek in der Tradition der Guten Form. Sie schlagen ein „Ästhetisches Maß“ vor, das nach einer Formel von George David Birkhoff errechnet werden könne.<sup>336</sup> Daneben finden sich mehrere Vorschläge zur „richtigen“ Gestaltung. Mit „Formqualitäten“ wie „konkav/konvex“ oder „Statik und Dynamik“ beschreiben die Autoren, wie verschiedene Formen angeblich wirken und wie sie zu verwenden seien.<sup>337</sup> Auch hier offenbart sich eine eingeschränkte Sichtweise.

Das Lehrbuch von Heufler und Rambousek ist aber dennoch nicht als rückständig einzustufen.

333 Ebd., S. 18.

334 Ebd., S. 21.

335 Löbach, Bernd: *Industrial Design: Grundlagen d. Industrieproduktgestaltung*, München, 1976, S. 156, zit. in Heufler/Rambousek (1978), S. 21.

336 Vgl. Heufler/Rambousek (1978), S. 22. Birkhoff, ein amerikanischer Mathematiker, entwickelte diese Formel im Jahr 1933. Vgl. dazu: Birkhoff, George D.: *Aesthetic Measure*, Cambridge, Mass., 1933.

337 Vgl. Heufler/Rambousek (1978), S. 27ff.; als Beispiel dient S. 27: „Sicherer Stand ist an eine gewisse Ausdehnung der Standfläche eines Objekts im Verhältnis zur Höhenstreckung gebunden. Dabei scheint uns ein Objekt schon gut zu stehen, wenn es breit genug ist und seine möglicherweise geringe Tiefenausdehnung nicht bemerkt wird. Unsicher empfundener Stand erweckt Sorge und damit ein unangenehmes Gefühl.“

In ihm stehen mitunter sogar sehr kritische Kommentare bezüglich Konsum und Verkaufsanreiz.<sup>338</sup>

Was die Einteilung der Funktionen anbelangt, stellt das Buch eine Weiterentwicklung gegenüber Bürdeks *Einführung in die Designmethodologie* dar. Den ästhetischen und symbolischen Qualitäten bzw. Funktionen der Dinge wird mehr Platz eingeräumt als den praktischen.<sup>339</sup> Die symbolische Funktion, hier auch „soziale Funktion“ genannt, wird dabei ausführlich beschrieben und ihre Bedeutung und Herkunft erläutert.<sup>340</sup> Das Buch von Heufler und Rambousek zeigt dabei beispielhaft, wie auch im erweiterten und kritischen Funktionalismus Überreste der normativen Lehre der Guten Form fortbestehen und das Prinzip „form follows function“ unangetastet weiterlebt.<sup>341</sup>

Auch durch die angesprochenen theoretischen Beiträge von Gros und Krippendorff wurde der Funktionalismus nicht angegriffen, sondern bestätigt. Krippendorff und Gros sahen, wie schon Max Bill und Tomás Maldonado und sicherlich viele andere, dass eine Funktionalität nicht nur auf praktisch-technischer Ebene existiert.<sup>342</sup> Die Gegner einer monofunktionalistischen Sichtweise verlangten deshalb ein Erweitern der Funktionen auf Bereiche wie die Ästhetik, Semiotik, Semantik oder Symbolik. Ihre Kritik lautete, dass man nicht alle Funktionen berücksichtigt hatte.<sup>343</sup> Dass aber aus diesen die Form entwickelt werden müsse, ließen sie zunächst unangetastet. Dieses Fortführen der Methode bestärkte die Ansicht, dass die Form

338 Vgl. ebd., S. 57: „Manipulierte ‚falsche‘ Bedürfnisse zwingen den Menschen weiterhin schwer zu arbeiten und halten ihn auf einem – unter den gegenwärtigen Produktionsverhältnissen – längst überwundenen Arbeitsausmaß fest. Wir arbeiten mehr als wir müßten, um Dinge zu produzieren, die wir eigentlich nicht brauchen.“

339 Vgl. ebd., S. 41ff.

340 Vgl. ebd., S. 34f: „Jeder Mensch hat das Bedürfnis, innerhalb einer gesellschaftlichen Gruppe anerkannt zu werden. Dieses Anerkanntwerden durch die anderen Mitglieder seiner Gruppe schafft ihm einen gewissen Status, verbunden mit einem Gefühl der sozialen Sicherheit. Andererseits [sic] tendiert der Mensch aber dazu, sich am Lebensstandard und Verhalten einer höheren sozialen Schicht zu orientieren; er ist also auch bereit, seine Statussicherheit aufzugeben [...]“

341 Vgl. ebd., S. 59.

342 Vgl. Krippendorff (2006), S. 285ff.

343 Vgl. Bürdek (1975), S. 41.

aus der Funktion, oder aus den bestimmten Funktionen logisch hervorgehe.

Deutlich wird die anhaltende Existenz des Gedankens auch in dem Buch *Vom Mythos des Funktionalismus*, das 1997, also schon einige Jahre nach der heftigsten Kritik am Funktionalismus erschien. Darin schreibt Jürgen W. Braun, dass er mindestens seit Hans Holleins Ausstellung *MAN transFORMS* von 1976 erkannt habe, „daß es neben der praktischen Funktion auch noch symbolische, kulturelle, geschichtliche, ästhetische, ja sogar humoristische Funktionselemente gibt.“<sup>344</sup> Damit, so meint Braun, begründe sich seine Zurückhaltung gegenüber „form follows function“.

Aber es ist ein fundamentaler Irrtum, dass „form follows function“ ursprünglich nur die praktische Funktion meinte. Sullivan selbst ließ nicht nur die praktische Funktion zählen. Er spricht sich für eine Rücksichtnahme auf die Emotion aus<sup>345</sup> und erkennt die Problematik einer rein technischen Gestaltung an:

*How shall we impart to this sterile pile,  
this crude, harsh, brutal agglomeration, this  
stark, staring exclamation of eternal strife,  
the graciousness of those higher forms of  
sensitivity and culture that rest on the lower  
and fiercer passions? How shall we proclaim  
from the dizzy height of this strange, weird,  
modern housetop the peaceful evangel of sen-  
timent, of beauty, the cult of a higher life?*<sup>346</sup>

Was die Regel „form follows function“ angeht, ist die Tatsache besonders interessant, dass Sullivan davon ausgeht, die Lösung eines Problems ergebe

<sup>344</sup> Vgl. Braun (1997), S. 62.

<sup>345</sup> Vgl. Sullivan (1896), S. 3: „We must now heed the imperative voice of emotion.“

<sup>346</sup> Sullivan (1896), S. 1, übers. in Sullivan (1999), S.142: „Wie sollen wir diesem sterilen, groben, rohen, brutalen Haufen, dieser, starren, widerspenstigen Fratze ewigen Kampfes die Anmut jener höheren Formen der Empfindung und Kultur geben, die sich über die primitiven Leidenschaften erheben? Wie sollen wir aus der schwindelnden Höhe dieses so andersartigen, unheimlichen, modernen Hauses die frohe Botschaft des Gefühls, der Schönheit – den Kult eines höheren Lebens verkündigen?“

sich logisch aus seiner Problemstellung<sup>347</sup> – das Prinzip, dass aus den richtigen Funktionen die richtige Form automatisch folgen müsse.

Und eben dieses Prinzip findet sich bei *Vom Mythos des Funktionalismus* wieder, worin eine ganze Reihe von Gestaltungstheorien zitiert wird, darunter „form follows motion“ von Ron Arad, „form follows poetry“ von Boris Sipek oder „form follows concept“ von Konstantin Grcic.<sup>348</sup> Dass die Form irgendwelchen Vorgaben folgen solle – seien diese mit Bewegung, Poesie oder gar einem Konzept genauer beschrieben, gilt in den allermeisten Bereichen des Designs nach wie vor. Dabei merkt Bernhard Bürdek richtig an, dass diese Slogans allesamt inhaltsleere Floskeln darstellen.<sup>349</sup> Die derzeitigen Designobjekte müssen teilweise gar keine praktisch-technischen Funktionen erfüllen, sondern – man denke an Design Art – etwas kommunizieren, beispielsweise: Ich bin Design, jemand hat sich etwas bei meiner Entstehung gedacht, ich bin ein Kulturgut, kauf mich. Für diese Funktion, von Beginn an feststehend, wird dann eine Form erdacht.

In diesem Zusammenhang erscheint Bernhard Bürdeks Ansicht, der Funktionalismus sei schon Anfang der 1980er-Jahre gestorben, als nicht vertretbar.<sup>350</sup> Auch wenn der Funktionalismus seine „Einseitigkeit“<sup>351</sup> abgelegt hat, indem er neben der praktischen Funktion auch die symbolische, ästhetische, kommunikative, semantische oder soziale Funktion anerkannte, lebt er – und damit die Formel „form follows function“ weiter.

Der Mythos, dass die Form der Funktion folge hält sich hartnäckig. Wie die Schöpfungslehre ein leichter zu verstehendes Gegenmodell zur natürlichen Evolution darstellt, so ist auch diese Lehre eine übermäßig vereinfachte – und deshalb so schwer auszutreibende –, in ihrem Kern falsche Erklärung von komplexeren Zusammenhängen.

<sup>347</sup> Vgl. ebd., S. 1.

<sup>348</sup> Bürdek (1997), S. 8.

<sup>349</sup> Vgl. ebd.

<sup>350</sup> Vgl. ebd.

<sup>351</sup> Ebd., S. 9.

## 4.3 Umnutzungen: Alternativer Gebrauch von Formen

Umnutzungen wurden schon in Abschnitt A 2.1 erwähnt. Die Surrealisten nutzten für ihre Collagen und Objets trouvés Gegenstände in einer alternativen Weise und sind damit historisch maßgeblich an der „Entwicklung“ der Umnutzung beteiligt. Ständig werden im Alltag Gegenstände zu einem Zweck gebraucht, der ursprünglich nicht vorgesehen war. Dabei kann es sich um das Übertragen der Funktionalität in einen neuen Kontext handeln, aber auch um das Entdecken einer anderen Funktion als der ursprünglich vorgesehenen. Beides findet ständig in unserem Umfeld statt, wir selbst sind gewohnheitsmäßige „Umnutzer“. Ein Beispiel für den ersten Fall wäre das Verwenden von einem Trinkglas als Zahnputzbecher, ein häufiges für den letzten Fall das alternative Verwenden eines Stuhles – als Leiter, als Ablagefläche oder als Kleiderständer.<sup>352</sup> Uta Brandes hat für die Umnutzungen im Privaten den Begriff *Non Intentional Design* eingeführt.<sup>353</sup>

Umnutzungen finden und fanden immer wieder auch im berufsmäßigen Design statt. Viele Protagonisten des Neuen Deutschen Designs arbeiteten, wie bereits behandelt, mit der Zweckentfremdung von Alltagsgegenständen. Häufig vernachlässigten sie dabei bewusst die praktisch-technische Funktion, das Hauptaugenmerk lag auf einer symbolischen Funktion, die eine „gesellschaftliche Aussage“ transportierte,<sup>354</sup> so auch bei den erwähnten Produkten *Autoreifensofa* und *Ein-kaufswagensessel*. Die Brüder Castiglioni – Achille, Livio und Pier Giacomo – nutzten die Methode der Umnutzung schon in den 1950er-Jahren.

352 Vgl. Brandes/Stich/Wender (2009), S. 58.

353 Vgl. Bürdek (2005), S. 271.

354 Vgl. Brandes/Stich/Wender (2009), S. 39–41.

### 4.3.1 Design der Brüder Castiglioni

Die Brüder Castiglioni wirkten zu einer Designära in Italien, die *Bel Design* genannt wird. Diese Bewegung hatte weltweite Dominanz<sup>355</sup> und war von sich gegenseitig begünstigenden, rasanten Entwicklungen von Technologie, Wirtschaft und Gestaltung geprägt. Zahlreiche Produkte aus dieser Zeit haben heute Klassiker-Status.<sup>356</sup> Der Unterschied zur deutschen Bewegung der Guten Form lässt sich vermutlich daran festmachen, „dass über den begrenzten Tellerrand einer engen Professionalität hinausgeschaut wurde.“<sup>357</sup> Neben dieser Offenheit kennzeichnet eine allgemeine Vernetztheit innerhalb der Designszene und eine spielerische Entwurfskultur den fruchtbaren Boden für das *Bel Design*.<sup>358</sup>

Innerhalb der damaligen Szene waren die Brüder Castiglioni berühmt – im speziellen Achille Castiglioni – und konnten zahlreiche Preise gewinnen.<sup>359</sup> Besonders interessant sind zwei ihrer Arbeiten: Die Hocker *Sella*<sup>360</sup> und *Mezzadro*.<sup>361</sup>

Für *Sella* montierten die Castiglioni einen typischen, ledernen Fahrradsattel auf ein einfaches Teleskoprohr. Als Fuß diente eine Halbkugel aus Metall (Abb. 16–18). Auf der Skizze von Achille Castiglioni lesen wir: „Sedile Telefono“ – Telefonsitz<sup>362</sup>, was über die Benutzung aufklärt (Abb. 18). 1957, als der Stuhl vorgestellt wurde, war nämlich noch ein zentral in der Wohnung montiertes Wandtelefon üblich.<sup>363</sup> Durch die Teleskopstange – zwei ineinander geschobene Stahlrohre – war der Telefonhocker höhenverstellbar, die Halbkugel

355 Vgl. Bürdek (2005), S. 125.

356 Vgl. Bürdek (2005), S. 127; Schneider (2005), S. 108.

357 Bürdek (2005), S. 131.

358 Vgl. ebd., S. 127, 131;

Brandes/Stich/Wender (2009), S. 35.

359 Vgl. Schneider (2005), S. 109.

360 Dt. Sattel [Übers. d. Verfassers].

361 Dt. Halbpächter, Kleinbauer [Übers. d. Verfassers].

362 Übers. d. Verfasser.

363 Vgl. „Sella“.



Abb. 16, 17: Achille und Pier Giacomo Castiglioni: *Sella*, 1955, Fahrradsattel, Metall. 33 × 33 × 71 cm. © Achille Castiglioni S.R.L.

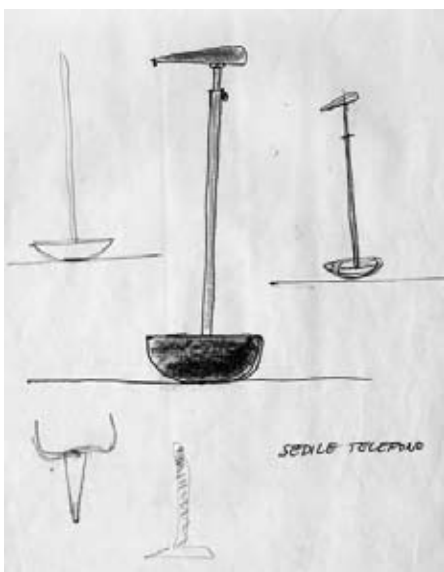
gel ermöglichte eine variable, dynamische – heute würde man sagen: „proaktive“ – Sitzposition.

Die Verwendung des Sattels anstelle einer Sitzfläche hat zwei funktionale Auswirkungen: einmal auf die praktische, oder differenzierter die ergonomische Funktion – auf einem Sattel hat man eine besondere Sitzposition, die es ermöglicht, dass der Benutzer seine eigenen Beine als zweites und drittes Standbein einsetzen kann. Die zweite, tiefer greifende Auswirkung ist eine kommunikative: Die Castiglioni hinterfragen auf ironisch-spielerische Weise den Charakter des Stuhles. Sie überschreiten die Grenzen zwischen öffentlichem und privatem Raum, zwischen Sport und Erholung. Sie zeigen mit ihrer Transformati-

on, dass sowohl der Name und die Bedeutung der Dinge, als auch der praktische Zweck, der ihnen zugeschrieben wird, im Rahmen der funktionalen Möglichkeiten beliebig zu wählen und damit veränderlich ist.

*Mezzadro* besteht ebenfalls aus drei wesentlichen Elementen. Ein flaches Stahlband ist so gebogen, dass es zwei Seiten eines gleichwinkligen Dreiecks bildet. Eine Seite liegt auf dem Boden auf und mündet in ein spindelförmiges Holzstück; an der Spitze des Dreiecks ist mit Hilfe einer Flügelschraube die Kunststoffschale eines Traktorsitzes montiert (Abb. 19, 20).<sup>364</sup> Das gebogene Stahlband wirkt als Blattfeder, die Holzspindel, formal einem Joch ähnlich, gewährleistet die Kippsicherheit, und der Sitz dient zum Sitzen. Wie bei *Sella* wurde auch für diesen Hocker ein Gebrauchsgegenstand aus einem anderen Kontext übernommen. Der Traktorsitz wirkt durch die Kombinationen mit verchromtem Stahl und hochwertigem Holz veredelt, geadelt durch das Aufstellen im Wohnzimmer. Die Transparenz der Konstruktion aus nur vier Einzelteilen unterstreicht dabei die zeichenhafte Funktion, die von dem Objekt ausgeht. Durch die einfache, aber geschickte Konstruktion mit der nachgiebigen Blattfeder wird zudem die praktische Funktion leicht abgewandelt.<sup>365</sup>

Abb. 18: Achille Castiglioni: *Ohne Titel* [Skizze zu „Sella“], 1957, Tinte und Buntstift, o. O., Größe unbekannt. © Achille Castiglioni S.R.L.



<sup>364</sup> Vgl. „Mezzadro“.

<sup>365</sup> Vgl. ebd.

Abb. 19: Achille und Pier Giacomo Castiglioni: *Mezzadro*, 1957, Traktorsitz, Metall, Holz. 49 × 51 × 51 cm. © Achille Castiglioni S.R.L.

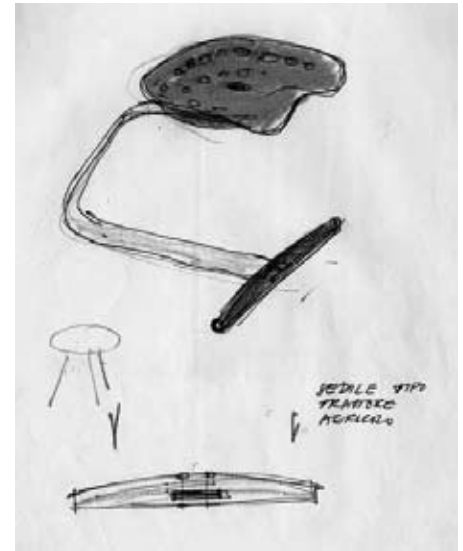


Abb. 20: Achille Castiglioni: *Ohne Titel* [Skizze zu *Mezzadro*], 1957. Tinte und Buntstift, o. O., Größe unbekannt. © Achille Castiglioni S.R.L.

Mit dem Übertragen von Alltagsobjekten in einen neuen Kontext sind die Castiglioni Pioniere auf dem Feld der Umnutzung. Dabei wird die eigentliche Funktion von Fahrradsattel respektive Traktorsitz beibehalten, mit ihrer Verwendung in Möbeln geht aber eine Neuausrichtung des Zwecks einher. Da die Castiglioni die Formen unangetastet lassen und ihre ursprüngliche Funktion wahren, bestätigten sie die Legitimität der ursprünglichen Form<sup>366</sup> und kommentieren augenzwinkernd statt provokativ. Obwohl der Zweck durch die Kontextübertragung austauschbar ist, und die Objekte ihre Bedeutung verändern, ist ersichtlich, dass die Funktion – in beiden Fällen ein spezifisches Sitzen – erhalten bleibt. Nur dadurch funktionieren die Umnutzungen der Castiglioni.

<sup>366</sup> Vgl. ebd.: „Perhaps the *Mezzadro* project is the best example of the desire to use part of an already existing object, confirming its shape but shifting the place and the way it is employed: a tractor seat designed in the early 1900s used as a stool for private homes.“

### 4.3.2 Non Intentional Design

Der Begriff vom *Non Intentional Design* – Design ohne Vorsatz – „bezeichnet die alltägliche Umgestaltung des Gestalteten.“<sup>367</sup> Damit wird nicht eine Methodologie beschrieben, sondern ein Alltagsphänomen der Umnutzung von Gegenständen erklärt. Um die von ihnen festgestellte Erscheinung empirisch zu betrachten, verschickten die Autorinnen von *Design durch Gebrauch* Fragebögen an gut zweihundert Leute, von denen die überwiegende Mehrheit Designer oder Designstudenten waren.<sup>368</sup>

Jedes Objekt trägt Möglichkeiten zu einer alternativen Nutzung in sich.<sup>369</sup> Der Gedanke wird mit Holger van den Boom erklärt, der meint, dass die Benutzung von Dingen nie festgelegt sei.<sup>370</sup> Diese Eigenschaft der Dinge wird beim Non Intentional Design ausgenutzt:

*Dieses Phänomen verweist auf ein unheimlich breites Forschungsfeld, das weit in die Vergangenheit reicht [...]. Menschen begannen spätestens seit der Steinzeit, in der Natur vorgefundene Materialien mit dem Ziel der Verbesserung der Überlebensstrategien einzusetzen [...]. Insofern verbindet sich der Impuls zu Problemlösungen mit einer uralten Fähigkeit des Menschen, Gefundenes und Gegebenes für die eigenen Zwecke zu instrumentalisieren.*<sup>371</sup>

Non Intentional Design wird von den Autorinnen als ganz spezielle Umnutzung eingeschränkt. Eine Selbstverwirklichung als Motiv der umnutzenden Nutzer schließt NID aus.<sup>372</sup> Dennoch spielt die

Aneignung beim Gebrauch eine wesentliche Rolle: Jeder Gegenstand durchläuft vor der Benutzung eine Aneignung durch den Besitzer, wenn auch unbewusst.<sup>373</sup>

Als Objekte des NID werden ausschließlich designte und massenhaft hergestellte Produkte anerkannt. Aus der Sicht der Autoren offenbart deren Zweckentfremdung die Tatsache, dass sich Designer zu wenig mit dem tatsächlichen Gebrauch der Dinge durch die Konsumenten befassen.<sup>374</sup>

Das Nicht-Intentionale am NID bedeutet, dass ein bewusstes Handeln beim Vorgang der Umnutzung ausgeschlossen ist.<sup>375</sup> Es wird nicht weiter erklärt, wie es beispielsweise unbewusst geschehen kann – „aus Versehen“ –, dass ein Stuhl als Leiter genutzt wird. Wesentlich ist, dass die Umnutzung kein Ziel an sich darstellt.<sup>376</sup> Dem widerspricht jedoch das im Buch zitierte Beispiel eines Studenten, der „richtige“ Zahnputzbecher und Buchstützen als „spießig“ bzw. „bieder“ bezeichnet und deswegen ein anderes Objekt zweckentfremdet.<sup>377</sup> NID, so die Autorinnen des Buches *Design durch Gebrauch*, sei kein kreativer Vorgang und nicht von einem Gestaltungswillen geprägt. Wer im Sinne von NID Dinge zu einem anderen als dem vom Designer vorgesehenen Zweck benutzt, tut dies, weil ein konkretes akutes oder dauerhaftes Problem vorliegt.<sup>378</sup> Dies ist für den Vergleich zum Reverse Design von überragender Bedeutung.

NID beschreibt ein Alltagsphänomen außerhalb des gezielten Entwurfs, Reverse Design soll ein Entwurfsverfahren darstellen. Während beim Non Intentional Design ein *Problem* am Anfang des Prozesses steht, so ist es beim Reverse Design die *Lösung*. Der nichtintentionale Designer hat eine Funktion vor Augen und sucht, wie er diese mit einer Form erfüllen kann. NID ist ein Verfahren

367 Vgl. Brandes/Stich/Wender (2009), S. 10.

368 Vgl. ebd., S. 105f.

369 Vgl. ebd., S. 159.

370 Van den Boom, Holger: *Betrifft: Design. Unterwegs zur Designwissenschaft in fünf Gedankengängen*, Braunschweig, 1994, S. 107, zit. in Brandes/Stich/Wender (2009), S. 55.

371 Brandes/Stich/Wender (2009), S. 10.

372 Vgl. ebd., S. 15. Die aneignende Umnutzung von Gebrauchsgegenständen zum Zweck der Individualisierung wurde zuvor schon von Gert Selle und Jutta Boehle

(1989), in den 1970er-Jahren von Charles Jecks und Nathan Silver beschrieben. Vgl. Brandes/Stich/Wender (2009), S. 15, 51f.

373 Vgl. ebd., S. 51.

374 Vgl. ebd., S. 24.

375 Vgl. ebd., S. 115.

376 Vgl. ebd., S. 115.

377 Vgl. ebd., S. 113.

378 Vgl. ebd., S. 12, 45.



nach dem Prinzip „form follows function“, wenn auch genauer gesagt hier eine von vielen möglichen Formen dem Problem folgt: „any suitable form follows function.“

Relevant für die Untersuchung des Reverse Designs ist ebenso die Eignung von umgewandeltem Objekt und umwandelndem Subjekt für die Zweckentfremdung (verwiesen sei hier an Abschnitt A 2.1, wo Ähnliches für das *Objet trouvé* festgemacht wurde). Das „Umnutzungspotenzial“<sup>379</sup> der Dinge sei bei Archetypen wesentlich größer als bei spezialisierten Produkten – je spezifischer die Form auf einen Zweck hin optimiert wurde, umso schwieriger lässt sie sich für andere gebrauchen. Was die Eignung der nicht-intentionalen Designer für den Prozess angeht, so werden „Assoziationsfähigkeit“, „Abstraktionsleistung“ und „Kreativität“ genannt. Die Assoziationsfähigkeit korrespondiert mit der „Assoziationstendenz“ bei Kellerer, die Abstraktionsleistung beschreibt eine Fähigkeit, sich gedanklich vom ursprünglichen Zweck zu entfernen.<sup>380</sup> Dabei geht das Wissen über den ursprünglichen Zweck nicht verloren, sondern kann die alternative Nutzung noch erleichtern.<sup>381</sup>

Leider verfehlen es die Autoren Uta Brandes, Sonja Stich und Miriam Wender, eine stichhaltige Erklärung für den genauen Vorgang des nicht-intentionalen Designs zu liefern und bleiben im Ungefähren.<sup>382</sup> Zudem wird zu wenig zwischen den einzelnen Typen der Zweckentfremdung differenziert. Wie am Eingang des Abschnitts A 3.3 erwähnt, gibt es Umnutzungen, bei denen die Funktion lediglich in einen anderen Kontext gestellt wird – hierzu zählen das Glas als Zahnputzbecher, das Messer als Brieföffner oder der Metzgerhaken als Haken für Küchenutensilien. Diese Zweckentfremdungen unterscheiden sich aber von funktio-

nen Entfremdungen – dem Stuhl als Kleiderständer, dem Schälmesser als Schraubenzieher, dem Esslöffel als Reifenheber – bei denen die Form eine Funktion ermöglicht, die ursprünglich überhaupt nicht vorgesehen war.

---

379 Ebd., S. 14.

380 Vgl. ebd., S. 124, 154.

381 Vgl. ebd., S. 57, 124.

382 Vgl. ebd., S. 13: „Dabei [beim NID, d. Verf.] schieben sich offenbar gedanklich Strukturen assoziativ ineinander, agieren gewissermaßen spontan, angeregt von den Rahmenbedingungen und Konstruktionen, die vorgegeben sind, und verlebendigen sich in permanenten oder gelegentlichen Regelverletzungen.“

## 4.4 Spezifisches zu Form und Funktion

### 4.4.1 Der Sinnbegriff bei Luhmann

Die Systemtheorie findet schon bei Christopher Alexander Einzug in die Designmethodologie (Abschnitte A 2.2.3, 2.2.4). Gerade die Systemtheorie Niklas Luhmanns stellt eine große Hilfe beim Verständnis der Prozesse im Design dar.<sup>383</sup> Luhmann verwendet den Begriff „Sinn“ als Medium. Wer Sinn erzeugt, der unterscheidet zwischen Aktuellem und Möglichem, indem er aus *allen* Möglichkeiten *eine* auswählt. Dabei eröffnet eine Aktualisierung – welche alle anderen Möglichkeiten ausschließt – eine Vielzahl von Anschlussmöglichkeiten, dann wird daraus wieder eine Möglichkeit gewählt und alles Andere ausgeschlossen.<sup>384</sup>

Beispielsweise sieht ein Beobachter ein Objekt, und wählt unter quasi unendlich vielen Möglichkeiten aus: „Das ist ein Bleistift.“ Diese Aktualisierung erschließt ihm eine Vielzahl von Anschlussmöglichkeiten, von denen beispielsweise entweder „Schreiben“ oder „Spitzen“ aktualisiert werden kann, aber nicht beides gleichzeitig.

Ohne dieses Medium Sinn gäbe es nach Luhmann keine sozialen oder psychischen Systeme (Gehirne), und das Erfahren der Welt ist dem menschlichen Gehirn nur unter Sinnerzeugung möglich. Zugleich sind nur psychische und soziale Systeme in der Lage, Sinn zu erzeugen.<sup>385</sup> Das heißt: Wenn wir Dinge betrachten oder benutzen, „aktualisieren“ wir eine Möglichkeit, die Sinn ergibt. Ohne dass wir in den Dingen einen Sinn sehen, können wir gar nicht beobachten, und Sinn entsteht nur, wenn er in „intelligenten“ Systemen,

also Gehirnen oder sozialen Systemen, *konstruiert* wird.

Für die Methode Reverse Design erscheint Luhmanns Sinnbegriff in dreierlei Hinsicht wichtig. Erstens: Die Sinnggebung ist das Zusammenbringen von Form und Funktion. Aus allen möglichen Funktionen wird eine aktualisiert. Zweitens: Funktionen können nur aktualisiert werden, wenn ein intelligentes System diese Operation, diese Handlung, vollzieht. Denn nur ein psychisches oder soziales System ist in der Lage, aus mehreren Möglichkeiten eine auszuwählen. Drittens: Wann immer beobachtet wird, wird den Objekten Sinn verliehen. Auch wenn wir etwas zum allerersten Mal sehen, konstruieren wir eine für uns passende Bedeutung. Diese kann eine praktische Funktion, aber auch eine symbolische oder semiotische sein.

Ähnlich ist hierzu die Position des Architekturtheoretikers Charles Jencks. Er schreibt, Bezugnehmend auf Saussure, dass neue Formen, ebenso wie die Zeichen in der Sprache, unmittelbar nach ihrer Entstehung *meaning* erhielten.<sup>386</sup> Dieses *meaning* lässt sich mit *Bedeutung*, ebenso mit *Sinn* übersetzen. Entgegen der landläufigen Ansicht, so Jencks, bestünde jedoch keine direkte oder konkrete Verbindung zwischen Bezeichnetem und Bezeichnenden, „between a word and a thing“<sup>387</sup>. Die Beschaffenheit der Dinge und ihre Bedeutung stehen nicht in einem zwangsläufigen Bezug zueinander. Die Bedeutung ist also auch für Jencks ein Konstrukt.

Wenn man so will, sind bei der Beobachtung von Formen immer eine Vielzahl von Funktionen möglich, die man aktualisieren *könnte*, von denen jedoch immer eine aktualisiert werden *mus*. In Allem kann Sinn, oder *meaning* konstruiert werden, wobei dies nicht bedeutet, dass alles „sinnvoll“ im klassischen Verständnis von Sinn ist.<sup>388</sup>

Dem Sinnbegriff folgt noch ein weiterer Aspekt: Ebenso wie Sinn ist Form bei Luhmann nichts Gegebenes, tatsächlich Vorhandenes, nichts Gegenständliches, sondern entsteht durch Beobachtung. Formen sind von etwas Anderem Unterschiedenes. Dabei ist es Luhmann wichtig, dass

383 Vgl. Bürdek (2005), S. 226.

384 Vgl. Baraldi/Corsi/Esposito (1997), S. 170f.

385 Vgl. ebd., S. 171; vgl. Luhmann (1998), S. 45.

386 Vgl. Jencks (2006), S. 43.

387 Vgl. ebd., S. 44: „In most cases there is no direct relation between a word and a thing, except in the rare case of onomatopoeia.“

388 Vgl. Luhmann (1998), S. 45.

die Unterscheidungen nicht mit tatsächlichen Unterschieden verwechselt werden.<sup>389</sup> Erst wenn wir die Form durch Unterscheidungen von dem, was nicht zu ihr gehört, abgrenzen, ist die Form wahrgenommen und als solche vorhanden. Wenn zum Beispiel eine Fußspur im Schnee vom Rest des Schnees unterschieden wird, dann ist diese eine Form. Und nicht mehr nur Schnee. Ob tatsächlich eine Fußspur vorhanden ist, oder ob es sich nur um Schneeverwehungen handelt, kann der Beobachter nicht wissen. Er weiß nur, dass er unterschieden hat.

In der Architekturtheorie wiederum fanden wir ähnliche Gedanken bei Christopher Alexander. Zur Wiederholung: Alexander schlägt ein Formverständnis vor, das jede Form als *unit*, aber auch als *pattern* begreift. Formen sind an sich Einheiten, die Teil eines übergeordneten Patterns sind. Formen sind aber auch selbst Patterns, die wiederum eigene Einheiten beinhalten. Alle Formen seien auf diese Weise hierarchisch strukturiert.<sup>390</sup> Obwohl die Ausführungen von Alexander aus dem Jahr 1964 nicht die systemtheoretische Klarheit von Luhmanns Theorie haben, ist die Übereinstimmung offensichtlich: So wie nach Luhmann innerhalb einer Form wiederum Formen ausgemacht werden können, ist auch bei Alexander die Form als *unit* innerhalb eines Zusammenhangs bestimmt, und ist selbst Zusammenhang für weitere Formen. Jedes Objekt ist Form in einem Medium, aber auch selbst Medium für andere Formen.

Dieses Verständnis von Form bedeutet, dass diese erst im menschlichen Bewusstsein entsteht, und zwar dann, wenn sie durch Unterscheiden als solche erkannt wurde. Die jeweilige Form ist immer Teil eines Kontexts – und selber Kontext für andere Formen. Dabei zählen nicht irgendwelche tatsächlichen Unterschiede oder Merkmale, sondern die Unterschiede und Merkmale, die mittels Sinnggebung, mittels Bedeutungszuweisung, erzeugt werden. Die Wirklichkeit ermöglicht die Konstruktion von Formen in der menschlichen Wahrnehmung.

389 Vgl. ebd., S. 47, 60. S. 197: „Die physikalische Struktur der Welt muß [das Entstehen von Form, d. Verf.] ermöglichen, aber die Differenz von Medium und Form ist eine Eigenleistung des wahrnehmenden Organismus.“

390 Vgl. Alexander (1964), S. 129–131.

## 4.4.2 Platonische Ideen von Eisenman und Flusser

Der Architekt Peter Eisenman verfasste seine Dissertation im Jahr 1963 über „Die formale Grundlegung der modernen Architektur“.<sup>391</sup> Darin und ebenso in den Schriften des Philosophen Vilém Flusser<sup>392</sup> finden sich relevante Gedanken zu Form und Funktion; beide nehmen Bezug auf die Ideenlehre Platons.

Peter Eisenman teilt die Architektur in fünf „Elemente“ ein: „Intention“ [Konzept], „Funktion“, „Struktur“ [Statik], „Technik“ und „Form“.<sup>393</sup> Dabei interessieren für diese Arbeit vor allem Funktion und Form. Es würde in Bezug auf Design sinnvoll erscheinen, auch die Elemente Statik und Technik unter Funktion zu subsumieren.

Wichtig ist bei Eisenmans Theorie vor allem, dass er einem der Elemente einen besonderen Rang verleihen will, um durch eine Hierarchisierung das Arbeiten zu erleichtern. Da die Architektur, mit allen erwähnten Elementen, nur über das Element der Form mit der Umwelt in Beziehung treten kann, ist dieses vorrangig. Eisenman stellt ein Primat der Form auf:<sup>394</sup>

*Es wird darum geben, dass Architektur essentiell Formgebung (Form selbst als Element) für Intention, Funktion, Struktur und Technik ist. Somit gestehen wir der Form das Primat in der Hierarchie der Elemente zu.*<sup>395</sup>

Dabei spricht sich Eisenman ausdrücklich gegen eine „Form um Form willen“<sup>396</sup> aus. Die Form der Architektur muss als Endergebnis nicht ausdrucksstärker als die anderen Elemente sein, aber verdient als Medium für alle Bestandteile der Ar-

391 Eisenman (2005).

392 Flusser (1993): *Vom Stand der Dinge. Eine kleine Philosophie des Design.*

393 Vgl. Eisenman (2005), S. 73f.

394 Vgl. Eisenman (2005), S. 76.

395 Ebd.

396 Ebd.

chitektur besondere Aufmerksamkeit.<sup>397</sup>

Vilém Flusser sieht Design, ähnlich wie Eisenman die Architektur, als eine Tätigkeit, die der Welt Form verleiht.<sup>398</sup> Das „Primat der Form“ von Eisenman und Flussers Ansicht, Design habe einen im ursprünglichen Wortsinne „informierenden“, formgebenden Charakter, gilt auch – umgekehrt – im Reverse Design. Im Reverse Design kommt der Form, die am Beginn des Prozesses steht, eine besondere Bedeutung zu. Dass sich über die Form die Funktionen des Designs erst erschließen, ist ein wesentlicher Baustein in dieser Theorie.

Wie erwähnt finden sich bei beiden Autoren Bezüge zu Platons Begriff der Idee. Flusser schreibt, dass die Formen, „ob entdeckt oder erfunden, ob von einem himmlischen oder menschlichen Designer gemacht, ewig sind, nämlich raum- und zeitlos.“<sup>399</sup> Diese Formen seien auch dadurch gekennzeichnet, dass sie sich mathematisch ausdrücken ließen, wie etwa die Form eines Dreiecks. Mit Hilfe der Computertechnologie werde dies besonders deutlich, da der Computer aus mathematischen Modellen Formen erzeugen und diese wieder zu neuen Formen zusammensetzen kann.<sup>400</sup> Im Computer offenbaren Formen einen ideellen Charakter: Sie sind nicht materiell, und durch ihre mathematische Definition absolut und universell.

Flusser erklärt an anderer Stelle, dass Formen keine platonischen Ideen seien, sondern Behälter für Materie.<sup>401</sup> Diese Sichtweise erklärt er am Beispiel eines Tisches: Die Form des Tisches sei ein Behälter für die Materie, in diesem Falle Holz. Während das Holz und dieses Exemplar des Tisches vergänglich seien, bleibe die Form unantastbar und ewig. Zudem sei das eine Exemplar des Tisches nur eine Annäherung an die absolute Tischform, und würde dieser in ihrer Perfektion

nie gerecht.<sup>402</sup> Der Unterschied zur Ansicht Platons ist nun, dass diese Formen „menschgemacht“ sind, „zurechtgebastelt“,<sup>403</sup> wie Flusser schreibt. Die Form der Dinge, durch ebenso von Menschen ausgedachte, „wirkliche“ physikalische Formeln beschrieben, steht im Gegensatz zum sinnlich wahrgenommenen Materiellen, welches nur „scheinbar“ existiert.<sup>404</sup> Dabei können wir nur solche Formen beobachten und ersinnen, die uns unser Denkkapazität erlaubt.<sup>405</sup>

Die Formen sind also vom Menschen in seiner Wahrnehmung und in seinem Denken konstruiert, aber sie sind ewig und stehen sozusagen „über“ der Materie. Eisenman drückt den Unterschied von ideeller Form und verwirklichter Form mit den Begriffen „generische Form“ und „spezifische Form“ aus. Generische Formen sind platonische Formen, die nicht von der Bewertung durch Menschen, sondern durch Gesetze bestimmt seien. Spezifische Formen sind dagegen die tatsächlich verwirklichten „physischen Konfigurationen“. Die generische Form, objektiv und von „absolute[r] Natur“, ist demnach erhaben gegenüber den spezifischen Formen.<sup>406</sup> Diese Unterscheidung von Ideen und physisch Vorhandenem ist dem Verständnis Flussers sehr ähnlich.

Für das Reverse Design ist der Unterschied zwischen der theoretischen Form, der Form als Idee und der tatsächlich ausgeführten Formgebung unbedingt zu übernehmen. Aus spezifischen Formen wird über den Umweg von Computer, Zeichnung

397 Vgl. ebd.

398 Vgl. Flusser (1993), S. 109: „Es [das Design, d. Verf.] ist immer informierend. Und falls die Form das ‚Wie‘ der Materie ist, und ‚Materie‘ das ‚Was‘ der Form, dann ist Design eine der Methoden, der Materie Form zu verleihen, und so und nicht anders erscheinen zu lassen.“

399 Flusser (1993), S. 16.

400 Vgl. ebd., S. 16.

401 Vgl. ebd., S. 109.

402 Vgl. ebd., S. 107: „Wenn ich etwas sehe (zum Beispiel einen Tisch), dann sehe ich Holz in Tischform. Zwar ist dabei das Holz hart [...], aber ich weiß, daß es vergehen wird [...]. Aber die Tischform ist unvergänglich, denn ich kann sie mir immer und überall vorstellen [...]. Daher ist die Tischform real, und der Tischinhalt (das Holz) nur scheinbar. Und das zeigt, was eigentlich Tischler machen: Sie nehmen eine Tischform (die ‚Idee‘ eines Tisches) und zwingen sie einem amorphen Stück Holz auf. Das Malheur dabei ist nicht nur, daß sie dabei das Holz informieren (in die Tischform zwingen), sondern auch die Tischidee deformieren (sie im Holz verzerren). Das Malheur ist also, daß es unmöglich ist, einen idealen Tisch zu machen.“

403 Ebd., S. 109.

404 Vgl. ebd.

405 Vgl. ebd., S. 19.

406 Vgl. Eisenman (2005), S. 77.

und Sprache versucht, generische, immaterielle Formen abzuleiten, die dann in verschiedenen spezifischen Formen wieder physisch verwirklicht werden können.

Noch ein Drittes stellen sowohl Flusser als auch Eisenman fest: dass es keine „gute Form“ geben kann. Eisenman meint: „Kein formales Element ist als solches gut oder schlecht: Es ist dies nur, wenn es als Teil einer Verflechtung von Beziehungen betrachtet wird.“<sup>407</sup> Es ist also wichtig, ob die Form und die Funktionen, die sie erfüllen soll, zusammenpassen. Darüber hinaus gebe es nicht nur eine einzige, bestimmte Form für ein Gebäude, sondern verschiedene Formen, welche die Aufgaben erfüllen könnten.<sup>408</sup> Flussers Standpunkt ist ein wenig differenzierter, er meint nicht, dass verschiedene Entwürfe alle Funktionen erfüllen könnten, sondern dass es keine perfekte Lösung gebe.<sup>409</sup> Die Annahme, dass es für kein Problem eine einzige Lösung und dass es keine perfekte (formale) Lösung für irgendein Problem gibt, ist ausdrücklich zu teilen. Diese Relativität ist eine für das Reverse Design unerlässliche Freiheit. Es gibt weder eine Form für eine Funktion, noch eine Funktion in einer Form. Ebenso wie ein Problem durch eine andere Form gelöst werden kann, kann es auch gut sein, dass eine bestehende formale Lösung für ein anderes Problem taugt.

### 4.4.3 Welche Funktionen gibt es?

Grundsätzlich gibt es eine unendliche Anzahl von Funktionen – und keine gleicht, wenn man genau hinsieht, der anderen. Zum besseren Verständnis von Design und zur Arbeitserleichterung im Designprozess wurden aber immer wieder verschiedene Kategorisierungen verwendet, die die Funktionen in Klassen aufteilen. In manchen Fällen, wie bei Klaus Krippendorff oder Jochen Gros, hat sich daraus ein ganzes Theoriewerk entwickelt (vgl. A 3.2.2). Auch im Reverse-Design-Prozess hat es der Designer notwendigerweise mit Funktionen zu tun. Basierend auf historischen Einteilungen sollen stimmige Funktionsbegriffe gefunden werden.

Max Bill spricht 1949 von einer allgemeinen Funktion, die technisch zu verstehen ist, und der „Funktion der Schönheit“. Alle symbolischen Qualitäten oder zeichenhafte Funktionen lässt er noch außen vor.<sup>410</sup> Etwas später unterscheidet er schließlich neben der technischen Funktion eine „Materialfunktion“, eine „produktionstechnische“ und eine „ästhetische“ Funktion. Der technischen Funktion kommt dabei stets das größte Gewicht zu; beispielsweise der Funktion eines Stuhles, die das Sitzen ermöglicht. Die Materialfunktion bezeichnet die „Materialgerechtigkeit“, also den möglichst sinnvollen Gebrauch von Rohstoffen, was auch die Verarbeitung und eine „Ehrlichkeit“, also die Sichtbarkeit der Materialien, mit einbezieht. Die produktionstechnische Funktion drückt die Anpasstheit an die Erfordernisse der Massenfertigung aus. In die ästhetische Funktion wird alles subsumiert, was nicht in die anderen drei Kategorien passt. Diese Funktion war für Bill wie ein Gestaltungsfreiraum, dessen Inhalt durch die anderen Funktionen nicht vorgegeben war.<sup>411</sup>

Im Jahre 1975 nennt Bernhard Bürdek in Bezug auf Jochen Gros neben der „praktischen“ Funktion auch noch die „symbolische“ und die

407 Ebd., S. 104

408 Vgl. ebd.

409 Vgl. Flusser (1993), S. 23: „Kein Design kann ‚perfekt‘ sein, sich völlig mit seinem theoretisch erschienen Modell decken.“

410 Vgl. Bill (1999).

411 Vgl. Krippendorff (2006), S. 298–300.

„ästhetische“.<sup>412</sup> Das bedeutet, im Vergleich zu Max Bill wurden die technischen Funktionen zusammengefasst, die damals noch diffuse ästhetische Funktion schon etwas genauer differenziert. Ähnlich ist hier die bereits erwähnte Einteilung durch Heufler und Rambousek (1978). Die symbolischen Funktionen werden aber auch als „soziale“ Funktion bezeichnet – was eine kommunikative Rolle ausdrückt.

Durch Klaus Krippendorff und Reinhard Butter wurde 1984 der Begriff der *Produktsemantik* eingeführt. Er bezeichnet sowohl die Forschung nach der Bedeutung von Produkten als auch eine Entwurfsmethode, welche die Bedeutung mit einbezieht.<sup>413</sup> Die Bedeutung eines Gegenstandes ist durch die Menge aller möglichen Beziehungen gegeben, in denen er gesehen werden kann – historische, produktionstechnische, funktionale, wirtschaftliche und so weiter.<sup>414</sup> Auch wenn dies Krippendorffs Theorie nicht gerecht wird, könnte man von einer „semantischen“ Funktion sprechen, die alle Bedeutungen zusammenfasst, die in einen Gegenstand projiziert werden.

Horst Oehlke, vermutlich der wichtigste Designtheoretiker der DDR, entwickelte die Produktsemantik an der Hochschule für industrielle Formgestaltung in Halle.<sup>415</sup> 1979 unterschied er bereits in ästhetische, faktibilitäre, kommunikative, utilitäre, operationale, und ökologische Funktionen.<sup>416</sup> In seiner Dissertationschrift „Produkterscheinung/Produktbild/Produktleitbild“<sup>417</sup> erweitert er das Funktionsschema um die ökonomische Funktion.<sup>418</sup>

Besonders brauchbar erscheint die von Bernhard Bürdek 1997 vorgenommene Einteilung. Dabei verwendet er Begriffe aus der Semantik, wo zwischen *Denotation* und *Konnotation* unterschieden wird, der Haupt- und der Nebenbedeutung eines

Wortes. Bürdek nennt eine erste (denotative) und eine zweite (konnotative) Funktion, die allen Gebrauchsgegenständen zu eigen ist. Mitunter kann dabei letzterer die größere Bedeutung zukommen. Am eindeutigsten scheint Bürdeks Bezeichnung als „praktische“ beziehungsweise „kommunikative“ Funktion.<sup>419</sup> Er trennt damit alle physisch wirkenden von allen psychisch wirkenden Funktionen.

In dieser von Bürdek vorgeschlagenen Zweiteilung lassen sich verschiedene feinere Differenzierungen eingliedern. Praktische Funktionen können enthalten, was man mit technischen, utilitären, ergonomischen, ökologischen, produktionstechnischen oder faktibilitären Funktionen bezeichnet. Unter die kommunikativen Funktionen fallen die Anzeichenfunktion, die symbolische, semantische und semiotische Funktion, die ästhetische oder formalästhetische, die repräsentative, soziale oder selbstverwirklichende Funktion.

Die Zweiteilung in praktische und kommunikative Funktion trägt auch dem Umstand Rechnung, dass die praktischen Funktionen von physischen Gegebenheiten abhängen und in gewissem Maße objektivierbar, die kommunikativen Funktionen aber subjektiv (oder allenfalls intersubjektiv) und variabel, dabei keineswegs eindeutig festzumachen sind. Diese Besonderheit wurde u. a. von Peter Eisenman angesprochen.<sup>420</sup>

Dieses Funktionsmodell von Bürdek, das in kommunikative und praktische Funktionen unterscheidet, wird im praktischen Teil dieser Arbeit verwendet.

412 Vgl. Bürdek (1975), S. 41.

413 Vgl. Bürdek (2005), S. 337; Krippendorff (2006), S. 1f.

414 Vgl. Bürdek (2005), S. 337.

415 Vgl. ebd., S. 105, 341.

416 Vgl. Schreiber (1998), S. 57.

417 Oehlke, Horst: *Produkterscheinung, Produktbild, Produktleitbild: ein Beitrag zur Bestimmung des Gegenstandes von industriellem Design*, Halle/Saale, 1986 [Oehlkes Dissertation von 1982].

418 Vgl. Kolbe (1995), S. 10.

419 Vgl. Bürdek (1997), S. 13f.

420 Vgl. Eisenman (2005), S. 80: „Im Sinne der Wirkung auf den Betrachter ist die heutige Wirkung einer gotischen Kathedrale offensichtlich nicht die gleiche wie im Mittelalter. Dieser subjektive und zeitbedingte Charakter der spezifischen architektonischen Symbole verunmöglicht ihre Verwendung als Grundlage rationaler Argumente.“

# 5 Reverse Design

## 5.1 „Function Follows Form“

Dass die Form der Funktion folgt, kann laut Hermann Sturm ausgeschlossen werden.<sup>421</sup> Auch Umberto Eco<sup>422</sup> meint, dass kein „natürlicher“ Zusammenhang zwischen Form und Funktion existiert, wie er von Anhängern des Prinzips „form follows function“ gesucht wird.<sup>423</sup> Beiden ist zuzustimmen, nachdem sich anhand zahlreicher Beispiele zeigt, dass das Prinzip „form follows function“ in den allermeisten Fällen keine Gültigkeit beanspruchen kann.

Dies wird an den Objets trouvés der Surrealisten deutlich, die mit der Form den Prozess beginnen und deren Offenheit für viele Bedeutungen demonstrieren (Abschnitt A 2.1). Es zeigt sich am Beispiel der Arzneimittelforschung, wo die Liganden schon vorhanden sind, bevor ihre verschiedensten Funktionen getestet werden (A 3.1); am Beispiel der Natur, wo eindeutig ist, dass die Funktion erst entdeckt wurde, nachdem die Form entstand (A 3.2).

Die Beispiele der Brüder Castiglioni (A 4.3.1) und des Non Intentional Designs offenbaren, dass auch jedes Designprodukt für verschiedene praktische und kommunikative Funktionen genutzt werden kann. Die Systemtheorie führt vor Augen, dass Funktionen nur durch Beobachtung mit der Form in Verbindung kommen (A 4.4.1). Peter Eisenman und Vilém Flusser stimmen schließlich mit Umberto Eco und Hermann Sturm überein,

und argumentieren, dass sich keine Form logisch aus der Funktion ergeben kann. Die Form folgt also augenscheinlich *nicht* der Funktion. Aber folgt die Funktion der Form?

*Wissen sie schon, dass man ein weiches Ei nicht als Zahnstocher benutzen soll?*<sup>424</sup>

Mit diesem Ausspruch zeigt Karl Valentin auf humoristische Art, dass die Funktionalität einer Form keineswegs beliebig ist, nicht willkürlich gewählt werden kann. Man kann sicherlich verschiedene Dinge als Zahnstocher benutzen – eine Messerspitze, eine Sicherheitsnadel – aber ein weiches Ei eignet sich eigentlich nicht. Dafür kann es wiederum verschiedene andere Funktionen erfüllen – als Wurfgeschoss, Jonglierobjekt oder sogar zur Ernährung.

Eine Funktion kann von verschiedenen Formen erfüllt werden. Eine Form kann verschiedene Funktionen erfüllen. Funktionen existieren nur, wenn sie auch erkannt werden. Bedingt ist die Funktionalität also immer durch die Wahrnehmung des Beobachters und durch die Form.

Korrekterweise müsste man davon sprechen, dass einer Form die Möglichkeit für bestimmte Funktionen eigen ist, dass also gilt: „The potential function follows form.“ Da jedoch zweifelsfrei ist, dass nie alle Funktionen realisiert werden können, genügt der einfachere Satz:

„Function follows form.“

<sup>421</sup> Vgl. Sturm (2005), S. 7: „Dass die Form der Funktion folgt ist ein auch heute noch verbreitetes Missverständnis.“

<sup>422</sup> Umberto Eco hat neben seiner Tätigkeit als Schriftsteller und Philosoph auch maßgeblich zur Entwicklung der Semiotik beigetragen, vgl. Vihma (2007), S. 226.

<sup>423</sup> Vgl. Bürdek (1997), S. 13.

<sup>424</sup> Karl Valentin, zit. in „Karl Valentin Zitatenbank“, S. 1.

### 5.1.1 Analogie aus der Arzneimittelforschung: Funktionskanon und Zweck

Am Beispiel der Pharmazie kann man ein Modell der „Funktionsprofile“ oder des „Funktionskanons“ ableiten. Im Abschnitt A 3.1 über Arzneimittelforschung wurde erwähnt, dass die Liganden spezifische Wirkungen auslösen – Haupt- und Nebenwirkungen.<sup>425</sup> Fürs Design würde das bedeuten, dass jede Form fest mit ihr verbundene Funktionen bedingt. Dagegen spricht, dass man keiner Form eine eindeutige Funktion zuordnen kann, wie beispielsweise Hermann Sturm meint.<sup>426</sup>

Die beiden Aussagen erscheinen zunächst als Widerspruch. Doch dieser löst sich auf, wenn man Holger van den Boom anhört, der sagt: „Man kann – im Prinzip – alles zu allem benutzen, mehr oder weniger gut.“<sup>427</sup> Man kann nie genau festlegen, welche Funktionen eine Form erfüllt oder nicht. Eine Form kann theoretisch unendlich viele Funktionen in unterschiedlichem Maß übernehmen. Jede Form unterscheidet sich in der Fähigkeit, bestimmte Funktionen zu erfüllen, von jeder anderen Form. Gleich einem Fingerabdruck, so ist auch das *Funktionsprofil* jeder einzelnen Form einzigartig. Alle Messer, die wir in der Küche finden, können schneiden. Aber jedes weist auch ganz bestimmte Feinheiten in der Funktionalität auf – Ausbeinmesser, Brotmesser, Filiermesser, Schälmesser. Diese spezifische Ausprägung der verschiedenen möglichen Funktionen einer Form bezeichnet der Begriff „Funktionskanon“.

Dieser Funktionskanon führt dazu, dass ein Zweck von zwei verschiedenen Formen nie genau gleich erfüllt werden kann, denn hier spielen immer unterschiedliche Funktionen in verschiedenem Maß mit. Ein Beispiel: Ein Stapel Bücher kann mit einer Einkaufstasche oder mit einem Rucksack getragen werden. Der Zweck „Tragen“ ist dabei derselbe. Die Funktionen, die bei Ruck-

sack und Einkaufstasche wirken, ähneln sich zwar, aber sie sind nicht dieselben. Je nachdem, welcher Zweck mit einer Form ausgeführt wird, wirken unterschiedliche Funktionen zusammen.

### 5.1.2 Analogie aus der Evolutionstheorie: Umkehrung von Lösung und Problem

Der Exkurs in die Evolutionstheorie und die Morphologie offenbarte, dass in der Natur keineswegs intelligent geplant wird, dass die Funktion von der Form abhängig ist und nicht umgekehrt, und dass die Evolution mit reversen Prozessen im Sinne dieser Arbeit voranging und -geht. Eben diese umgedrehten Prozesse machen die Besonderheit des Reverse Designs aus.

Umgedreht sind die Prozesse insofern – das zeigt das Beispiel der Biologie –, als zunächst einmal die Form vorhanden ist und erst nachträglich versucht und evaluiert wird, wozu sie taugt und ob sie sich bewährt. Die Natur kann nicht planen, deshalb verfolgt sie ein Programm, das ohne Planung auskommt. Die biologischen Nischen – zum Beispiel für ein Tier mit Federn – existieren nicht im Vorhinein, sondern erst dann, wenn die Formen vorhanden sind, die sie füllen.<sup>428</sup>

Das bedeutet, dass erst Lösungen produziert und dann nachträglich die passenden Probleme gefunden werden. Die Vögel mussten das Problem „Fliegen“ erst suchen. Diesen Prozess bildet auch das Reverse Design ab. Die Analogie Funktion = Problem und Form = Lösung wurde schon in der Einleitung aufgestellt. Reverse Design nimmt vorhandene, potenzielle Lösungen und sucht nach passenden Problemen, die von ihnen gelöst werden könnten. Reverse Design sucht keine Lösungen, sondern Probleme.

425 Vgl. Klebe (2009), S. 2.

426 Vgl. Sturm (2005), S. 83.

427 Van den Boom, Holger: „Betrifft: Design. Unterwegs zur Designwissenschaft in fünf Gedankengängen“, 1994, S. 107, zit. in Brandes/ Stich/Wender (2009), S. 55.

428 Vgl. Abschnitt A 3.2.3.



## 5.2 Reverse Design: Die Umkehrung des Designprozesses

### 5.2.1 Definition des Reverse Designs

Reverse Design ist ein gestalterischer Vorgang, bei dem von der dreidimensionalen Form eines Objektes einzelne Funktionen aus der Menge aller Funktionen abgeleitet werden.

Ein Reverse-Design-Prozess ist eine Methode, die das Ziel hat, Funktionen aus der dreidimensionalen Form abzuleiten, um die Erfüllung eines durch die Funktionen bestimmten Zwecks zu ermöglichen. Dabei gilt die Regel „function follows form“, die besagt, dass alle möglichen Funktionen durch die Form bestimmt sind.

### 5.2.2 Funktionsweise: Design durch Beobachten

Wie Menschen wahrnehmen und erkennen können, hat sich im Laufe der Evolution herausgebildet. Was wir wahrnehmen, wie wir es wahrnehmen, und auf welche Weise wir Sinnesreize verarbeiten, ist Ergebnis der natürlichen Selektion und bestimmt unsere Überlebensfähigkeit. Die menschlichen Sinne sind demnach nur auf das beschränkt, was wirklich wichtig ist.<sup>429</sup> Die Art der Wahrnehmung ist aus diesem Grund unter Menschen immer ähnlich, sozusagen gemeinsames Erbe, dennoch individuell von gewissen Unter-

<sup>429</sup> Vgl. Willmann (2009), S. 41.

schieden geprägt. Die Beschränktheit der Wahrnehmung macht deutlich, dass die Ergebnisse des Reverse Designs, wie auch die aller anderen Methoden, keinen Anspruch auf universelle Gültigkeit stellen können.

Im Sinne der Systemtheorie kann davon gesprochen werden, dass Wahrnehmung grundsätzlich ein Reverse Design darstellt. Jede Unterscheidung, die Menschen beim Beobachten treffen, ist das Erkennen einer Funktion, sei diese kommunikativer oder praktischer Natur.<sup>430</sup> Wird ein Objekt als Stuhl wahrgenommen, so wird ihm die symbolische Funktion „Ich bin ein Stuhl“ zugewiesen, ebenso die Anzeichenfunktion „Setz dich“, und die praktische Funktion einer Sitzfläche wird erkannt.

### 5.2.3 Systemtheoretische Anregungen

Erkenntnisse über die Systemtheorie legen den Schluss nahe, dass keine Form eine Funktion innehat (vgl. A 4.4.1). Formen sind physische Bedingungen, die es erlauben, dass mittels Unterscheidungen Sinn in ihnen erkannt werden kann. Dieser Sinn ist im Bereich Design mit dem Aktualisieren von Funktionen zu beschreiben. Formen haben keine fest eingeschriebenen Funktionen, sondern lediglich ein *Funktionspotenzial*, das abhängig von einem Beobachter ist. Erst der Beobachter konstruiert diese Funktionen durch eine Reihe von Unterscheidungen.<sup>431</sup>

Der Reverse Designer erzeugt Sinn im Luhmann'schen Sinne: Aus einer unendlich großen Zahl von Möglichkeiten wählt er eine aus und weist diese der Form zu. Reverse Design stellt demzufolge eine Anleitung zur genauen Beobachtung dar. Mit Methoden der Abstraktion,

<sup>430</sup> Vgl. Abschnitt A 4.4.1;

Baraldi/Corsi/Esposito (1997), S. 170f.

<sup>431</sup> Vgl. Esposito (1993), S. 102.

der Analyse und mit Interpretationshilfen wird die Sinn-Erzeugung erleichtert.

Die Form als Gegenstand der Betrachtung im Reverse Design stehen immer in Bezug zu sie selbst-enthaltenden Formen und zu durch-sie-enthaltenden Formen. Das heißt, dass nicht immer ein physischer Gegenstand als Ganzes, sondern vielleicht nur bestimmte Teile dieses Gegenstandes beobachtet werden können. Für den Vorgang Reverse Design ist dies von Bedeutung, weil es ermöglicht, einen Teil einer Form zum Gegenstand der Betrachtung werden zu lassen, dem dann spezifische Funktionen zugeordnet werden können. Der gesamte mögliche Funktionskanon der Form setzt sich aus einzelnen Funktionspotenzialen zusammen. Grundlage sind hier die theoretischen Arbeiten von Christopher Alexander, Niklas Luhmann und Charles Jencks.<sup>432</sup>

#### 5.2.4 Provozierte Serendipität – *Objet trouvé et utilisé* – Ergebnisoffenheit

Reverse Design versucht, in irgendwelchen Formen – die mit Hilfe des Zufallsprinzips ausgewählt werden oder entstehen können – Lösungen zu sehen und so zu neuen Erkenntnissen zu gelangen. Es handelt sich um ein Verfahren der provozierten Serendipität. Der glückliche Zufallsfund der Funktionalität einer Form wird angeregt, indem man gezielt Formen betrachtet und gleichzeitig Hilfen zur Interpretation bereitstellt – also den Findenden vorbereitet. Wie beim *Objet trouvé* sind mehrere Fähigkeiten dazu nötig.

Christian Kellerer machte für jenes die „Erlebnisbereitschaft“, die „Assoziationstendenz“ und das „psychische Bedeutungsgewicht“ verantwortlich.<sup>433</sup> Diese Faktoren werden auch den Erfolg

des Reverse Designs beeinflussen – Offenheit, Assoziationsfähigkeit und gezielte Aufmerksamkeit. Daneben wird das Wissen eine große Rolle spielen. Wer Probleme kennt, kann diese leichter den Lösungen des Reverse Designs zuordnen. Wie beim *Non Intentional Design* ist anzunehmen, dass die Beschäftigung mit bestimmten Problemen bzw. bestimmten Funktionen deren Findung in der Form begünstigt.<sup>434</sup>

Das *Objet trouvé* ist als Bezug für das Reverse Design deshalb so wertvoll, weil es beweist, dass alltägliche Dinge – Gebrauchsgegenstände, Schrott – umgenutzt werden können. Anders als das *Non Intentional Design* beschreibt das *Objet trouvé* einen ergebnisoffenen Prozess,<sup>435</sup> bei dem, von einer Lösung ausgehend, ein Problem gefunden wird. Bezug nehmend auf den Begriff *Objet trouvé*, das im Gegensatz zum Reverse Design keine nützliche Verwendung verfolgt, könnte man vom Reverse Design als einem nützlich gemachten *Objet trouvé* sprechen, einem „*objet trouvé et utilisé*“.

Die Ergebnisoffenheit ist charakteristisch für das Reverse Design. Zunächst ist die Form bestimmt – aber ihr stehen eine Unendlichkeit an möglichen Zwecken zur Verfügung. Damit unterscheidet sich das Reverse Design im Sinne dieser Arbeit von den reversen Prozessen, die Michael Hensel und Achim Menges verwenden. Dort wird das Funktionspotenzial auch erst nach der Formentstehung überprüft – aber nur in Bezug auf ganz spezifische Funktionen. Der Kontext „Architektur“ gibt einen Rahmen für Größenmaßstab und spätere Benutzung vor. Das Reverse Design versucht hingegen, so wenig wie möglich einzuschränken und so viele Funktionen wie möglich zu testen.

432 Vgl. Abschnitt A 2.2.4 und A 4.4.1; Jencks (2006), S. 43f; Luhmann (2008); Alexander (1977).

433 Vgl. Kellerer (1982), S. 19; Abschnitt A 2.1.

434 Vgl. Brandes/Stich/Wender (2009), S. 57.

435 Vgl. ebd., S. 12, 45; Abschnitt A 4.3.2.

## 5.3 Hypothesen des Reverse Designs

### 5.3.1 Verbessert Reverse Design den Zusammenhang von Form und Funktion?

Designer stehen bei der Formgebung mit klassischen Methoden vor einem eigentlich unlösbaren Problem: Ob die Form, die sie planen, den Zweck erfüllen wird, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, da hier zukunftsbezogen gehandelt werden muss.<sup>436</sup> Eisenman und Flusser haben gezeigt, dass den Dingen „ideale“ Vorstellungen zu Grunde liegen, im Sinne der platonischen Ideen (vgl. A 4.4.2). Diese lassen sich allerdings nie verwirklichen. Bei Flusser ist zu lesen, dass die Idee eines Tisches, der ideale Tisch, sich nie bauen lässt. Design kann den Zweck, den es zu verwirklichen versucht, nie ganz erfüllen, und nie die eine perfekt „passende“ Form für ein Problem finden.

An verschiedenen Stellen wurde deutlich, dass sich bei vielen Gebrauchsgegenständen Form und Funktion nicht entsprechen, so beim Non Intentional Design (vgl. A 4.3.2),<sup>437</sup> aber ebenso bei den theoretischen Ausführungen von Vilém Flusser (vgl. A 4.4.2). Wie in Abschnitt A 2.2.5 und 4.2.3 gezeigt wurde, arbeiten die Designer meistens nach dem Prinzip, dass die Form die Folge von Anforderungen, die Folge der Funktionen sei.

Eine Grundannahme dieser Arbeit lautet, dass die Entsprechung von Form und Funktion sich mit dem Prinzip „form follows function“ nicht geplant erreichen lässt. David Pye meint, „dass die Form entworfenen Dinge durch Wahl oder Zufall bestimmt, aber tatsächlich niemals durch irgend etwas bedingt wird.“<sup>438</sup>

Reverse Design ist eine Designmethode, die Funktionen aus der Form ableitet. Weiter oben wurde ausgeführt, dass die Möglichkeiten, verschiedene Funktionen zu erfüllen, der Form immanent sind, und dass dieser Zusammenhang in einer neuen Methode, dem Reverse Design, seine Entsprechung finden könnte.

Eine Besonderheit dieses Vorgehens ist der Versuch, eine hohe „Passgenauigkeit“ von Form und Funktion zu erreichen. Die erste Hypothese des Reverse Designs lautet:

*Reverse Design führt zu einem Gebrauchsgegenstand, bei dem sich Form und Funktion in höherem Maße entsprechen, als dies bei Gebrauchsgegenständen aus funktionsbasierten, vorwärts-geplanten Prozessen der Fall ist.*

<sup>436</sup> Vgl. Jonas (2007), S. 202.

<sup>437</sup> Vgl. Brandes/Stich/Wender (2009), S. 10f.

<sup>438</sup> Pye, David: *The Nature and Aesthetics of Design*, London, 1988, S. 11, zit. in Petroski (1994), S. 40.

### 5.3.2 Kann man mit Reverse Design neue Ideen entwickeln?

Ein weiteres Problem im Produktdesign ist das der Neuheit: Designer können nur dem Form geben, was sie bereits kennen. Nur bekannte Funktionen können berücksichtigt werden. Wie wir welche Formen erkennen, hängt von unserem Wahrnehmungssystem ab, und wir können nur denken, was schon in unserem Gehirn vorhanden ist (vgl. Abschnitt A 4.4.1). Neue Problemlösungen können somit nur bedingt entstehen, denn es werden lediglich vorhandene Ideen umgesetzt – und damit auch nur schon bekannte Formen.

Der Versuch von Reverse Design, sich dem Problem von Form und Funktion von der anderen Seite her zu nähern, könnte – so die Hoffnung – einen alternativen Weg auf der Suche nach Neuem darstellen, sofern es denn Neues gibt. Wenn mit der Form begonnen wird, lassen sich der Form immanente Funktionspotenziale analysieren. Es wird nicht versucht, Probleme mit vorhandenen Ideen zu lösen, sondern aus Lösungen neue Ideen abzuleiten. Die zweite Hypothese des Reverse Designs lautet folglich:

*Reverse Design ist ein Weg, der zu gänzlich neuen Ideen führt, indem von der Form als Lösung ausgegangen wird und die dazu gehörigen Funktionen als Problem gesucht werden.*

## 5.4 Case Studies zum Reverse Design

Im Folgenden finden sich „Case Studies“ – Fallstudien – zum Reverse Design. Verschiedene Beispiele werden dahingehend untersucht, ob sie ein Reverse Design im Sinne dieser Arbeit darstellen; dabei handelt es sich um potenzielle Reverse-Design-Prozesse. Diese Ergänzung zur theoretischen Herleitung und Begründung des Reverse Designs soll an Fällen aus der Praxis das Verstehen erleichtern und den Begriff dadurch nochmals schärfen.

### 5.4.1 Digitale Smileys

Aus SMS, E-Mail-Verkehr und Chatrooms sind Emoticons – digitale Smileys – nicht mehr wegzudenken. Mittlerweile bieten einige Mobiltelefone und auch Instant-Messaging-Programme wie Skype oder Yahoo Messenger schon vorgefertigte *emotion icons*. Das „Original-Emoticon“, ein lachendes Gesicht aus einfachen typografischen Zeichen wurde 1982 von Scott E. Fahlmann erfunden<sup>439</sup> und sieht so aus: :-)

In *Design durch Gebrauch* lesen wir über die Erfindung der Emoticons:

*Um den immer gleichen Tastaturkürzeln [...] persönlichen Charakter zu geben, wurden „Smileys“ erfunden, auch „Emoticons“ genannt. Mit diesen um 90 Grad gekippten Strichgesichtern lassen sich digital Gesten und Gefühle mitteilen, die bei der Online-Kommunikation den Gesichtsausdruck und den Tonfall ersetzen. Freude,*

<sup>439</sup> Vgl. Lischka (2007).

*Trauer, Ironie und Ärger lassen sich so viel besser und schneller vermitteln als über lange Sätze.*<sup>440</sup>

Der Entstehungsgeschichte ist dabei jedoch nachträglich eine Begründung angedichtet worden, die mit dem wahren Ursprung nicht ganz übereinstimmt. Scott Fahlmann, damals Student und heute Professor an der Carnegie Mellon Universität,<sup>441</sup> hat das Zeichen 1982 in einem digitalen Forum erfunden. Der originale Schriftverkehr wurde mit einigem Aufwand rekonstruiert und offenbart die Vorgeschichte: Da das schwarze Brett auch für Witze genutzt wurde, aber nicht ausschließlich dafür, entwickelte sich eine ironische Diskussion, mit welchem Zeichen man die Witze von den ernst gemeinten Nachrichten unterscheiden sollte.<sup>442</sup> Handelt es sich dabei um ein zweidimensionales Reverse Design?

Die Smileys aus Schrift erfüllen ein ganz wesentliches Kriterium für Reverse Design: Ihre Funktion leitet sich direkt aus ihrer Form ab. Nur weil die Zeichen für Doppelpunkt, Gedankenstrich und Klammer so aussehen wie sie aussehen, können sie diese Funktion erfüllen. Dabei müsste es sich eigentlich um eine rein semiotische Funktion handeln – schließlich haben wir es mit Zeichen zu tun. Jedoch funktioniert das Smiley auch, wenn die Formen nicht als Zeichen betrachtet werden – genauer gesagt *nur* dann. Ihre Bedeutung des lachenden Gesichts erlangen sie nicht als Teil eines Zeichensystems, sondern über eine semantische Funktionalität. Weil das Emoticon auf die Schriftzeichen, auf andere Smileys und natürlich auf lachende Menschengesichter verweist, erfüllt es auch eine symbolische Funktion.

Entscheidend für das Reverse Design ist darüber hinaus der Weg der Entstehung. Wie wir gehört haben, befand man sich auf der Suche nach einem geeigneten Zeichen, um lustige Nachrichten zu markieren. Nun könnte man argumentieren, die Funktion sei bestimmt gewesen und Fahlmann habe eine Form dazu entwickelt, womit sein

<sup>440</sup> Brandes/Stich/Wender (2009), S. 97.

<sup>441</sup> Vgl. Lischka (2007).

<sup>442</sup> Vgl. „Joke“ *Conversation Thread in which the :-)* Was Invented. Darin schlägt Fahlmann vor, besser „:-(“ für ernst gemeinte Nachrichten zu benutzen als „:-)“ für Witze, da fast nur noch Witzbeiträge geschrieben wurden.

Emoticon kein Reverse Design wäre. Aber beim genauen Analysieren des Originalprotokolls sehen wir, dass von allen anderen Beteiligten Symbole wie das Et-Zeichen (&) oder ein Stern vorgeschlagen wurden. Man war also nicht auf der Suche nach einem lachenden Gesicht, sondern nach einem Zeichen, das Symbolwirkung innerhalb der Gruppe hätte übernehmen können.<sup>443</sup> Hätte man ein Lachgesicht gesucht, wäre es kein Reverse Design. Wir haben aber Grund zur Annahme, dass Fahlmann über die Suche nach irgendeinem Zeichen die semantische Funktion von „;-)“ entdeckte. Und wenn diese Annahme korrekt ist, stellt diese Entdeckung ein Reverse Design dar – nämlich durch die Ableitung einer Funktion aus einer Form.

## 5.4.2 Vase oder Glas?

Während meiner Studienzzeit im Fach Industrial Design an der UfG Linz stand dort unter all den unterschiedlichen, zusammengetragenen Gläsern im Schrank der studentischen Küche auch eine gläserne Blumenvase. Diese wurde von vielen gar nicht oder erst nach längerer, genauerer Betrachtung als solche erkannt, und einfach als Trinkglas benutzt (Abb. 21, 22). Die Form der Vase war ähnlich der eines Longdrink-Glases, nur dass das Material dicker und an der Öffnung etwas kantig statt abgerundet war. Als Trinkglas erfüllte die Vase ihren Zweck fast einwandfrei und machte mit ihren leichten Verzierungen durch Schlieren aus braunrotem Glas noch einen recht dekorativen Eindruck.

Die Vase wurde, nachdem sie eines Tages in den Räumlichkeiten aufgetaucht war, betrachtet, anschließend nach einer (Fehl-)Interpretation in einen anderen Kontext übertragen und durch die Umnutzung als Trinkgefäß zum Glas transformiert. Damit stellt sie ein Beispiel für Reverse Design dar: Denn die formalen Eigenschaften animierten als vorhandene Lösung zum Finden eines virtuellen Problems. Ein Problem, etwa in Form eines Mangels an Gläsern, war zunächst gar nicht vorhanden – folglich kann es sich nicht um ein Non Intentional Design handeln.<sup>444</sup>

Dieses Reverse-Design-Ergebnis hatte sogar Bestand: Auch nach der Entdeckung der ursprünglichen Intention „Vase“ durch mehr und mehr Studenten blieb das Objekt als Glas in Benutzung und wird immer noch als solches verwendet. Auch wenn diese „Findung“ oberflächlich als Irrtum gesehen werden kann, bedeutet sie ein geglücktes Reverse Design.

---

443 Vgl. ebd.

---

444 Vgl. Abschnitt 3.3.2 zum Non Intentional Design.

Abb. 21: Blumenvase als  
Glas benutzt, UfG Linz,  
Silvesterabend 2008.  
© Christian Margolus Zavala.



Abb. 22: Detail:  
Umgenutzte Vase.  
© Christian Margolus Zavala.

### 5.4.3 R&Sie(n): *He Shot Me Down*

Das Pariser Architekturbüro R&Sie(n) arbeitete in den Jahren 2006–2007 an einem Projekt in Südkorea. Der betreffende Baugrund in Heyri befindet sich an der Grenze zu Nordkorea und grenzt direkt an die Demilitarisierte Zone an. François Roche, Stéphanie Lavaux und Jean Navarro wollten dem besonderen Charakter des Ortes gerecht werden und wählten deshalb ein besonderes Entwurfsverfahren: Die Gebäudeform wurde hergestellt, indem mit einer großkalibrigen Waffe auf einen Tonquader geschossen wurde. Die Form des durchlöchernten und verformten Tonstücks wurde anschließend digitalisiert. Hierzu musste es in feine Schichten geschnitten werden, die anschließend gescannt wurden. Nur so ließen sich auch die Einschusslöcher im Innern des Quaders rekonstruieren. Die so erhaltene Geometrie wurde lediglich im Maßstab auf die Größenerfordernisse der Architektur angepasst. Die Oberfläche sollte grasbewachsen sein, ansonsten wurde die Form nicht weiter verändert. Inwieweit das Projekt verwirklicht wurde, lässt sich aufgrund der Quellenlage nicht beantworten.<sup>445</sup>

Abb. 23: R&Sie(n):  
*Ohne Titel* [Fotografie zu *he shot me down*], 2006/07.  
© François Roche,  
Stéphanie Lavaux.



445 Vgl. Krasni (2008), S. 95–99; vgl. „he shot me down“.

R&Sie(n) nutzten beim Entwurf eine Zufallsmethode: Die formverändernde Wirkung der einzelnen Kugelschläge ist nicht vorherzusagen. Die entstandene Form wurde ohne nennenswerte Veränderungen übernommen und die Funktionen aufgrund der Form zugeordnet. Dennoch stellt das Projekt kein Beispiel von Reverse Design dar. Zweifelsohne finden sich reverse Prozesse: Die Form war nicht bewusst, geplant entworfen, sie bestimmt die Funktionen, ohne dass nennenswerte Veränderungen vorgenommen wurden. Aber der Einsatzzweck war von vornherein klar. Damit waren die ungefähre Größe und eine Reihe praktischer Funktionen vorgegeben: Statische Belastbarkeit, Zugänglichkeit, Wetterschutz. Auch die kommunikativen Funktionen waren vorbestimmt: Die Architekten wollten die spezielle Situation des Ortes symbolisieren und abbilden, gleichzeitig die Angst, die an dieser Grenze vorherrscht, offen ansprechen.<sup>446</sup> Der Prozess ist so gestaltet, dass die Form – ein durch Waffengewalt zerstörter Körper – in gewisser Weise vorhersagbar war. Da sowohl praktische als auch kommunikative Funktionen zum Teil vorher schon festgelegt wurden, und der Prozess nicht ergebnisoffen war, kann man also nicht von einem Reverse-Design-Prozess sprechen (Abb. 23–27).

446 Vgl. „he shot me down“.



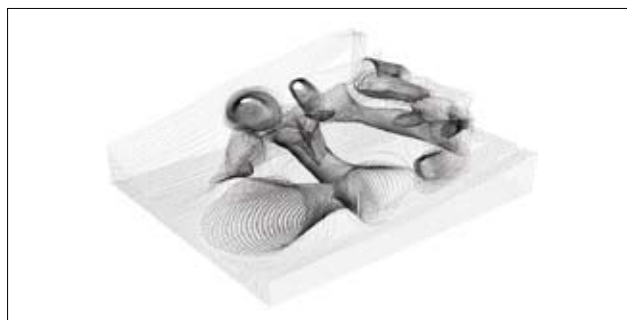
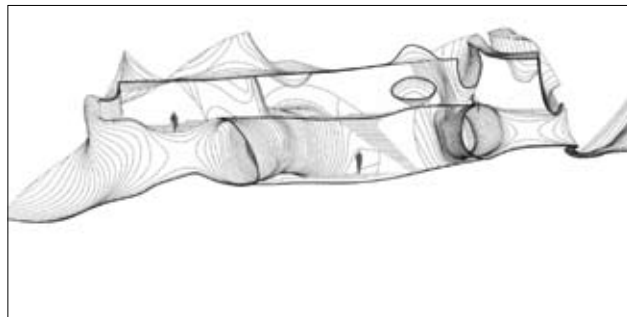
Abb. 24: R&Sie(n):  
*he shot me down*,  
Computerdarstellung,  
2006/07.  
© François Roche,  
Stéphanie Lavaux.



Abb. 25: R&Sie(n):  
*he shot me down*,  
Computerdarstellung,  
2006/07.  
© François Roche,  
Stéphanie Lavaux.



Abb. 26, 27: R&Sie(n):  
*he shot me down*,  
Computerdarstellung,  
2006/07.  
© François Roche,  
Stéphanie Lavaux.





# B Praktischer Teil

## 1 Formulierung des Reverse-Design-Prozesses

Im Folgenden wird eine Möglichkeit dargelegt, wie ein Reverse-Design-Prozess gestaltet sein kann. Die genaue Entwicklung des Prozesses stützt sich dabei zu einem Teil auf die Ergebnisse der theoretischen Arbeit, zum anderen Teil auf Erfahrungen, die während zahlreicher Projekte im Studium und während dieser Arbeit gemacht wurden.

Die einzelnen hier eingesetzten Werkzeuge und Methoden beruhen auf den Möglichkeiten und Fähigkeiten des Autors. Darum beansprucht die hier entwickelte Vorgehensweise nicht für sich, die einzige Möglichkeit eines Reverse-Design-Prozesses zu sein. Vielmehr stellt dieser Prozess ein erstes spezifisches Beispiel dar, an dem sich andere Prozesse orientieren können. Die Idee des Reverse Designs hängt nicht ausschließlich an diesem beispielhaften Vorgehen.

### 1.1 Formentstehung – drei Wege

Die Formen, die als Ausgangspunkt für Reverse Design dienen, werden auf drei verschiedenen Wegen erlangt. Erstens: auf dem Weg der Findung. Dieser Vorgang ist analog zum *Objet trouvé* der Surrealisten (vgl. Abschnitt A 2.1). Die zweite Möglichkeit ist die Herstellung von Formen – die nicht mit einem Entwurf verwechselt werden sollte. Der Zufall spielt hierbei eine große Rolle. Drittens können Formen auch auf virtuellem Weg entstehen. Dazu wird generative Software (vgl. Abschnitt B 2.3.3) verwendet.

Für die anschließende Weiterverarbeitung spielt die ursprüngliche Herkunft der Form grundsätzlich keine Rolle. Dennoch üben die Entstehungswege einen Einfluss auf den weiteren Verlauf aus und bringen unterschiedliche Anforderungen mit sich, die sowohl den Designer selbst als auch seine Werkzeuge betreffen.

### 1.1.1 Formen von gefundenen Objekte

Dieser Weg, zu einer Form zu gelangen, ist vermutlich der am nächsten liegende, auf jeden Fall ist er der schnellste. Nahezu jedes Objekt ist für das Reverse Design brauchbar. Dennoch zeigt sich in der Praxis, dass Größe bzw. Gewicht, Materialeigenschaften und Handhabbarkeit des Objektes eine Rolle spielen.

Die zu analysierende Form sollte handhabbar sein, was Größe und Gewicht betrifft. Überlebensgröße, schwere Objekte eignen sich ebenso wenig wie zu kleine; die einen, weil sie sich nicht an den Arbeitsplatz transportieren und kaum visuell erfassen lassen, die anderen, weil ihre Feinheiten schlecht mit bloßem Auge zu erkennen sind. Es sollten unbedingt alle Seiten der Form frei zugänglich beziehungsweise ersichtlich sein. Was die Materialeigenschaften angeht, sind allzu leicht verformbare Materialien problematisch. Falls sich die Analyse über mehrere Tage hinzieht, sollte auf die Haltbarkeit geachtet werden. Besonders eignen sich, wie auch für das *Objet trouvé*, diejenigen Formen, die ein hohes Bedeutungspotenzial aufweisen – also Formen, deren Verwendung und Herkunft sich nicht eindeutig erschließt. Dies ist bei Teilen von unverständlichen Maschinen, Bruchstücken technischer Bauteile oder Schrott oft gegeben. Alternativ könnten auch natürliche Materialien gewählt werden, wie Wurzelstücke oder ungewöhnlich geformte Steine.

Unter den verwendeten Formen befinden sich fünf dieser Herkunftskategorie. Sie stammen aus den Zusammenhängen Kaffeemaschine, Fernbedienung, Wäscheständer, Mobiltelefon und Rasenmäher.

### 1.1.2 Physische Formentstehung unter Nutzung des Zufalls

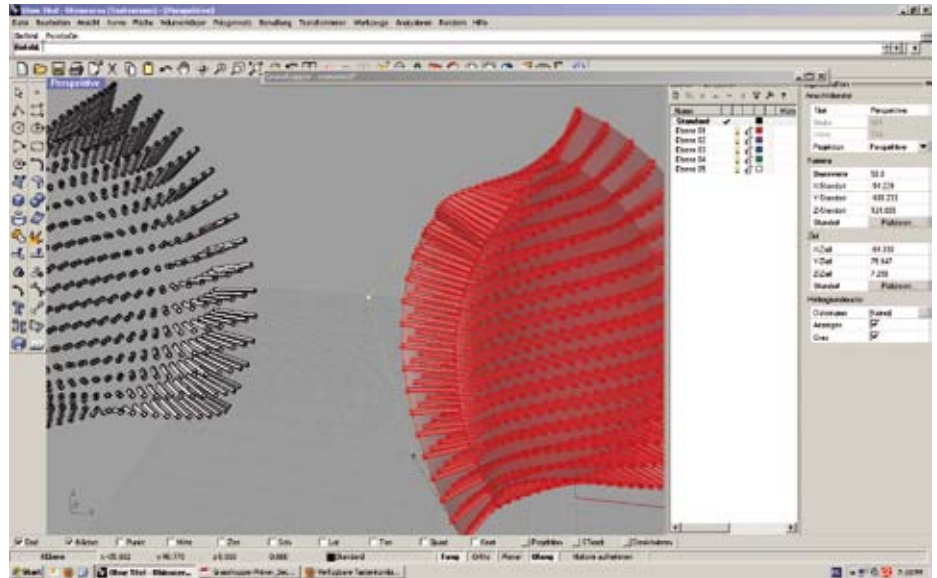
Um selbst Formen „herzustellen“ gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten. Damit kein geplanter Entwurf die Form beeinflussen kann, sollte – soweit möglich – der Zufall mit einbezogen werden. Dies erfordert geeignete Vorgehensweisen und Zutaten. Selbstverständlich sind auch hier Größe und Material mit Bedacht zu wählen. Teile aus verformbaren oder leicht zu brechenden Materialien sind zu bevorzugen.

Um die Organisation zu erleichtern, wurden im Rahmen dieser Arbeit ausschließlich Lebensmittel für diese Art der Formentstehung gewählt. Diese erfordern keinerlei Sicherheitsvorkehrungen, stellen in Küche oder Werkstatt kein Gesundheitsrisiko dar, sind gegenüber Modellbaumaterialien vergleichsweise günstig sowie überall verfügbar. Die Lebensmittel wurden durch mehrere Schläge mit dem Hammer oder durch Werfen gegen eine Wand bzw. aus dem Fenster verformt. So entzieht sich der (Ent-)Werfer dem direkten Einfluss bei der Formgebung. Erst durch diese verfremdende Verformung entstehen geeignete Formen – mit hohem Bedeutungspotenzial.

Unter den verwendeten Materialien finden sich Zucker, Frittierfett, Kaubonbons, sowie verschiedene Obst- und Gemüsesorten. Aus den zahlreichen resultierenden Formen wurden fünf ausgewählt. Dabei erwiesen sich vor allem Obst und Gemüse als geeignetes Ausgangsmaterial, da sie von Natur aus selbst komplexe, heterogene Systeme sind, die aus verschiedensten Stoffen und Strukturen bestehen. Dadurch ist die Art ihrer Verformung – Dellen, Brüche, Risse – kaum vorherzusagen. Bei homogenen Materialien wie Fett und Zucker fehlt dieser Effekt.

Abb.28: Screenshot aus dem Programm Rhinoceros, Grasshopper-Plug-in: Übung aus dem Handbuch *Grasshopper Primer Second Edition* von Andrew Payne und Raadja Issa.

Basierend auf drei Kurven wurde eine Fläche konstruiert (Rail-Fläche), diese mittels Verschiebung (Offset) verdoppelt und zwischen den beiden Flächen in regelmäßigen Abständen Zylinder eingefügt. Wird nun eine der Kurven verändert, so passen sich die erste und zweite Fläche und die Zylinder an.



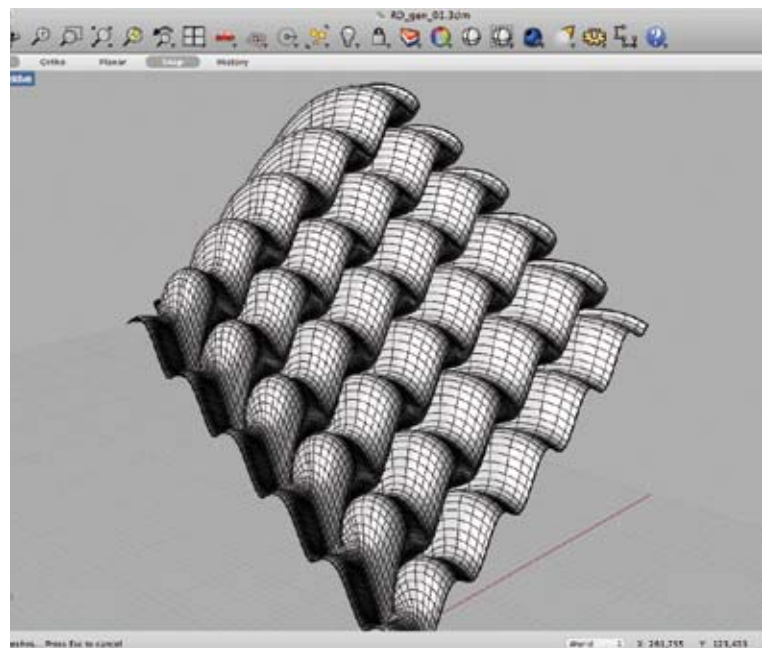
### 1.1.3 Virtuelle Formen durch generatives Design

Wie alle Computerprogramme, und überhaupt alle Werkzeuge, sind auch die generativen Designmethoden von Einschränkungen betroffen und mit der entsprechenden kritischen Haltung zu benutzen. Über die Freiheitsberaubung durch Computer im Entwurfsprozess sagt der Architekt und Architekturtheoretiker Yona Friedman, der früher selbst CAD-Programme für die Architektur entwickelte:

*Seit 1973 bin ich ohne Computer. Im Computer steckt so viel Diktatur. All die vorgefertigte Software hat Nebenwirkungen, die nicht ausgewiesen sind. Ich kann sie nicht frei benutzen. Es wäre viel besser, den Leuten einfach beizubringen, ihre eigene Software zu kreieren. Computer erlauben keine wirklichen Wahlmöglichkeiten. Mit dem Papier ist es anders. Ich kann es zerknüllen, das könnte ich mit dem Computer nicht machen.<sup>447</sup>*

447 Yona Friedman, zit. in Krasny (2008), S. 54.

Abb. 29: Screenshot aus dem Programm Rhinoceros, Grasshopper-Plug-in. Die gezeigte Fläche wurde aus zwei Sinus- bzw. Cosinus-Kurven errechnet.



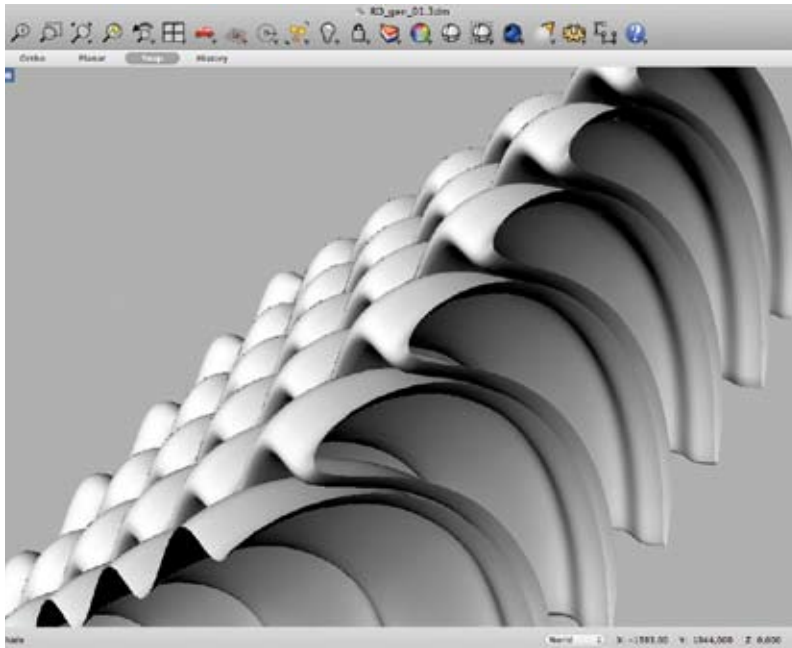


Abb. 30: Screenshot aus dem Programm Rhinoceros, Grasshopper-Plug-in. Detail. Die gezeigte Fläche wurde aus zwei Sinus- bzw. Cosinus-Kurven errechnet.

Dass in den Entwicklungen, die das generative Design in den letzten Jahren erfahren hat, enormes Potenzial liegt, haben wir weiter oben bereits erfahren (siehe Abschnitt 2.3.3). Es bietet mannigfaltige Möglichkeiten für die Erstellung von Formen. Mithilfe von Zufallsgeneratoren, so die Idee, könnten sich zufällige virtuelle Formen generieren lassen. Die Werkzeuge für generatives Design muss sich mittlerweile nicht jeder Gestalter selbst entwickeln. In dieser Arbeit wurde das CAD-Programm *Rhinoceros* von McNeel mit dem Plug-in *Grasshopper* benutzt, das generatives Modellieren erlaubt.<sup>448</sup> Grasshopper stellt dabei eine grafische Benutzeroberfläche zur Verfügung und erfordert keine Programmierkenntnisse. Für das Plug-in stehen hilfreiche Anleitungen und Dokumentationen online zur Verfügung.<sup>449</sup>

Das Erlernen des Programmes erfordert jedoch eine intensive Auseinandersetzung und mehr Zeit, als sie dem Verfasser zur Verfügung stand. Aus diesem Grund zeigen die Abbildungen 28 bis 30 nur rudimentäre erste Versuche zum Zwecke der Dokumentation.

<sup>448</sup> Das Plug-in ist kostenlos verfügbar. Vgl. *Grasshopper*.

<sup>449</sup> Vgl. Khabazi (2008); Payne/Issa (2009).

## 1.2 Analyse

Erst mit der Analyse beginnt der eigentliche Prozess des Reverse Designs. Von hier an geht alles rückwärts. Diese bedeutende Phase ist die Grundlage der Interpretation. Eine CAD-basierte Analyse soll zunächst gewährleisten, dass die Formen möglichst neutral wahrgenommen werden können. Der nächste Schritt ist ein Aneignungsprozess durch den Designer. Er muss die Form genauestens studieren und die einzelnen Charakteristika der Form kennenlernen. Daran schließt eine Phase der Variation verschiedener Formen mit derselben Grundgestalt an. Hierbei treten die wesentlichen Merkmale der Form hervor. Durch das Anwenden des Mediums Sprache erfährt die Form eine Übertragung vom Räumlichen ins Gedankliche. Auf dieser Grundlage kann dann die funktionale Formanalyse stattfinden, das heißt, der Form oder ihren Teilen werden verschiedene Funktionen zugewiesen. Den Abschluss bildet dann das Bewerten und Anpassen der Form-Funktions-Konstellationen.

### 1.2.1 CAD-basierte Analyse

Dieser Analyseschritt ist nur bei gefundenen und bei physisch hergestellten Objekten nötig; bei computergenerierten Formen entfällt der Schritt, der vor allem der Abstraktion dient.

#### 1.2.1.1 Fotografische Abbildung

Als Vorbereitung ist eine fotografische Abbildung nötig – ein erster, wenn auch noch distanzierter Schritt zur Aneignung der Formen. Wichtig ist eine möglichst verzerrungsfreie und tiefenscharfe Aufnahme, also sollte mit großer Brennweite und hoher Blende fotografiert werden, was eine lange Belichtungszeit und damit ein Stativ fast unumgänglich macht. Orthogonale Aufnahmen sind zu empfehlen. Auch perspektivische Aufnahmen helfen, die Formen besser zu verstehen, falls diese – wie die Obststücke – nicht dauerhaft als Anschauungsbeispiel dienen können. Die entstandenen digitalen Fotografien werden am Computer weiter bearbeitet.

Da es weniger auf die exakte Übertragung von Abmessungen und mehr auf die möglichst getreue Nachbildung der Gestalt der Formen ankommt, ist es nicht nötig, sie abzumessen. Um die wichtigsten Proportionen nicht zu verfehlen, können die Maße der Formen im Einzelfall aber auch hilfreich sein.

Mit Hilfe von Vektorgrafik-Programmen wie Adobe Illustrator können über die fotografischen Vorlagen Vektorkurven gezeichnet werden, die als Hilfestellung für die Nachkonstruktion im 3D- oder CAD-Programm dienen.

### 1.2.1.2 CAD-Nachkonstruktion

Im Konstruktionsprogramm findet ein wichtiger Teil des Prozesses statt: Die Nachbildung der einzelnen Flächen und ihrer Übergänge erfordert sehr viel Zeit und eine genaue Auseinandersetzung mit dem Objekt. Dieser Aneignungsprozess stellt einen Vorteil gegenüber den computergenerierten Formen dar. Im besten Fall stehen die Formen während der Nachkonstruktion noch zur Verfügung, damit ein Abgleichen mit dem realen Objekt möglich ist. Dies war bei den hier benutzten Beispielen nicht immer der Fall.

Durch die Analyse- und Rekonstruktionsmethode, die Formen im CAD-Programm nachzubauen, erreicht man drei wesentliche Punkte: Erstens verschwinden im virtuellen Raum jegliche Materialeigenschaften und das Gewicht. Daneben werden Größenmaßstab und Ausrichtung aufgehoben – die Form kann nun in jeder Größe und Ausrichtung gedacht werden. Und schließlich muss der Designer selbst den Entstehungsprozess der Form nachvollziehen, wenn er sie Stück für Stück zusammenbaut. Dazu wird die Form gedanklich in Einzelflächen und Krümmungen zerlegt und muss dafür genau betrachtet werden, so dass man von einem „Einverleiben“ sprechen kann. Dieser Vorgang ist ein entscheidender Vorteil des „manuellen“ Nachkonstruierens gegenüber automatisierten Methoden, wie beispielsweise dem 3D-Scannen, da sich der Designer „in die Form hineindenken“ muss.

Besonders bei komplexeren Geometrien mit mehrfach gekrümmten Flächen und weichen Flächenübergängen, die größere Schwierigkeiten darstellen, ist eine genaue Strategie erforderlich, um das Objekt im CAD-Programm korrekt entstehen zu lassen.

An dieser Stelle muss angemerkt werden, dass die Wahl des CAD-Programmes einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die weitere Entwicklung der Arbeit hat. Wie jedes Werkzeug hinterlässt jedes 3D-Programm seine spezifischen Spuren. Polygonbasierte Programme wie *Autodesk 3ds Max*<sup>450</sup> oder *Cinema 4D* von Maxon<sup>451</sup> bringen spezifische Geometrien hervor. Man stelle sich ein

Netz vor, das zwischen Punkten im Raum aufgespannt wird – dieses Netz bildet die Oberfläche der Geometrie. Aufgrund seiner parametrischen Möglichkeiten wurde das Programm *AliasStudio* von Autodesk für diese Arbeit ausgewählt.<sup>452</sup>

Die Rekonstruktion kann von einigen Stunden bis zu mehreren Tagen in Anspruch nehmen, je nach Genauigkeit und der Komplexität der ursprünglichen Form. Im Fall von RD\_05 bestand das virtuelle Modell aus 418 einzelnen Kurven und 322 Flächen – und das bei einer einzigen, zusammenhängenden Form. Für diese Form waren vier Tage Bauzeit nötig. Während der Rekonstruktion wird immer wieder mit der Originalform oder den fotografischen Darstellungen abgeglichen. Selbstverständlich ist dieses Vorgehen nicht frei von subjektivem Einfluss. Im theoretischen Teil dieser Arbeit, insbesondere in den Abschnitten 2.2.2, 2.3.1 und 2.3.3 wurde zudem klar, dass auch die scheinbar objektiven Methoden nicht wirklich objektiv sind.

450 Vgl. „Autodesk 3ds Max“.

451 Vgl. „Maxon Cinema 4D“.

452 AliasStudio ist ein NURBS-basiertes Programm zur Flächenmodellierung. Es erlaubt eine Konstruktion von Flächenübergängen mit Tangential- oder Krümmungstetigkeit. Die History-basierte Konstruktion ermöglicht parametrisches Design: Es werden Kurven in Raum gezeichnet, und die Bedingungen festgelegt, nach denen sich daraus Flächen aufbauen – beispielsweise Rotations- oder Extrusionsflächen. Wird die zugrundeliegende Kurve verändert, so zieht das eine Veränderung aller nachgeordneten Geometrien mit sich. Vgl. auch „Autodesk Alias“.



### 1.2.1.3 Render-Darstellung

Als Vorbereitung für die Analyse müssen die im Computer entstandenen Formen noch dargestellt werden. Neutralität und Einheitlichkeit der Darstellung sind hierbei wichtige Kriterien. Als Oberfläche wurde demnach ein mattes Weiß gewählt. AliasStudio wartet mit ausreichenden Möglichkeiten des Renderns für diese Zwecke auf. Von allen Formen werden Renderings aus verschiedenen Blickwinkeln erstellt, um durch die Darstellung noch nicht dem selektierenden Prozess zuvorzukommen. Dabei ist das Rendern von Schlagschatten oder auf einer Grundebene nicht empfehlenswert, einerseits weil Teile der Form kaum sichtbar erscheinen, andererseits weil der Form zu früh eine Richtung gegeben wird.

### 1.2.2 Zeichnerische Analyse und Variation

Die gerenderten Darstellungen dienen als Vorlage für eine zeichnerische Analyse. Die Wahl der Zeichenmediums – Bleistift, Kugelschreiber o. Ä. – ist grundsätzlich beliebig, hier sollte nach den Präferenzen des Designers ausgewählt werden. Für diese Arbeit wurden hauptsächlich Buntstifte in verschiedenen Grautönen benutzt, die eine feine Modulation der Schattierung erlauben.

Beim Zeichnen stellte sich heraus, dass sich die perspektivische Darstellung besser zur Annäherung an die Form eignete und auch bedeutend besser für die vereinfachenden und kondensierenden Schritte war als die Darstellung in orthogonalen Ansichten. Die Dreidimensionalität, die bei perspektivischen Zeichnungen noch durchklingt, war für das Erfassen der Charakteristik der Form unerlässlich.

Das Zeichnen sollte dem Designer helfen, sich die Form einzuprägen. Zunächst wurden sehr genaue Zeichnungen aus verschiedenen Ansich-

ten erstellt, die alle Feinheiten der Form möglichst exakt abbildeten. In mehreren Schritten wurden dann immer abstrakter werdende Zeichnungen angefertigt, wobei jeweils alle Ansichten auf das selbe Niveau der Vereinfachung gebracht wurden, bevor zum nächsten Schritt übergegangen wurde. Die Abstraktion besteht aus dem Weglassen von als unnötig erachteten Details und aus dem Zusammenfassen mehrerer kleiner Teile der Form. Jede Ansicht wurde schrittweise soweit abstrahiert, dass der Kern der Form, die Gestalt, noch sichtbar blieb, alle überflüssigen Details aber wegfielen.

Aus den Zeichnungen erhält man schließlich eine zweidimensionale Matrix: Auf der einen Achse wird nach den verschiedenen Blickwinkeln, auf der anderen nach Stufe der Abstraktion geordnet. Eine dieser Stufen, nicht notwendigerweise die am meisten vereinfachte, kann für die weitere Bearbeitung ausgewählt werden. Es finden also Rückkopplungen statt.

Im nächsten Schritt versucht der Designer, die Form aus dem Gedächtnis zu zeichnen – aus anderen Blickwinkeln als im analytischen Zeichnen. Hier eignen sich orthogonale Ansichten. Dabei muss der Designer die Form sehr genau im Kopf haben – er kann sich immer wieder an den analytischen Zeichnungen orientieren, wird aber ein Verständnis für die dreidimensionale Ausprägung der Form aufbauen.

### 1.2.3 Sprachliche Annäherung

Die nun gewonnenen Darstellungen der Form werden einer sprachlichen Analyse unterzogen. Dies stellt einen bedeutenden Schritt hin zur funktionalen Analyse dar, der ursprünglich nicht vorgesehen war, sondern erst während des Prozesses eingefügt wurde, um die Zeichnungen zu unterstützen. Von den Zeichnungen direkt auf Funktionen zu schließen hatte sich als zu großer Schritt

herausgestellt. Durch eine sprachliche Annäherung fiel es leichter, anschließend Funktionen zuzuordnen – denn diese werden ebenfalls im Medium Sprache erfasst. Die Charakteristiken der Form wurden in fünf Kategorien beschrieben:

*Kontraste:* Diese Kategorie beschreibt Gegensätze innerhalb der Form. Hilfreich sind begriffliche Gegensatzpaare wie eckig/rund, amorph/kristallin, offen/geschlossen.

*Überordnung/Unterordnung:* Die Hierarchie der Teilformen innerhalb der Form wird hier ausgedrückt. Manche Formteile erscheinen dominanter und charakteristischer als andere.

*Anordnung/Symmetrien:* Hiermit wird der Aufbau, die Organisation der Form beschrieben, darunter auch Symmetrien wie Rotations-, Translations-, Spiegelsymmetrie.

*Ausgewogenheit/Spannung:* Diese Kategorie lässt sich weniger eindeutig definieren. Eindrücke von Angspanntheit – wie bei einem Bogen – oder der Ruhe werden hier ausgedrückt.

*Richtungen/Bewegungen:* Die Formen sind durch die CAD-Analyse von einer Richtungsgebung befreit. In dieser Kategorie sollen die impliziten Richtungen der Form beschrieben werden. Um Richtungen bezeichnen zu können, wird die Form in ein Bezugssystem gebracht, mit X-, Y-, und Z-Achse. Dieses Bezugssystem dient allerdings nur der Beschreibung der Richtung und sollte nicht mit einer Vorwegnahme der Positionierung der Form im Raum einhergehen.

## 1.2.4 Funktionale Formanalyse

Basierend auf der zeichnerischen und der sprachlichen Analyse sollen nun Funktionen zugeordnet werden. Zweifelsohne ist dies der entscheidende, auch der schwierigste Schritt im Reverse-Design-Prozess, denn es stehen unendliche Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung. Hier spielen die Offenheit, Assoziationsfähigkeit und gezielte Aufmerksamkeit des Designers eine Rolle, ebenso das Vorwissen. Viele Funktionen werden durch glückliche Einfälle entdeckt – was den Designer momentan auch außerhalb des Designprozesses beschäftigt, wird hier mit einfließen. Da ausdrücklich nicht nur praktische Funktionen, sondern auch kommunikative Funktionen berücksichtigt werden, hilft ein *semantisches Differential*. Dabei wird anhand von verschiedenen begrifflichen Gegensatzpaaren der semantische Charakter einer Form beschrieben. In jeweils sechs Abstufungen kann der Designer bewerten, wie die Form auf ihn wirkt: technisch oder organisch, hart oder weich, klar oder verschwommen, geordnet oder chaotisch, passiv oder aktiv, friedlich oder aggressiv ...

Man kann sich die Serendipität jedoch auch vereinfachen, indem man versucht, verschiedene Bezüge gedanklich durchzuspielen. Ein Repertoire von Fragen erleichtert das Finden. Hilfreiche Variablen sind dabei auch Größe oder häufige Teilfunktionen: *Welche Funktion könnte die Form erfüllen wenn sie so groß ist wie ein Finger, eine Hand, ein Arm, ein Mensch oder überlebensgroß? Könnte die Form dienen um zu greifen, trennen, tragen, aufbewahren, sitzen, liegen ...?*

Auch der Verwendungskontext kann auf eine Funktion hinweisen: *Welche Rolle könnte die Form spielen in Küche, Werkstatt, Haushalt, Büro, Auto, Transport, Städtebau, Kinderzimmer, Krankenhaus, Sport ...?*

Ebenso hilft die Frage nach dem Benutzer: *Wie würde die Form benutzt von einem Kind, einem Jugendlichen, von Erwachsenen, von Senioren, von einer Frau, von einem Mann ...?*

Trotz der möglichen Hilfen ist dieser Schritt besonders schwer. Es sollte jedoch nicht voreilig aussortiert werden, wenn eine Funktion oder ein

Zweck unrealistisch oder merkwürdig erscheint. Wichtig ist wie im klassischen Designprozess das Erstellen von verschiedenen Alternativen für den Entscheidungsprozess (vgl. Abschnitt A 2.2.2). Auch wenn bereits eine sinnvoll erscheinende Funktion zugeordnet wurde, sollte man weiter möglichst unvoreingenommen nach weiteren suchen.

War die Formanalyse erfolgreich, so hat man der Form verschiedene mögliche Funktionen zugeordnet. Diese können dann im Funktionskanon zusammenwirken. Die einzelnen Funktionen werden miteinander kombiniert, beispielsweise könnte eine Form so beschaffen sein, dass sie mit der Hand gegriffen werden kann, am anderen Ende könnten die Funktionen „Trennen“ und „Tragen“ vorhanden sein, die Form könnte zum Schaufeln verwendet werden.

Die unterschiedlichen Funktionskanons stellen Alternativen für die Verwendung für bestimmte Zwecke in verschiedenen Kontexten dar. Für den Vorgang der Bewertung und Entscheidung werden einfache Skizzen angefertigt, die die einzelnen Funktionen und den Zweck illustrieren.

## 1.3 Interpretation und Variation

In dieser Phase wird aus den möglichen Zwecken aussortiert und entschieden, ob einer oder mehrere davon weiterentwickelt werden. Anschließend werden Adaptionen vorgenommen, um die Form und den Zweck in Einklang zu bringen.

Für die Entscheidung kann kein allgemeines Kriterium vorgegeben werden, aber Überlegungen zur Machbarkeit und Plausibilität der Vorschläge sind sicher Teil dieses Vorganges. Herstellbarkeit, Materialverwendung, das Erfolgspotenzial oder andere Kriterien können die Entscheidung beeinflussen.

Die zur weiteren Entwicklung vorgesehene(n) Variante(n) wird/werden nun noch leicht dem Zweck angepasst. Die Größe muss bestimmt werden, ebenso das Material und das Fertigungsverfahren. Auch an der Form sind eventuell noch kleine Variationen erforderlich – dies kann beispielsweise ein Strecken oder Stauchen der Form in einer Richtung sein oder aber die Skalierung eines Teils der Form. Die so gewonnenen Ergebnisse werden mit den üblichen Methoden der Darstellung – Computer-Rendering, Fotomontage, Zeichnung – aufbereitet und fließen von da an wie die Ergebnisse eines konventionellen Prozesses in die Produktentwicklung ein.



## 2 Dokumentationen

Im Folgenden werden die Beispiele des praktischen Teils dieser Arbeit dokumentiert. Die Reihenfolge in der Dokumentation wurde so gewählt, dass der Prozess möglichst gut vom Leser nachvollzogen werden kann. Die ursprüngliche Reihenfolge wird an der Nomenklatur ersichtlich. RD\_01 war folglich der erste Versuch, RD\_10 der letzte. Aufgrund der sehr großen Anzahl der Darstellungen, die während dieser Arbeit entstanden sind, wird hier nur eine vergleichsweise kleine Auswahl präsentiert, die sowohl den Prozess als Ganzes als auch die einzelnen Schritte erklären soll.



Verschiedene Ansichten der zugrundeliegenden Form von RD\_06. Ganz oben rechts sieht man die blumenkohlartigen Strukturen, die durch das Tiefkühlen ermöglicht wurden. Größe der Formen ca.  $4 \times 3 \times 2$  cm.

## 2.1 RD\_06

Die Form für Beispiel RD\_06 wurde mit einer Zufallsmethode aus Frittierfett hergestellt. Dafür wurde ein Stück Frittierfett in einen Plastikbeutel gegeben und darin mit großer Wucht gegen eine Wand geschleudert. Die Bruchstücke im Beutel wurden durch leichten Druck in der Hand zusammengepresst, dann eine Zeit in der Tiefkühltruhe gelagert – damit das Fett brüchiger wurde – bevor der Vorgang wiederholt wurde. Nachfolgende Bilder zeigen ein das für die Fotografien ausgewähltes Bruchstück.

Fett erwies sich als ungeeignetes Material zur Herstellung. Aufgrund der Homogenität der Masse treten nur selten komplexere Verformungen auf, meistens bricht ein Stück glatt ab. Der „Zufall“ ist somit ein Stück weit vorhersehbar. Für die weitere Arbeit wurde Fett nicht mehr als Material verwendet.



Das Ausgangsmaterial der Formen von RD\_06: Frittierfett.



Fotografieserien von RD\_03. Links im Originalzustand, glänzend, rechts mit Mehl bestäubt deutlich besser erkennbar. Größe der Form ca.  $2 \times 1,5 \times 1$  cm.



## 2.2 RD\_03

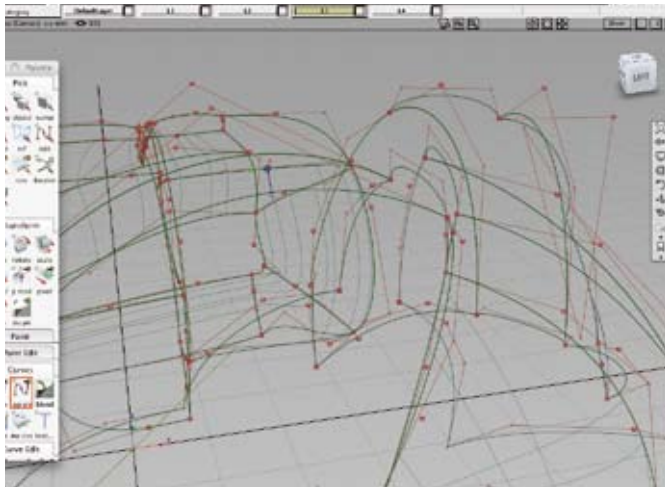
Für RD\_03 wurde ein Bonbon verwendet. Durch die Bearbeitung mit dem Hammer brach das Bonbon in Stücke – die klebrige Füllung hielt die Teile jedoch aneinander.

An der resultierenden Form ist vor allem der Kontrast zwischen der regelmäßigen „Schale“ des Bonbons und dem amorphen, zähflüssigen Inneren auffallend. Die Fotos mussten rasch erstellt werden, da die Füllung langsam ihre Form veränderte.

Das spiegelnde und teilweise transparente Material führte dazu, dass die Form kaum auf den zweidimensionalen Fotos erkennbar war. Gleichmäßige, matte, opake Farbigkeit behebt dieses Problem. Deshalb wurde das Bonbon in Mehl gewälzt.

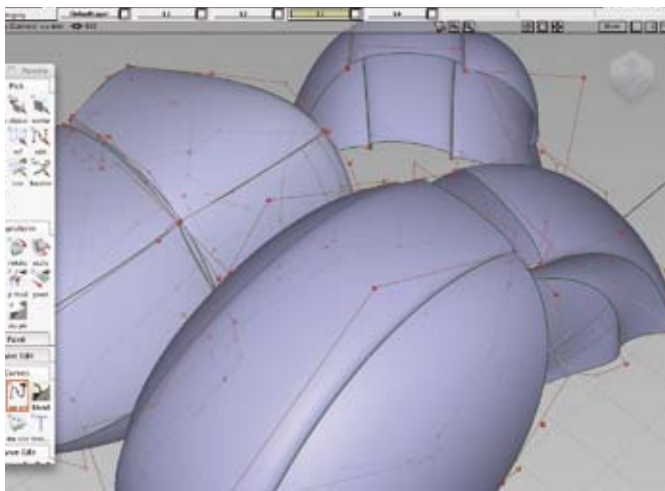
Bei der CAD-Konstruktion ließen sich die regelmäßigen Teile vergleichsweise schnell herstellen, die weichen Übergänge stellten jedoch eine Schwierigkeit dar. Ausgehend vom 3D-Modell wurden einfache Renderings erstellt, aus orthogonalen Ansichten sowie Perspektiven.

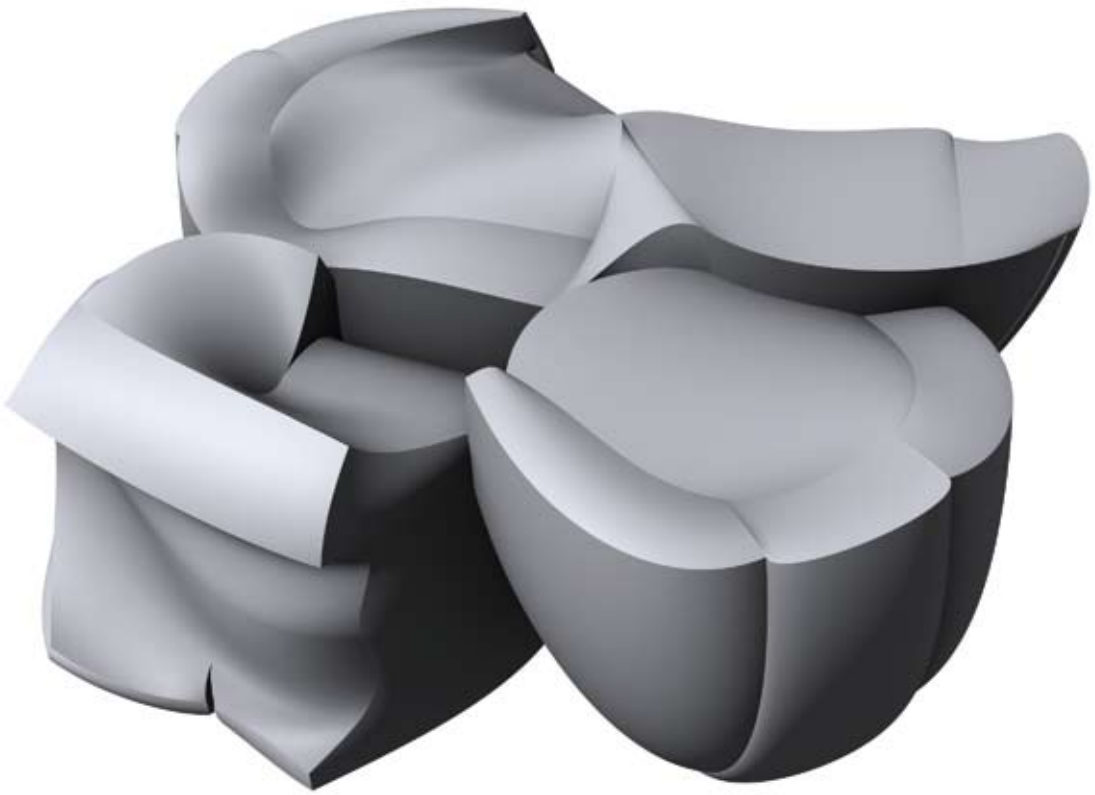




Screenshots aus dem  
Program AliasStudio.

Gegenüberliegende Seite:  
Renderings aus dem Programm AliasStudio.

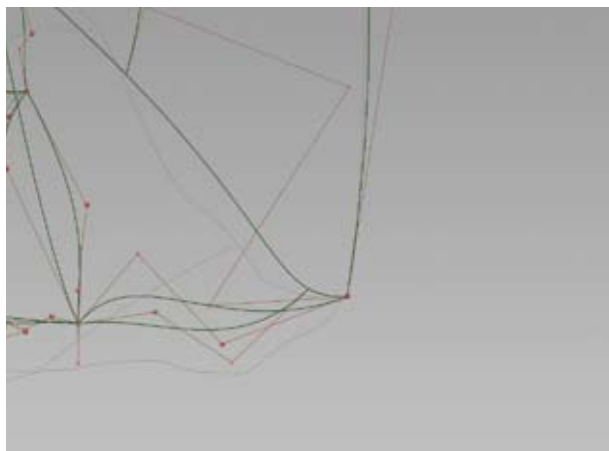






Fotografien RD\_04.

Mitte rechts: Vektornachzeichnung über dem Foto.  
Unten links: Vektornachzeichnung über dem Foto, Detail.  
Unten rechts: Detail der 3D-Konstruktion. Die dunkelgrauen Linien sind die aus Illustrator importierten Vektoren, die Kurven des 3D-Programmes sind dunkelgrün dargestellt.  
Größe der Form ca.  $9 \times 3,5 \times 3,5$  cm.



## 2.3 RD\_04

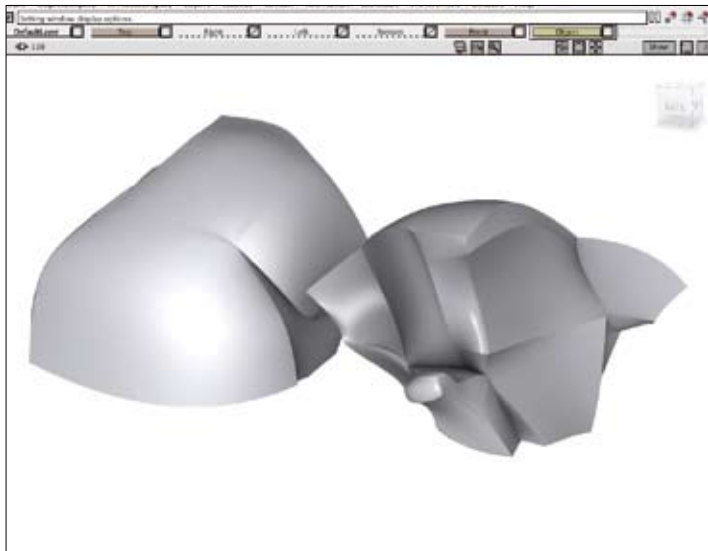
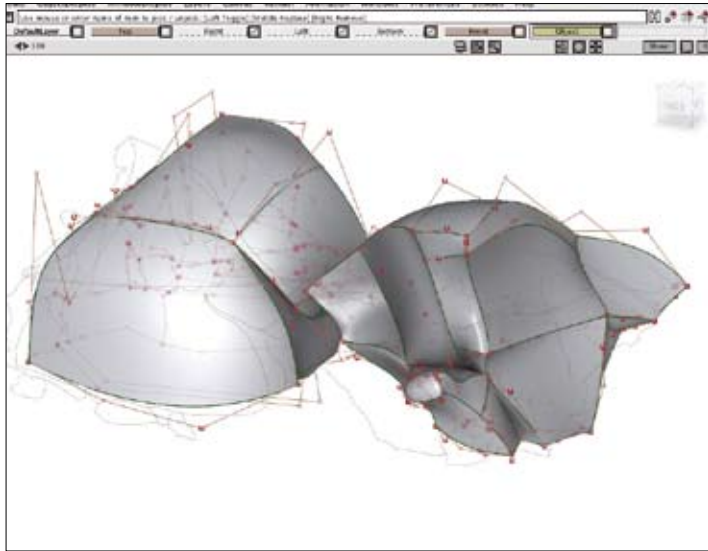
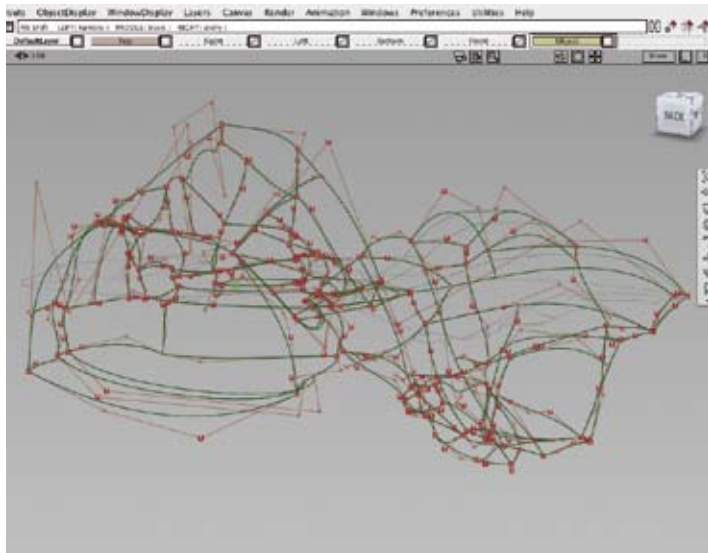
Dieses Beispiel basiert auf der Form eines zerstörten Apfels. Die Äpfel wurden hierfür aus dem zweiten Stock eines Wohnhauses auf den Pflasterboden fallen gelassen. Überraschenderweise behielten sie nach dem ersten Sturz, trotz einiger Brüche, Risse und einer großen Delle, ihre zusammenhängende Form. Um weitere Verfremdung zu erreichen, wurden die angeschlagenen Äpfel (diesmal in einen Gefrierbeutel locker verpackt) ein zweites Mal fallen gelassen. Nachfolgende Form ist eines der resultierenden Apfelteile.

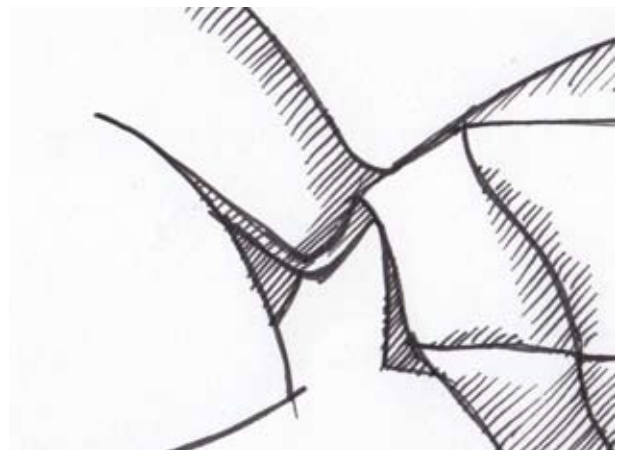
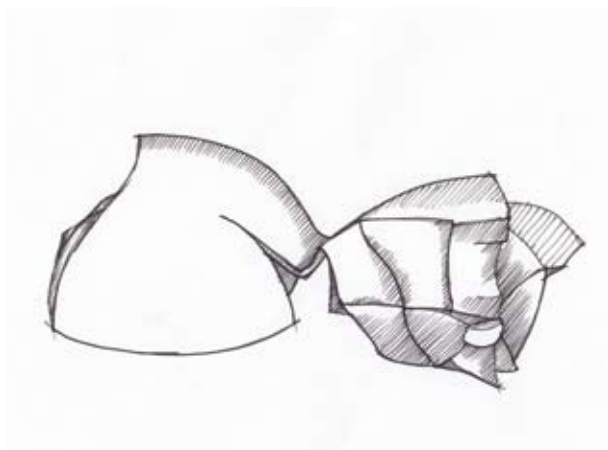
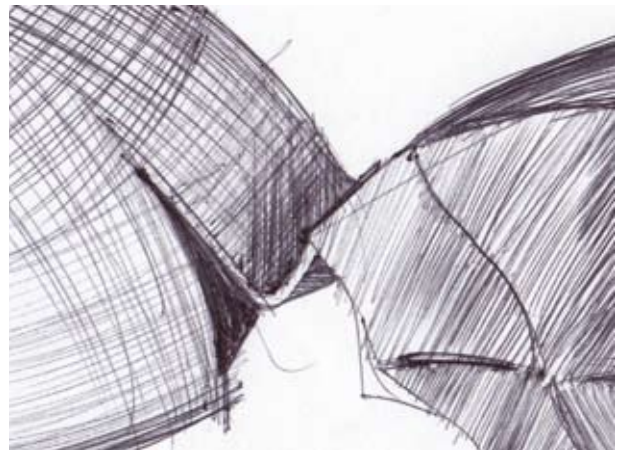
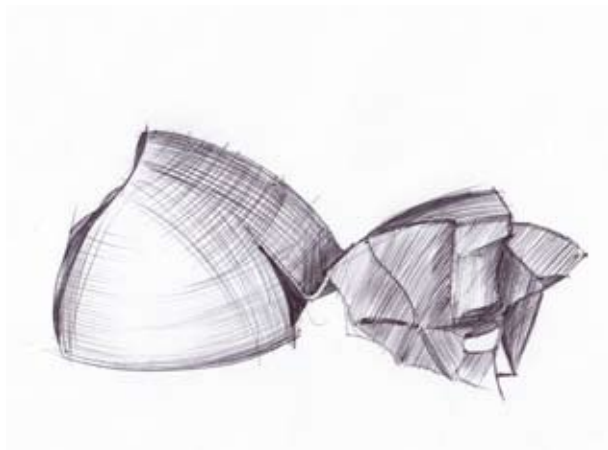
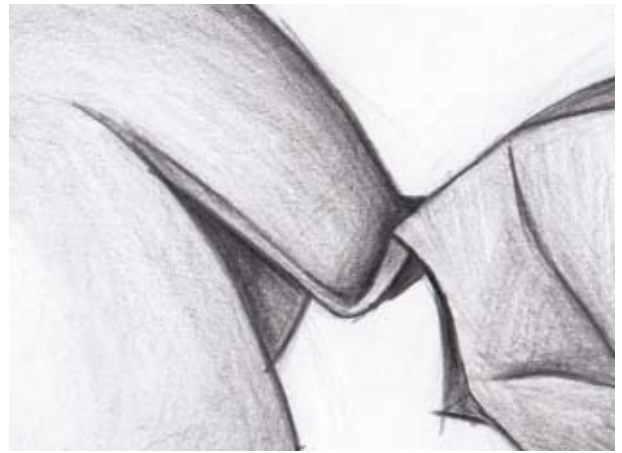
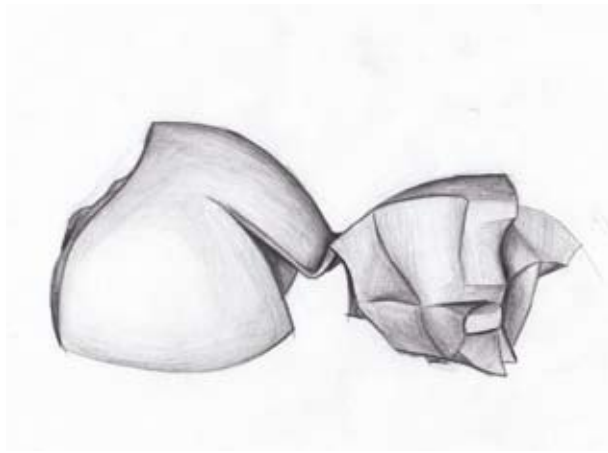
Aufgrund der drohenden Formveränderung bei Obst, die vor allem durch Austrocknen, aber auch durch das natürliche Faulen bzw. Schimmeln erfolgt, muss rasch fotografiert werden. Zur besseren Erkennbarkeit wurden die Formen auf einer Papierunterlage fotografiert.

Die Nachkonstruktion der Apfelstücke (siehe auch RD\_05) stellt eine besondere Herausforderung dar, da sich keine geometrischen Formen ableiten lassen. Die fraktale Oberfläche an den Bruchstellen bringt es mit sich, dass schon bei der CAD-Rekonstruktion eine wesentliche Abstraktion erfolgen muss. Das 3D-Modell benötigte rund drei Tage Bauzeit und besteht aus 183 Spline-Kurven und 104 Flächen.

Bei der zeichnerischen Analyse bereitete die irrationale Form erneut Schwierigkeiten. Einerseits, weil diese unregelmäßige Form nur schwer gedanklich fassbar ist, andererseits weil sich die einzelnen Charakteristika kaum abstrahieren und zusammenfassen ließen. Für dieses Beispiel wurden verschiedene Zeichenstile und -mittel getestet, wobei sich Buntstifte und Bleistift gegenüber Kugelschreiber und Tuschestift besser bewährten. Die Zeichnungen suggerieren, dass mit jedem Schritt das Funktionsprofil an Klarheit gewinnt: Am Anfang gibt es wenige beherrschende Einheiten, durch die Abstraktion treten einige stärker hervor, während viele gänzlich verschwinden.

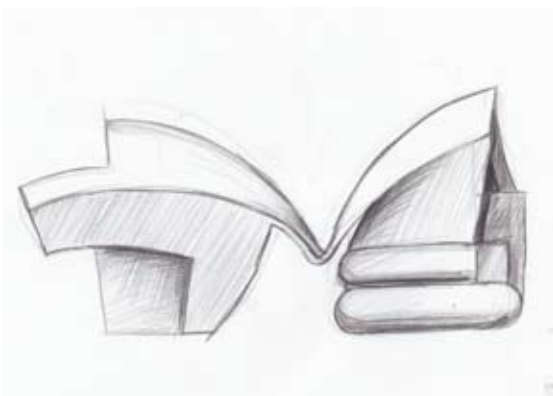
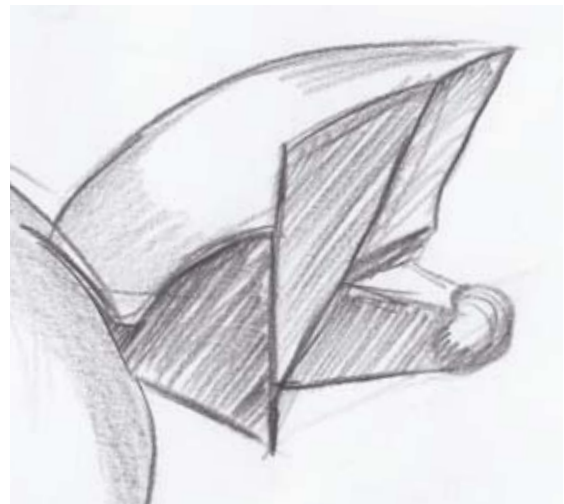
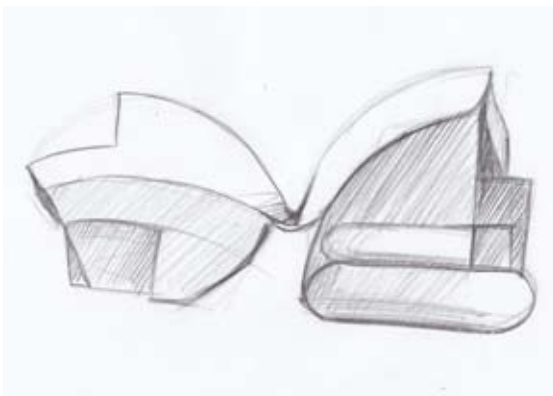
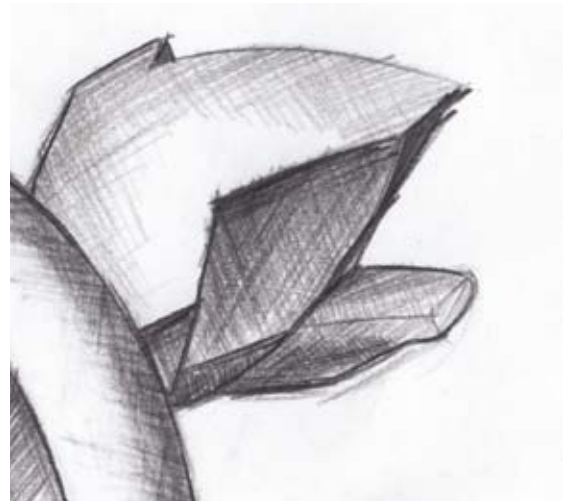
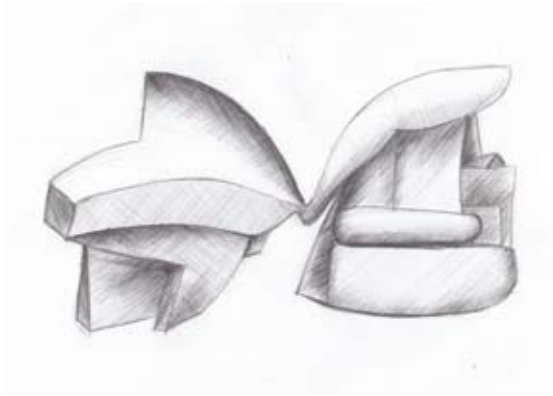
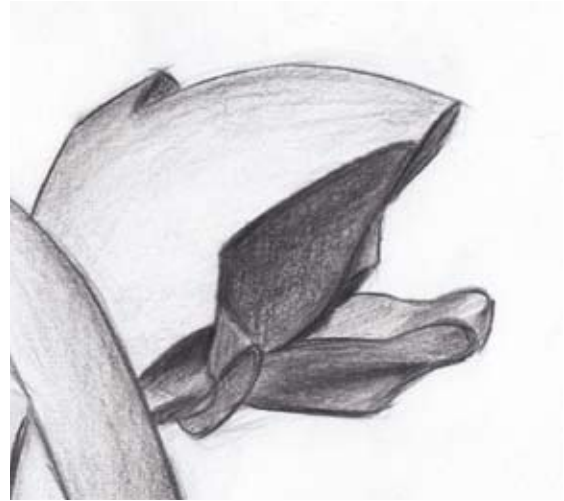
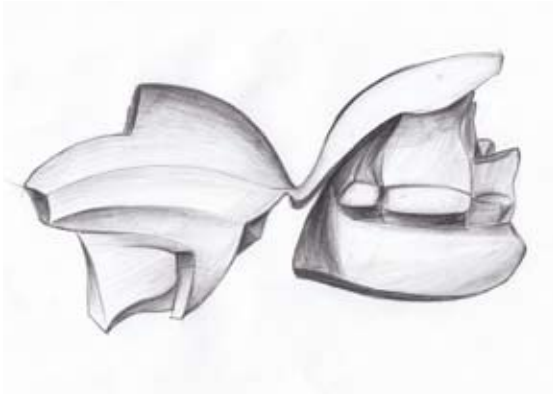
Es zeigt sich bei diesem und den beiden nachfolgenden Beispielen deutlich, dass diese Formen, aus Obst bzw. Gemüse unter Einbeziehung des Zufalls generiert, nur eine bedingte Eignung für den Reverse-Design-Prozess haben. Die hohe Komplexität und Irrationalität der Formen erfordert einen übermäßigen Arbeitsaufwand, bis mit der funktionalen Analyse begonnen werden kann.





Gegenüberliegende Seite:  
Verschiedene Darstellungen und  
Renderings in AliasStudio.

Links: verschiedene Zeichenstile  
und Abstraktionsstufen.  
Rechts: entsprechende Details im  
Maßstab 1:1.  
Alle Zeichnungen 21 × 29,7 cm.

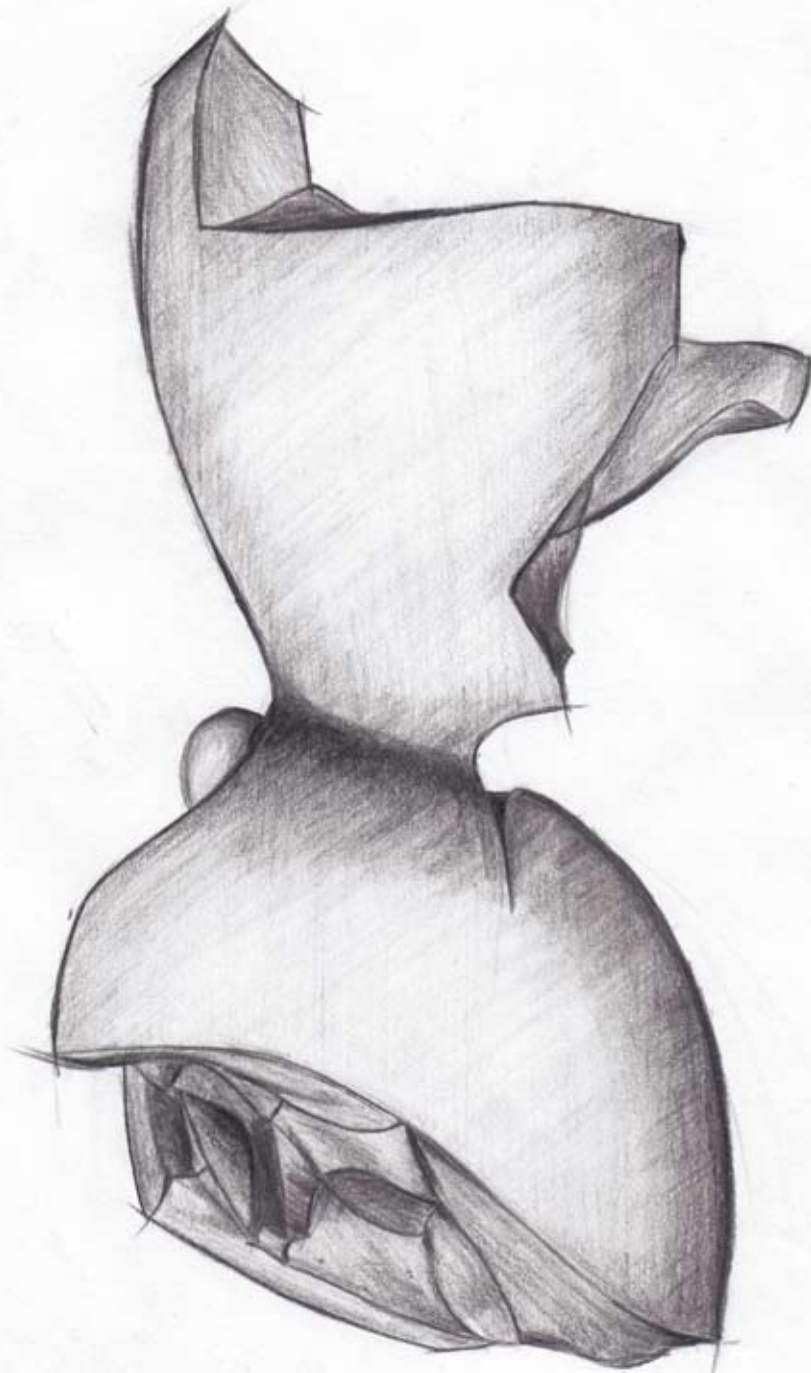


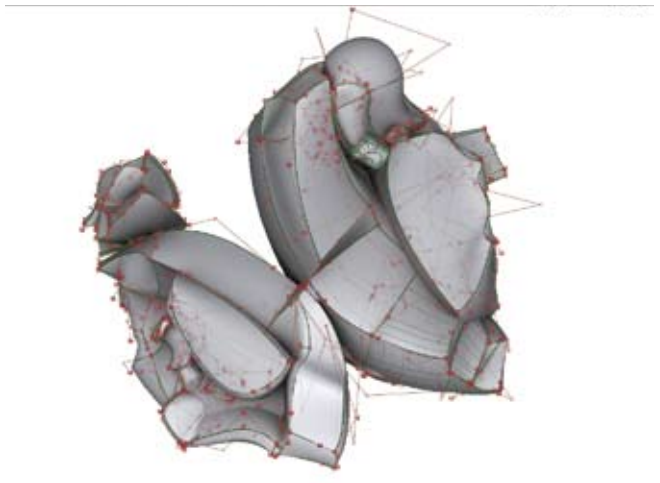
Links: Abstraktionsschritte von RD\_04. Erkennbar ist der Gewinn an Klarheit in jedem Schritt. Mit zunehmendem Abstraktionsgrad kann pro Schritt nicht mehr stark vereinfacht werden, wenn die Grundgestalt erhalten bleiben soll.

Rechts: geometrisierende Abstraktion im Detail. Originale 21 × 29,7 cm. Gegenüberliegende Seite: Ausschnitt im Maßstab 1:1.

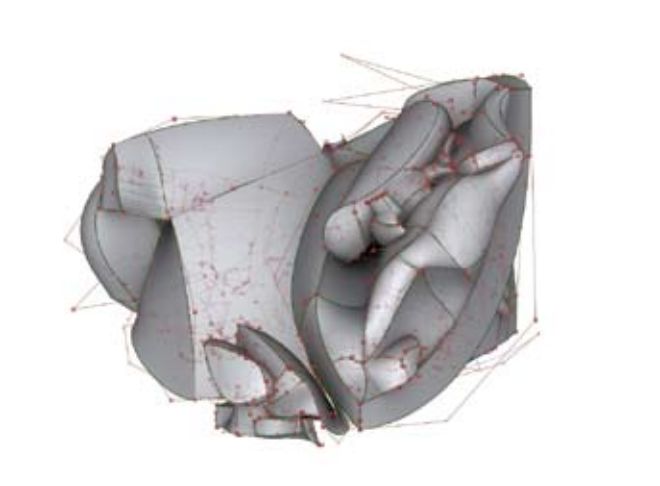


11/08





Diese und gegenüberliegende Seite:  
Fotografien und Screenshots von RD\_05.  
Größe der Form ca.  $7 \times 6 \times 3$  cm.



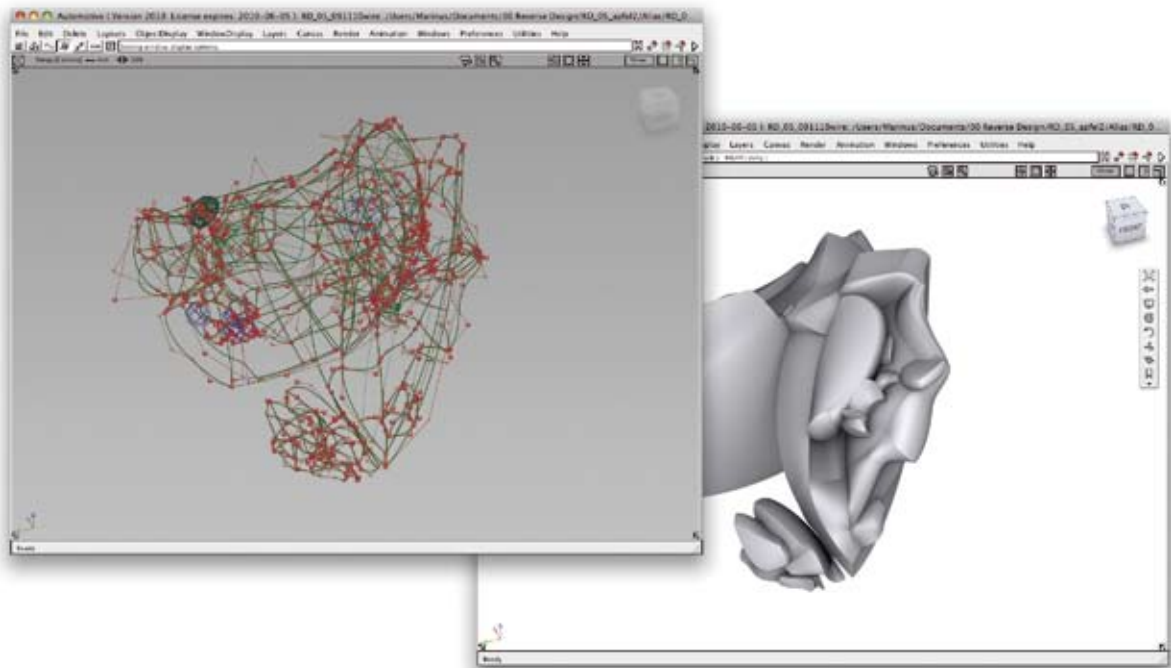
## 2.4 RD\_05

Die Form wurde auf ähnliche Weise wie RD\_04 hergestellt. Die Äpfel dieser Versuchsreihe wurden mehrmals gegen die Wand anstatt aus dem Fenster geworfen und befanden sich von Anfang an in einem Plastikbeutel.

Wie bereits erwähnt war die CAD-Konstruktion von RD\_05 besonders zeitaufwändig und umfangreich. Im Nachhinein lässt sich sagen, dass das Abstraktionsniveau von Anfang an zu niedrig gehalten war, das heißt, es wurde hier zu genau rekonstruiert.

Aufgrund der hohen Komplexität der Form und der Erfahrung, dass eine zeichnerische Abstraktion viel Zeit in Anspruch nehmen würde, erhielten andere Formen den Vorzug bei der Weiterbearbeitung. RD\_05 wurde nicht weiter verfolgt.

Alle Formen, die nicht bis zum Ende des Prozesses bearbeitet wurden, sind jedoch nicht verloren gegangen. Mit den vorhandenen CAD-Modellen ist eine spätere Verfolgung jederzeit möglich.



Die charakteristische Form  
der Banane blieb (leider)  
erhalten, spannende formale  
Konstellationen blieben aus.



Paprika-Stück, Form für RD\_10.  
Größe ca. 11 × 6 × 4 cm.

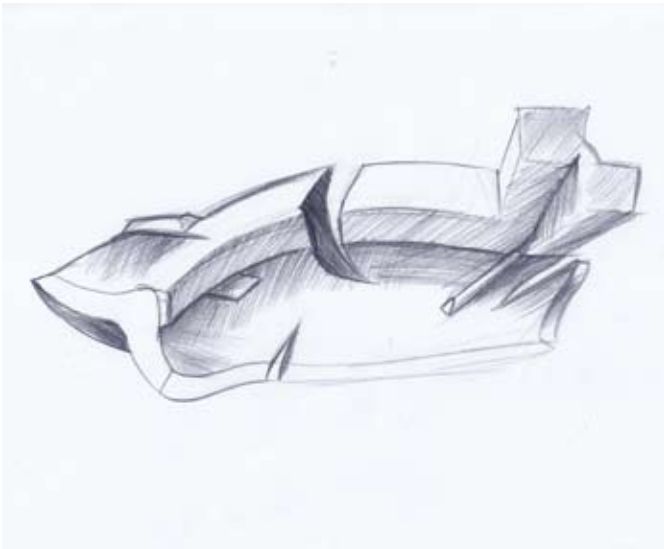
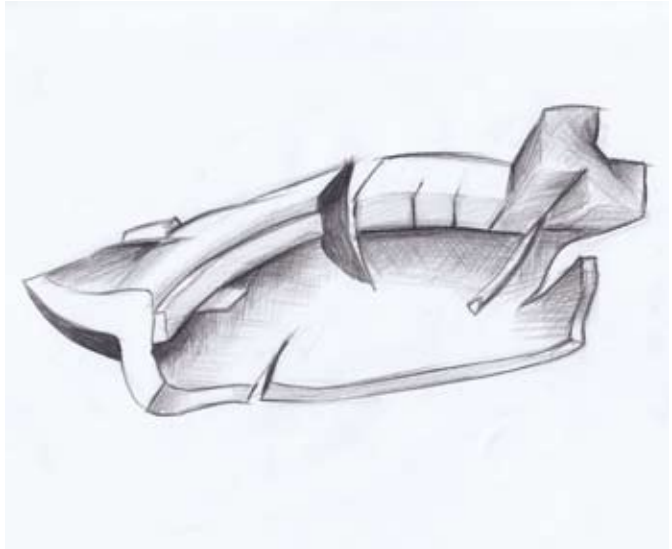
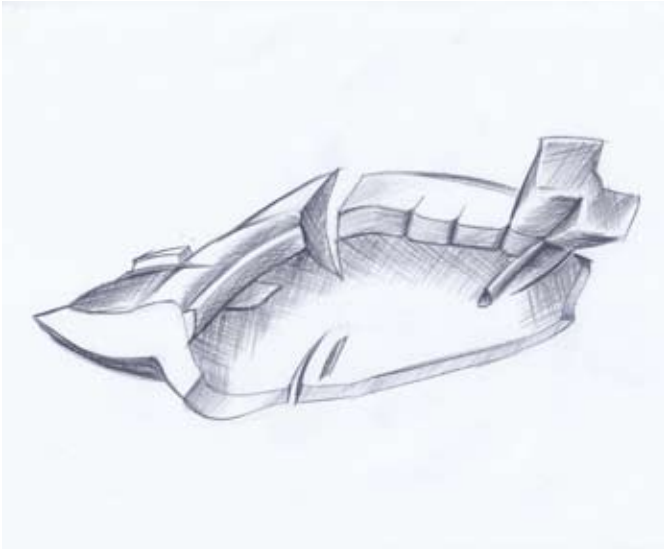
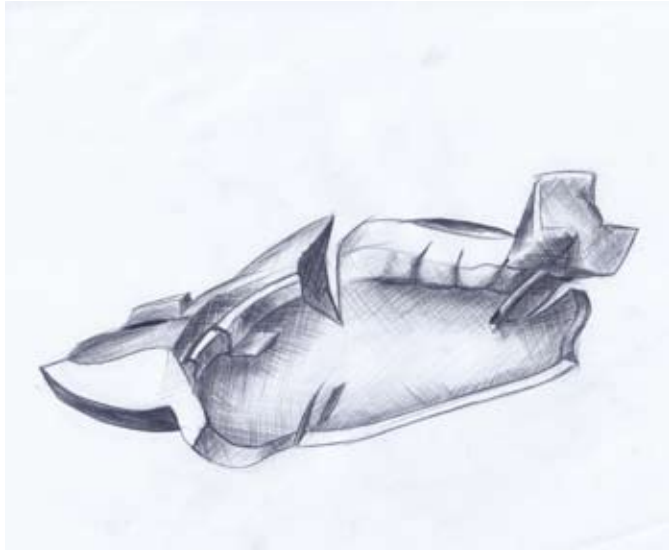
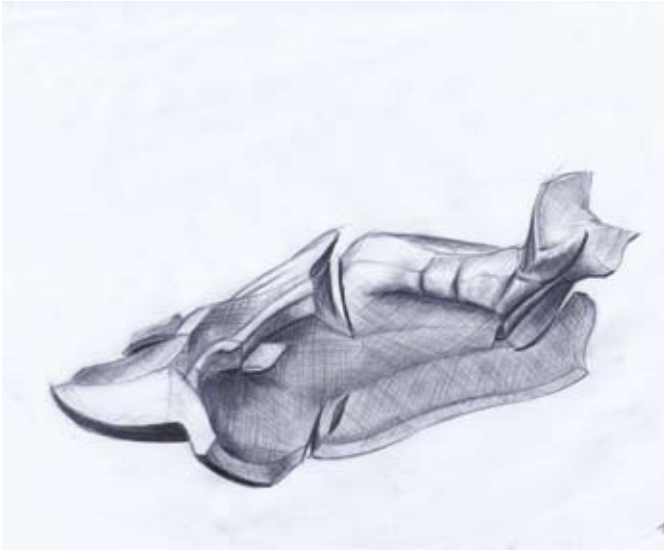
## 2.5 RD\_10

Neben Äpfeln wurde in einer anderen Serie auch weiteres Obst und Gemüse bearbeitet. Darunter Bananen, Auberginen, Fenchel, Orangen und Gemüsepaprika.

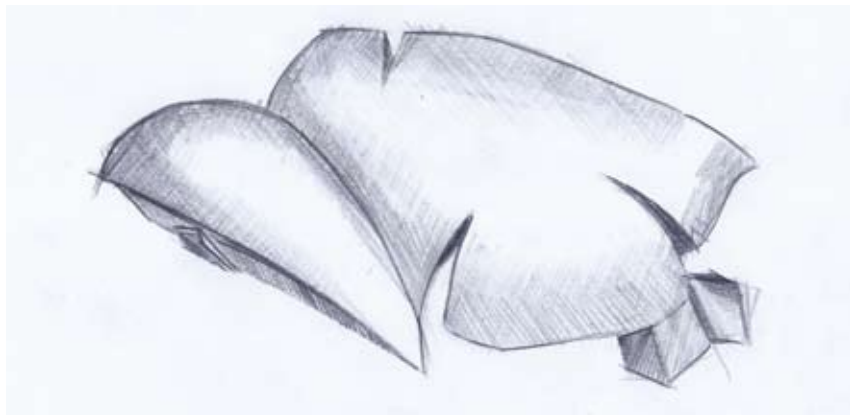
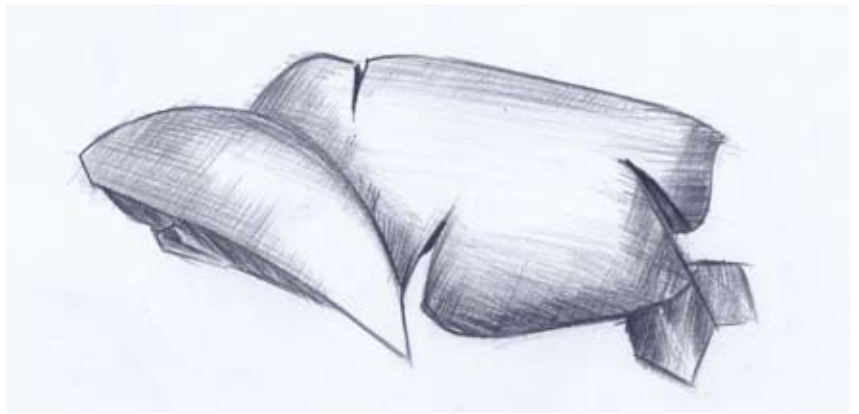
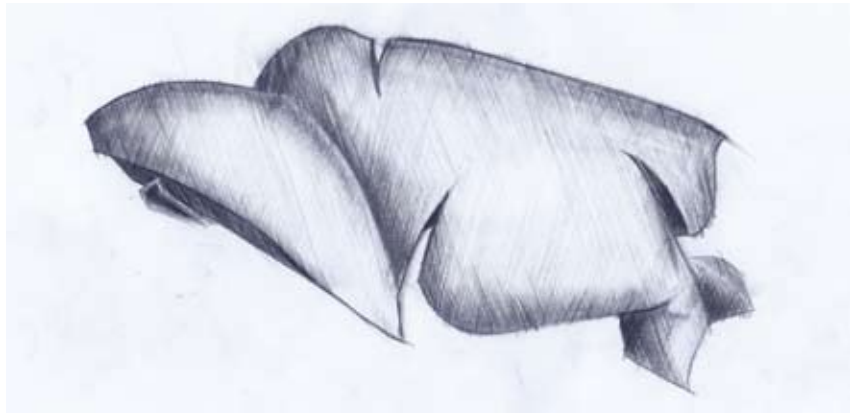
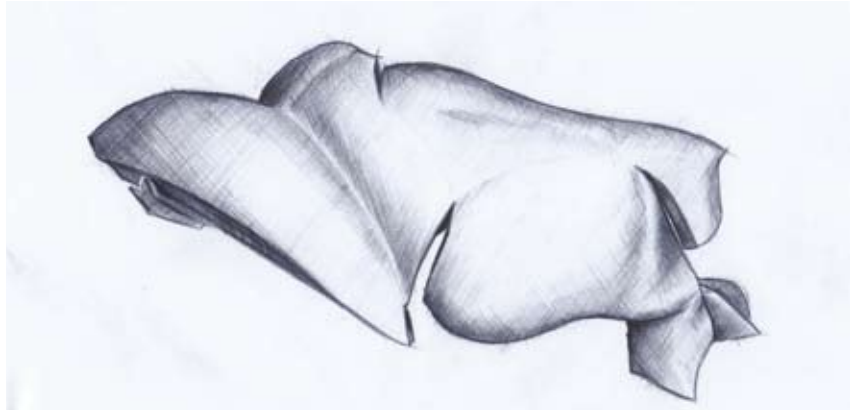
Banane und Aubergine erwiesen sich dabei als wenig brauchbar. Die Bananen verwandelten sich beim ersten kleinen Stoß zu Brei, die Auberginen waren so stabil, dass sie ihre Form trotz mehrmaliger Zerstörungsversuche weitgehend beibehielten. Wenn das Gemüse wie in diesem Fall sauber verpackt ist, kann es hinterher zum Kochen weiterverwendet werden und die Küche bleibt sauber. Die Formen der gebrochenen Paprika schienen am besten für den weiteren Prozess geeignet und bilden die Grundlage für RD\_10.

Diese Serie fand relativ spät im Projekt statt, so dass die bisherigen Erfahrungen mit einfließen und das Zeichnen geübt war. Die zeichnerische Analyse ging somit leichter und schneller als bei den früheren Beispielen vonstatten. Bei den Serien von Abstraktionsschritten ist dieser Trainingseffekt sichtbar.





Abstraktion von RD\_10  
in 5 Schritten.  
Originale 21 × 29,7 cm.



Abstraktion von RD\_10.  
Originale 21 × 29,7 cm.



Fotos des gefundenen Objekts.  
Größe: 5,8 × 7,3 × 1,6 cm.

Renderings. Rechts wird die  
inhärente Modularität deutlich.





## 2.6 RD\_02

Bei RD\_02 war eine sehr schlichte Form Objekt der Untersuchung. Sie entstammt einer eigentümlichen Fernbedienung. Die Form konnte dank ihres geometrisch einfachen Aufbaus vergleichsweise schnell nachkonstruiert werden. Sie ist von so geringem Komplexitätsgrad, dass eine zeichnerische Abstraktion kaum möglich war, wollte man noch einen Rest eigentümlicher Gestalt in der Form belassen.

Unerwarteter Weise drängten sich schon bei der CAD-Arbeit selbstorganisierende Zusammenstellungen auf. Die Form ist in mehreren Raumachsen modular sowie stapelbar – was schon die ersten Funktionen darstellt.

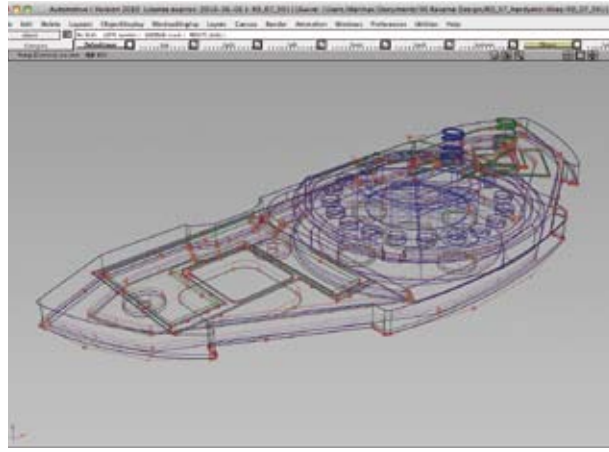
Diese Form eines gebogenen Trapezes führte auch beim Zeichnen unmittelbar zu Einfällen ob der möglichen Anwendung – Schaukel-Möbel für Kinder, Behälter, Lordosenstütze. Sie schien zu einfach für den Reverse-Design-Prozess, obschon sie seine Wirksamkeit demonstriert. Da an diesem Beispiel aber kaum stichhaltig geprüft werden konnte, ob ein Reverse-Design-Prozess mit irgendwelchen Formen funktioniert – und nicht nur mit besonders einfachen –, wurde es nicht weiter umgesetzt.

Bei sehr einfachen Formen, so lässt sich an RD\_02 ableiten, fällt das Zuweisen von Funktionen besonders leicht. Je weniger (durch) die Form bestimmt ist, umso mehr „Freiraum“ bleibt für Funktionen. Geometrische Grundformen lassen sich scheinbar zu fast allem verwenden – man denke an die Kugel. Dies wurde auch beim Non Intentional Design herausgefunden: Archetypische Formen erleichtern die Umnutzung.<sup>453</sup>



Skizze RD\_02, Ausschnitt.  
Original 21 × 29,7 cm.

<sup>453</sup> Vgl. Abschnitt A 4.3.2; Brandes/Stich/Wender (2009), S. 124.



Links: Lautsprecher als Ausgangsform für RD\_07.  
Größe:  $3,9 \times 1,6 \times 0,3$  cm.  
Rechts: CAD-Modell.



Die Renderings suggerieren aufgrund des Kamerawinkels andere Größenverhältnisse.



## 2.7 RD\_07

RD\_07 hat die Form eines Lautsprechers eines alten Mobiltelefons. Das nicht mehr funktionstüchtige Telefon wurde auf der Suche nach „interessanten“, vielversprechenden Formen in seine Bestandteile zerlegt. Dabei wurde besagte Form ausgewählt und in den Reverse-Design-Prozess eingliedert. Besonders an ihr ist die Kleinteiligkeit. Die feinen Details der Form werden zu eigenen Formen, zu charaktergebenden Bestandteilen, sobald der Größenmaßstab beseitigt wurde.

Die Form kann auch dann ihre Herkunft von einem technischen Gerät nicht leugnen. Daneben entsteht durch die kleinen, konzentrisch angelegten, zylindrischen Löcher zufällig die Assoziation „Wählscheibe“.

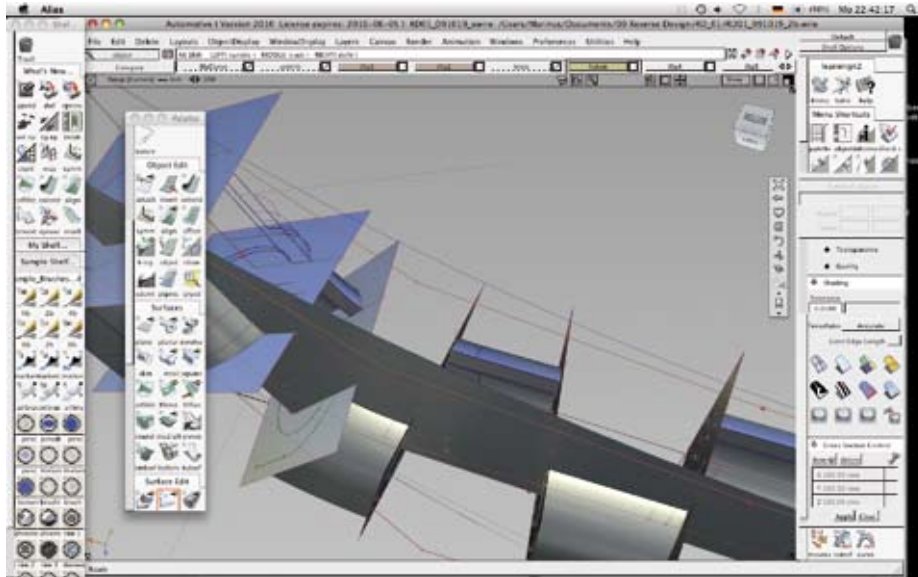


Foto des zerlegten Mobiltelefons.



Fotografien des Ausgangs-  
produkts für RD\_01.  
Größe: 5 × 2,7 × 0,6 cm.

CAD-Screenshot des Aufbau-  
prozesses. Die einzelnen, un-  
getrimmten Seitenflächen der  
„Zähne“ sind deutlich erkennbar.



## 2.8 RD\_01

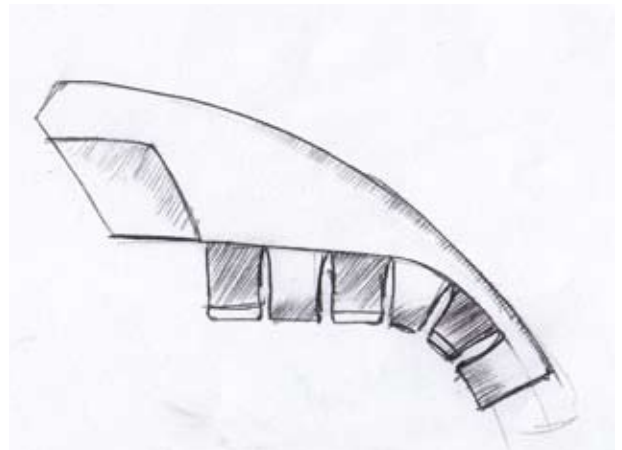
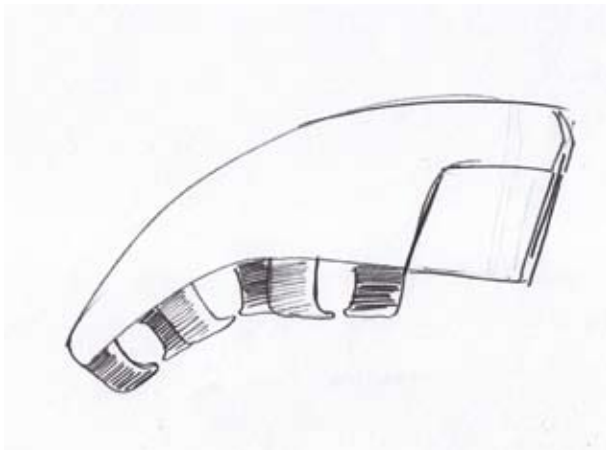
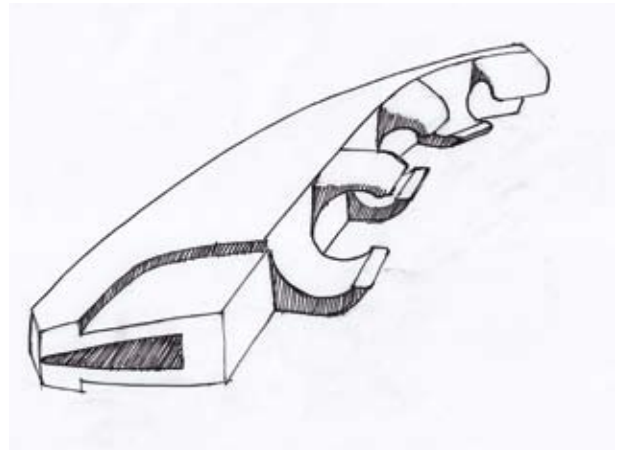
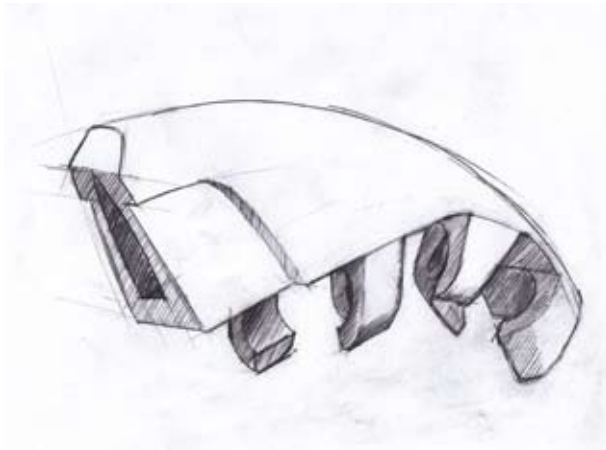
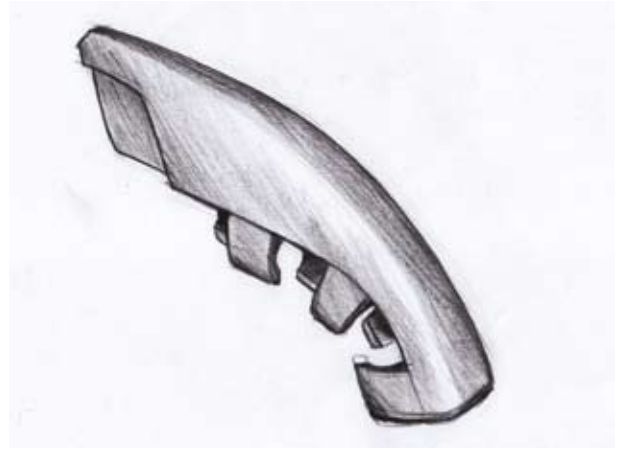
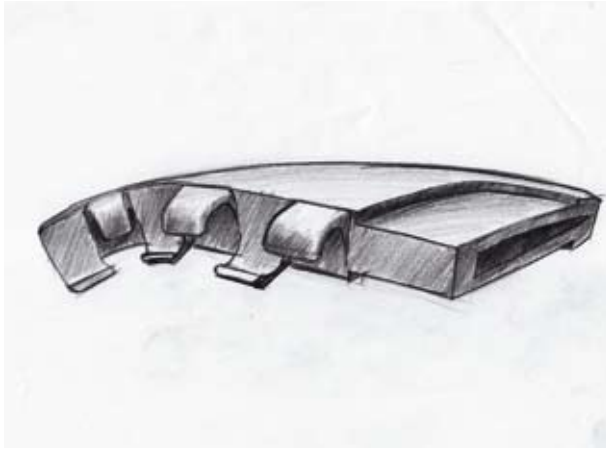
Nachfolgend behandelte Form stellt ein typisches Beispiel für ein gefundenes Objekt dar, denn nach der Form für RD\_01 wurde nicht gesucht. Sie stammt vom Griff der Dampföse eines „Espressovollautomaten“. Spannend an der Form sind der besonders starke, kraftstrotzende, fast animalische Ausdruck und ihre Suggestion eines bestimmten, sehr technischen Zwecks. Da der echte Einsatzzweck eher simpel ist – die Döse fassen und vom Mensch gefasst werden – scheint die Originalform in ihrem Kontext unangebracht.

Die Form wurde fotografiert, nachkonstruiert und zeichnerisch analysiert. Bemerkenswert ist an dieser Form, wie stark der Charakter sich je nach Ansichtsseite ändert. Darüber hinaus kann man an diesem Beispiel den Unterschied zwischen den einzelnen, spezifischen bzw. phänotypischen Formen und der generalisierten bzw. genotypischen Gestalt ausmachen: Wenn sich die Anzahl der „Zähne“ oder die Krümmung des „Kanals“ ändert, hat man es mit einer anderen Form zu tun – aber immer noch mit derselben Gestalt. RD\_01 hat aufgrund der genauen geometrischen Definition eine solch prägnante Gestalt, dass diese erhalten bleibt, selbst wenn nur im Stile eines Icon gezeichnet wird.

An der Art, wie diese Form die Fantasie anregt, wenn man nach möglichen Zwecken sucht, lässt sich erkennen, dass diese alltäglichen Objekte zum Teil erhebliches Potenzial für Reverse Design aufweisen.



Renderings RD\_01. Schon verschiedene Ansichten suggerieren unterschiedliche Bedeutungen.



Zeichnungen RD\_01. Trotz der starken Abstraktion, teilweise im Comic-Stil, bleibt die Gestalt wiedererkennbar. Ausschnitte. Originale 21 × 29,7 cm.



Links: Fotografien RD\_08.  
Unten und gegenüberliegende Seite: Renderings. Auf dem Bild unten wird die Assoziation „Stier“ deutlich.





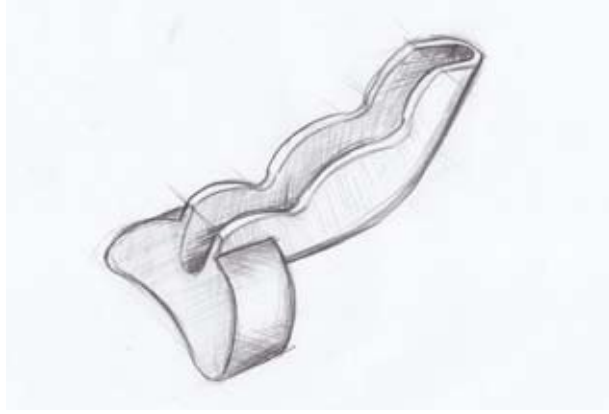
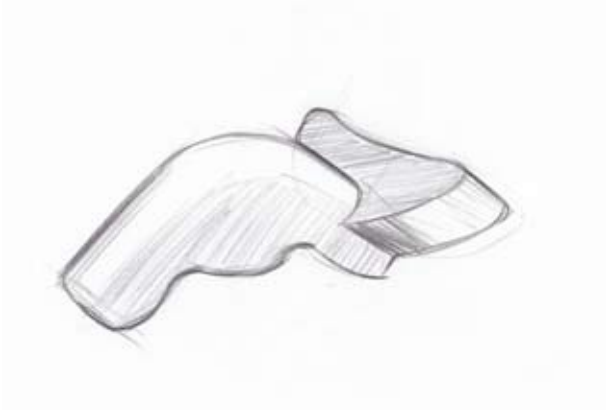
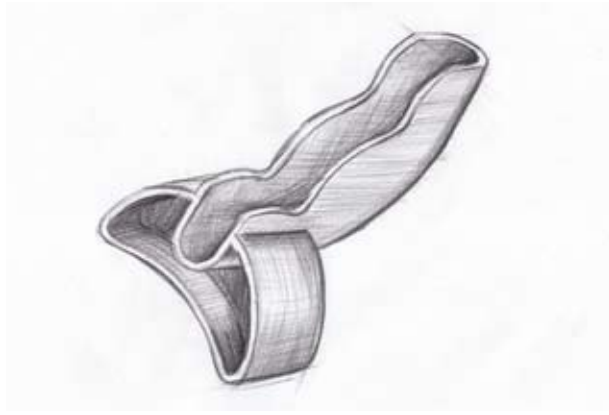
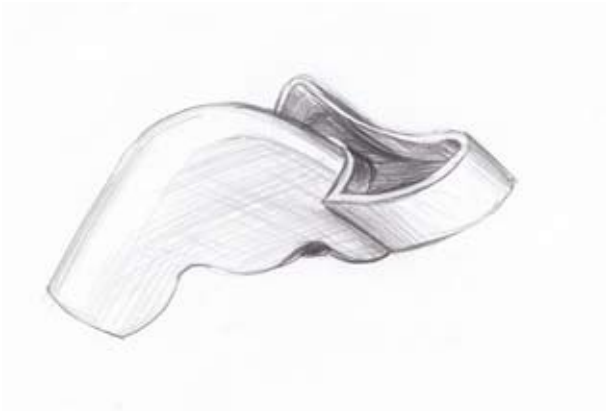
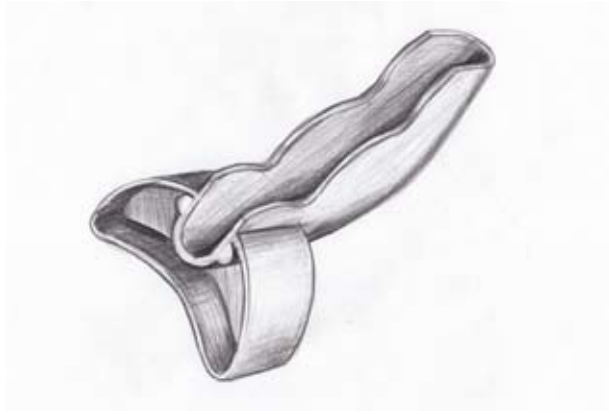
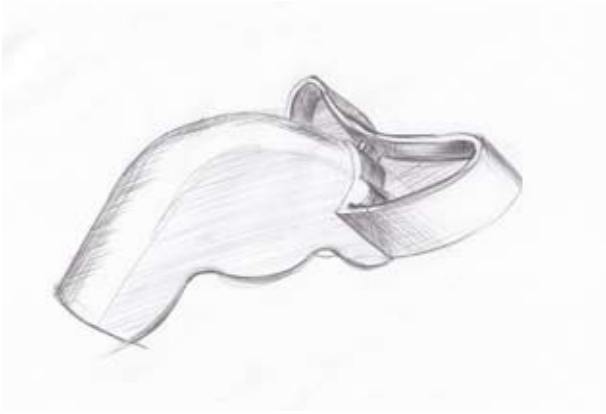
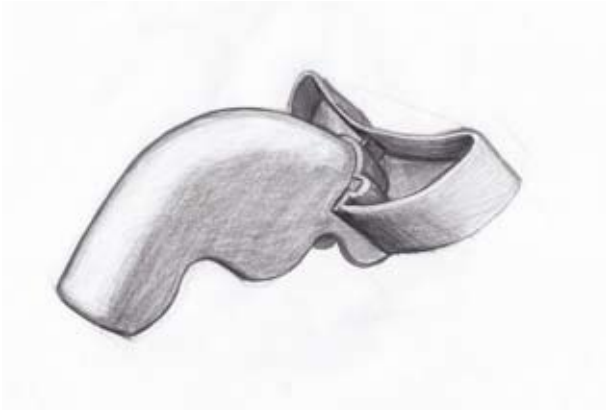
## 2.9 RD\_08

Die Form von RD\_08 erinnert an Bilder aus dem Tierreich: Ein Elefant oder Stier sind schnell assoziiert. Dabei stammt die Form als klassisch gefundenes und nicht gesuchtes Objekt aus einem gänzlich anderen Bereich. Eigentlich ist die Form, die für RD\_08 verwendet wurde, der stabilisierende Fuß eines Wäscheständers, den man in die Badewanne hängen kann. Interessant ist dabei wiederum, wie eigentümlich und prägnant eine Form gestaltet ist, die eine vermeintlich unwichtige Aufgabe zu erfüllen hat.

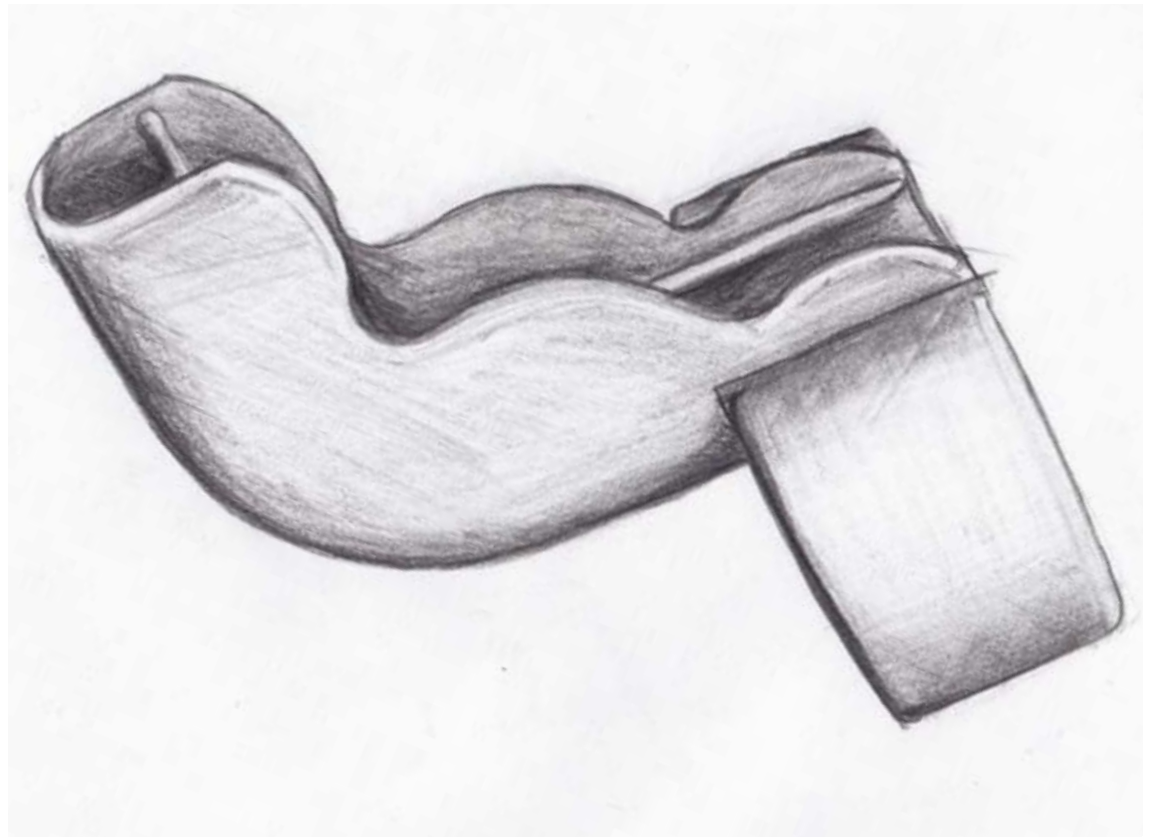
Die Form führt vermutlich zu tierischen Vorstellungen, weil sie weitgehend abgerundet ist. Dabei ist sie aber hauptsächlich durch einfache Geometrien definiert: Kreissegmente, ebene Flächen, Torus. Dies ermöglichte eine rasche Rekonstruktion im Computer und erleichterte das Zeichnen. Die Form wurde auch in dezidierten Schritten zeichnerisch abstrahiert und führte zu ersten Einfällen für gebrauchsgenständliche Funktionen. Konkrete Funktionen oder Funktionsgruppen wurden nicht entdeckt. Zu dem Zeitpunkt, als RD\_08 analysiert wurde, war die Methode der sprachlichen Analyse noch nicht entwickelt, und die Form konnte noch nicht davon profitieren.

Der Versuch der zeichnerischen Darstellung in orthogonalen Ansichten – Grundriss, Aufriss, Seitenriss – war nicht zielführend. Diese Zeichnungen erschweren das Verständnis und tragen zu keiner Verbesserung für die Assoziationen bei.

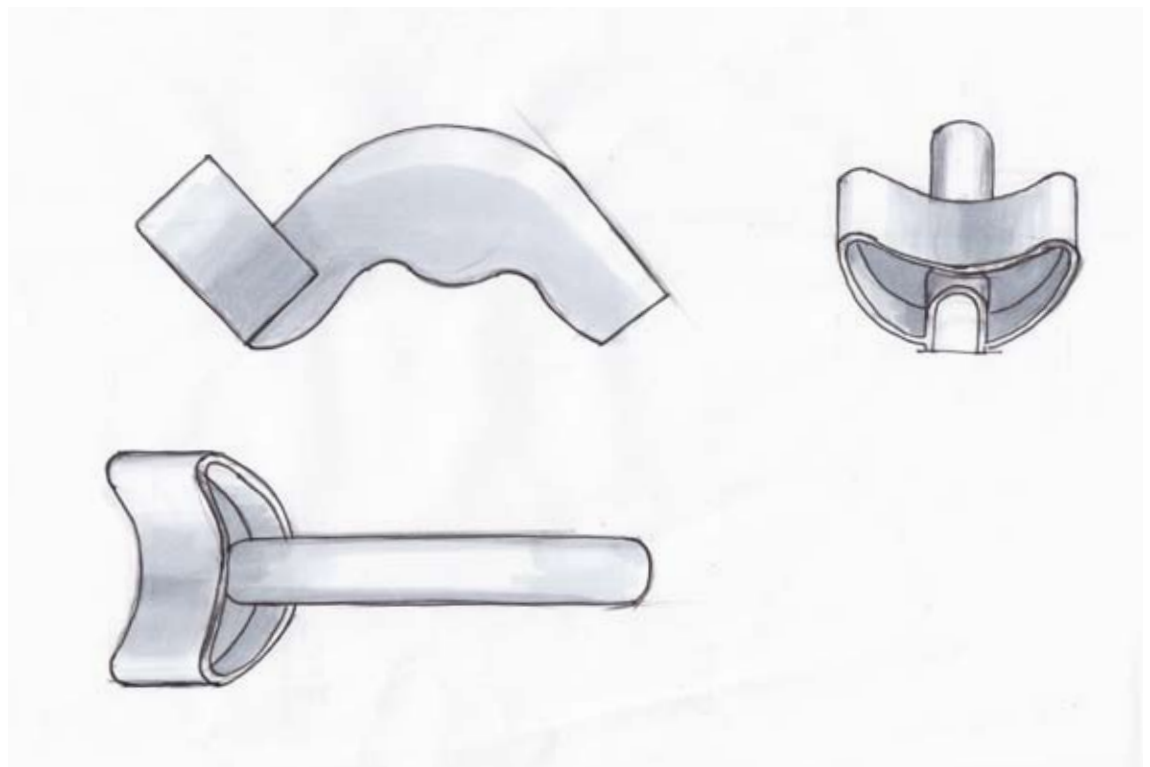




Zeichnung (Ausschnitt) im Maßstab 1:1., Original 21 × 29,7 cm.



Rechts: Grundriss, Aufriss, Seitenriss (Detail). Original 21 × 29,7 cm.



Gegenüberliegende Seite: Parallele Abstraktionsschritte. Ausschnitte. Originale 21 × 29,7 cm.



Fotografien:  
Ausgangsform  
für RD\_09.



## 2.10 RD\_09

An der Form RD\_09 wurde der gesamte Reverse-Design-Prozess durchgeführt. Die Form schien sich aufgrund ihres mittleren Komplexitätsgrades und ihrer Fremdheit bei hohem Bedeutungspotenzial im Vergleich gut zu eignen.

Ihren Ursprung hat die Form als Teil eines Rasenmähers. Wie alle anderen Objekte wurde auch dieses fotografiert und mit Vektoren nachgezeichnet. Die CAD-Konstruktion benötigte rund zwei Tage. Die aus Flächen zusammengesetzte Form wurde mit Wandstärke konstruiert, was einigen Mehraufwand bedeutete, aber für eine getreue Nachbildung unerlässlich schien. Bei der zeichnerischen Analyse wurde in drei Schritten abstrahiert. Der Abstraktionsgrad bei Schritt 3 schien ausreichend; eine weitere Vereinfachung wäre nicht ohne den Verlust wesentlicher Charakteristika der Form möglich gewesen.

Die anschließende funktionale Formanalyse erwies sich zunächst als äußerst schwierig. Erst mit dem Hilfsmittel der sprachlichen Annäherung, das während der Bearbeitung von RD\_09 in den Prozess integriert wurde, konnte die Form genügend für die funktionale Formanalyse vorbereitet werden (gekürzt):

### Kontraste

Der größte Kontrast innerhalb der Gestalt geht von der Offenheit des Mittelteils gegenüber der Geschlossenheit an den beiden „Enden“ aus. Die beiden parallelen, ebenen Flächen stehen wegen ihrer Einfachheit, mangels raumgreifender Form im Kontrast zu den beiden anderen aus Flächen geformten Teilen. Die Gestalt ist von den Kontrasten rund/fließend und eckig/kristallin geprägt: Der Formteil am rechten Ende besteht aus dem Ausschnitt eines Zylinders, der ebene Einschnitte aufweist. Die geschwungene Fläche am linken Ende steht im Kontrast zu der durch Ebenen und gerade Schnitte gekennzeichneten Gesamtgestalt. Unten kontrastieren drei Rechtecke, die rechtwinklig nach innen geklappt sind.

### Überordnung/Unterordnung

Hierarchisch steht der rechte Formteil an der höchsten Stelle wegen seiner Komplexität, Größe und dem umschriebenen/umfassten Raum. Als nächstes in der Hierarchie folgt der linke Teil aufgrund des Kontrastes geschlossen-offen und rechtwinklig sowie dem optischen Gewicht der linken Abschlussfläche. Untergeordnet ist der „Mittelteil“, der durch die beiden parallelen, gleich konturierten Formen und den Raum, den sie aufspannen, gekennzeichnet ist.

### Anordnung/Symmetrien

Die Ebenen parallel zur XZ-Ebene sind fast achsymmetrisch. Die Gestalt lässt sich in drei Teilen von links nach rechts gliedern.

### Ausgewogenheit/Spannung

Die Hauptgewichte liegen links und rechts, an den „Enden“ der Form. Die beiden parallelen Ebenen dazwischen sorgen für eine Spannung. Die linke, stark vertikal orientierte Fläche wirkt statisch und beruhigend. Der rechte Teil wirkt dynamisch und richtungweisend. Der Grad der Komplexität ist insgesamt ausgewogen verteilt, bis auf die ausgeklappten Rechtecke links, die durch ihre Kleinteiligkeit und Offenheit die geschlossene Fläche stören und aufbrechen.

### Richtungen/Bewegungen

Die Hauptrichtung, X-positiv, wird von den beiden parallelen Ebenen vorgegeben. Die Gestalt ist orthogonal organisiert. Durch die auskragende Fläche rechts öffnet sie sich dorthin und weist nach „rechts oben“, die Hauptrichtung der Gesamtform. Durch die vertikale Fläche am linken Ende der Form entsteht eine vertikale Nebenrichtung, mehr nach oben als nach unten (Z-positiv). Die drei abgeklappten Rechtecke des linken Formteils weisen nach rechts. Durch den Knick

technisch	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	organisch
hart	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	weich
klar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	verschwommen
geordnet	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	chaotisch
passiv	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	aktiv
friedlich	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	aggressiv
entspannt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	angespannt
universell	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	spezialisiert
introvertiert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	extrovertiert
einfach	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	komplex
robust	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	zart
stark	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	schwach
kalt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	warm
harmonisch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	dissonant
laut	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	leise
aufgeweckt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	müde
heiter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	traurig
dominant	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	devot
vertraut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	fremd
reduziert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	opulent
sachlich	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	verspielt
konservativ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	avantgardistisch
alt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	jung
glücklich	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	schwermütig
distanziert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	entgegenkommend
unsensibel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	gefühlvoll
exakt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ungenau

Semantisches Differential  
für RD\_09.

schließen sie die Form nach unten hin ab. Eine untergeordnete Bewegung wird durch den Zylinderausschnitt rechts gegeben, der eine Rotationsbewegung andeutet. Die Drehrichtung ist wegen der schräg nach oben weisenden Fläche entgegen dem Uhrzeigersinn.

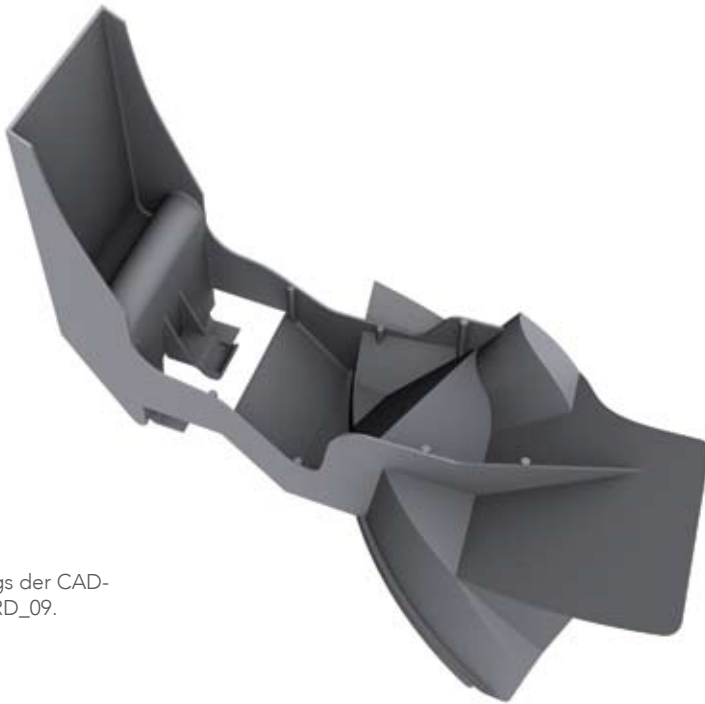
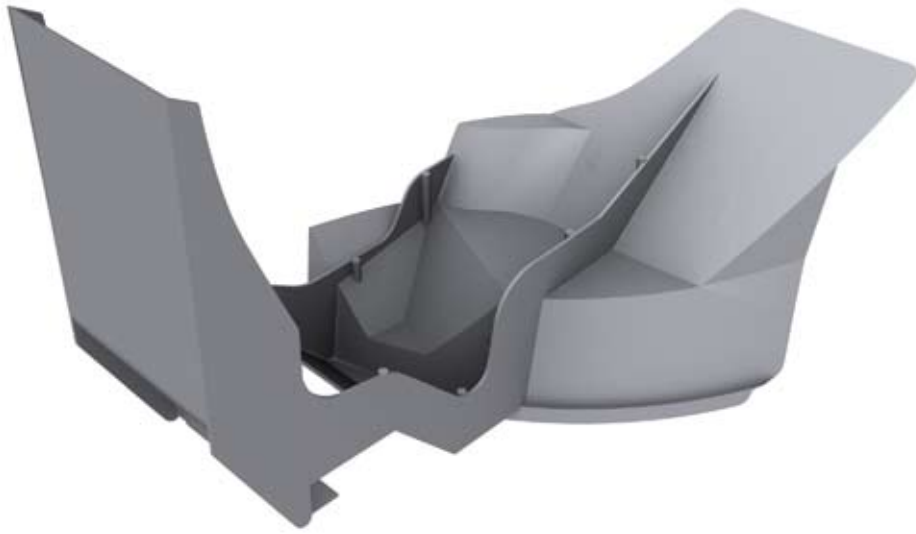
Dieses Werkzeug zwingt zur technischen Betrachtung des Aufbaus der Form. Die Funktionen, die der Form zugeordnet wurden, beruhen zum großen Teil auf der sprachlichen Annäherung. Anschließend wurde ein semantisches Differential verwendet. Dabei spielt weniger die genaue Einordnung – die ohnehin nicht repräsentativ ist – eine Rolle als die gezielte Fragestellung, die zu einer Beschäftigung mit der Form anregt.

Aus der funktionalen Formanalyse resultierten zunächst sechs durch Funktionskanons gebildete Einsatzzwecke. Diese waren:

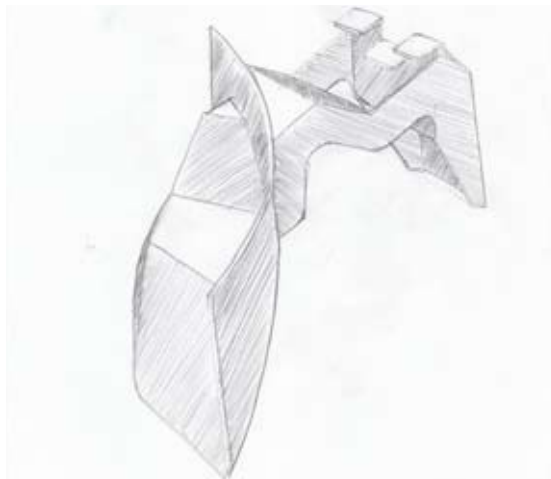
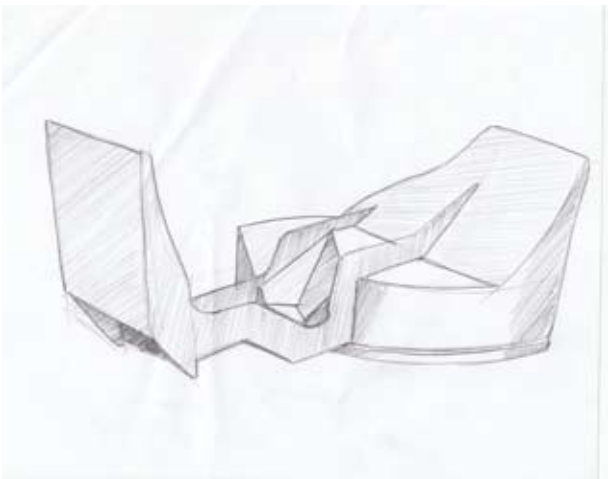
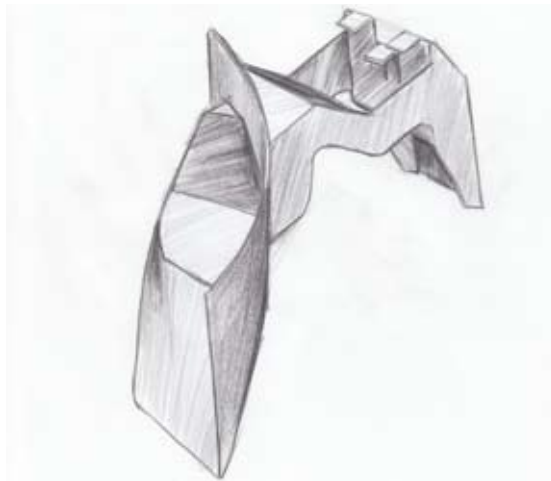
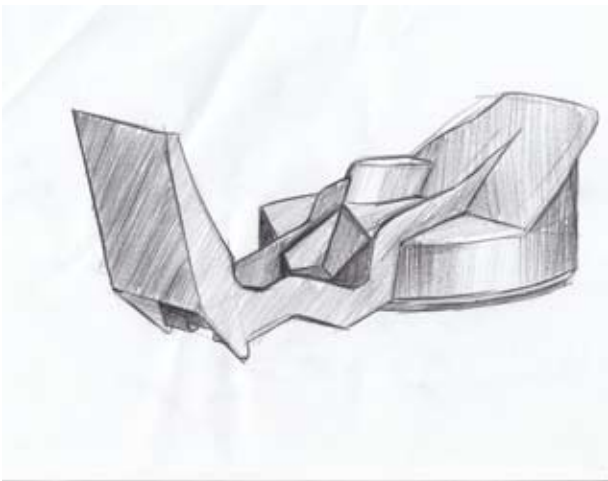
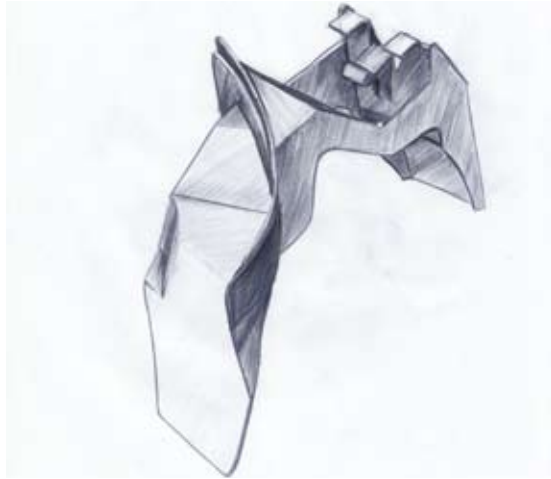
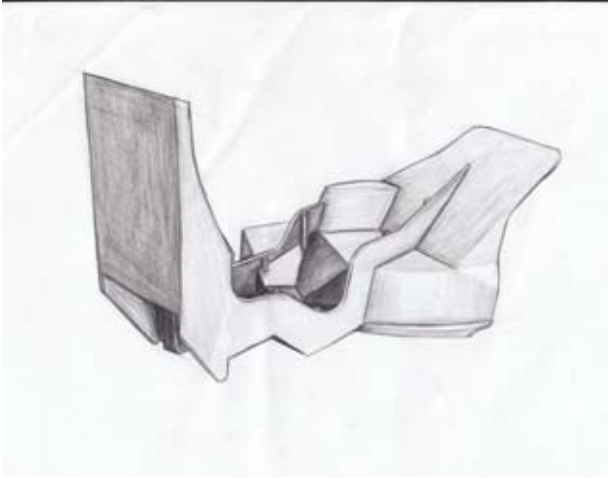
- A) Möbel für zwei
- B) Schlitten
- C) Schaufel eines „modularen“ Schneeräumers
- D) Baggerschaufel
- E) manuelle Schaufel für zweihändigen Betrieb
- F) Stehpult

Diese möglichen Verwendungen wurden in Skizzen und Fotomontagen dargestellt. Im Auswahlprozess wurden Varianten A und C zur Weiterentwicklung ausgewählt. Für diese beiden Zwecke wurde die Form in den Ausmaßen und Proportionen angepasst, wobei der Charakter klar erhalten blieb. Dazu konnte weitgehend auf das 3D-Modell aus der CAD-basierten Analyse zurückgegriffen werden.

Um die beiden Varianten zu veranschaulichen, wurden Renderings bzw. ein Video in Cinema 4D erstellt. Die Entwürfe können nun der Ausgangspunkt für einen Produktentwicklungsprozess sein.

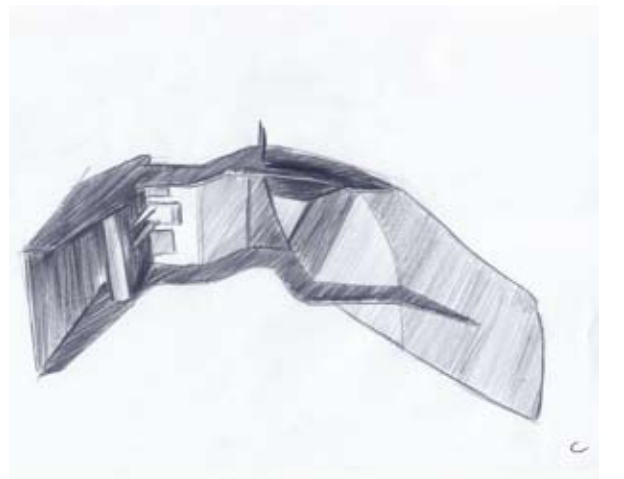
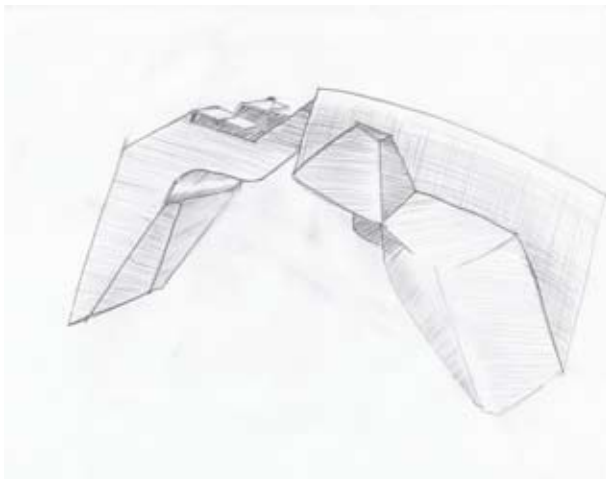
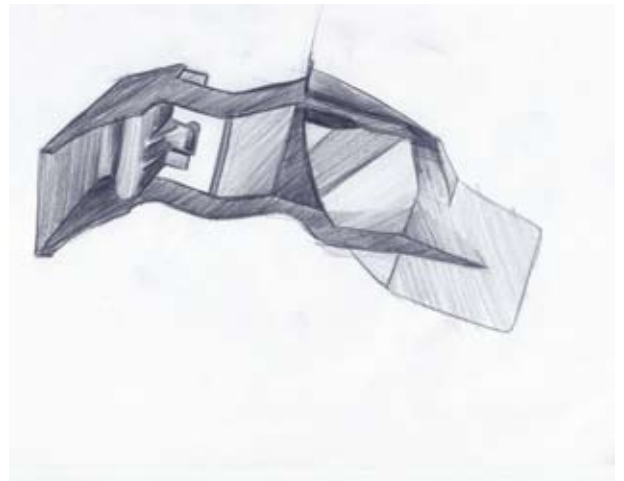
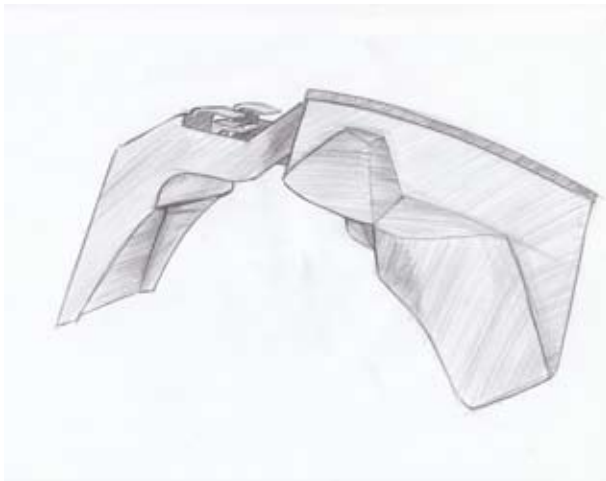
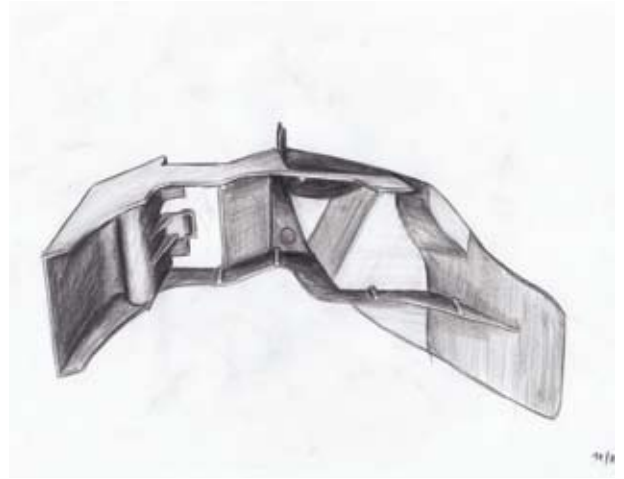
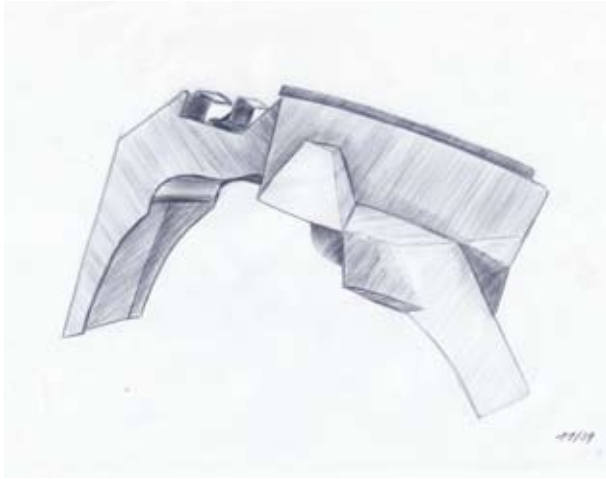


Renderings der CAD-Analyse, RD\_09.



Zeichnungen RD\_09. Abstraktion in 3 Schritten.  
Ausschnitte. Originale 21 × 29,7 cm.

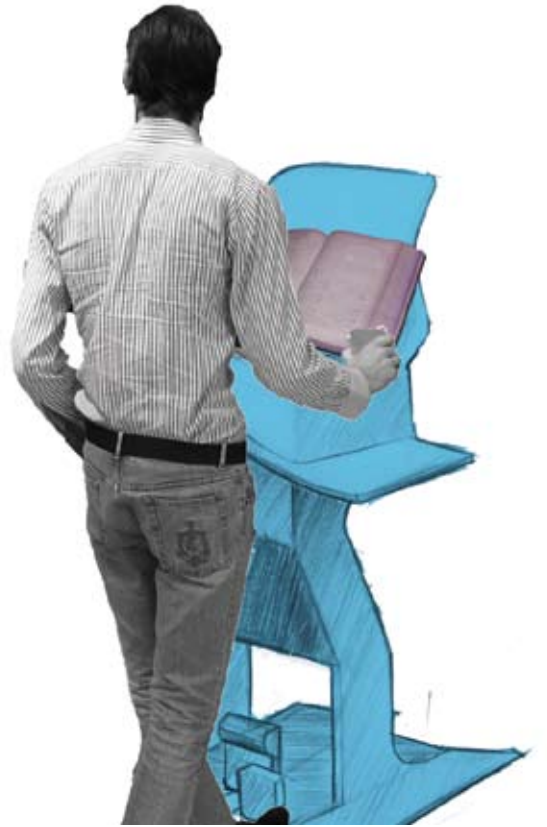
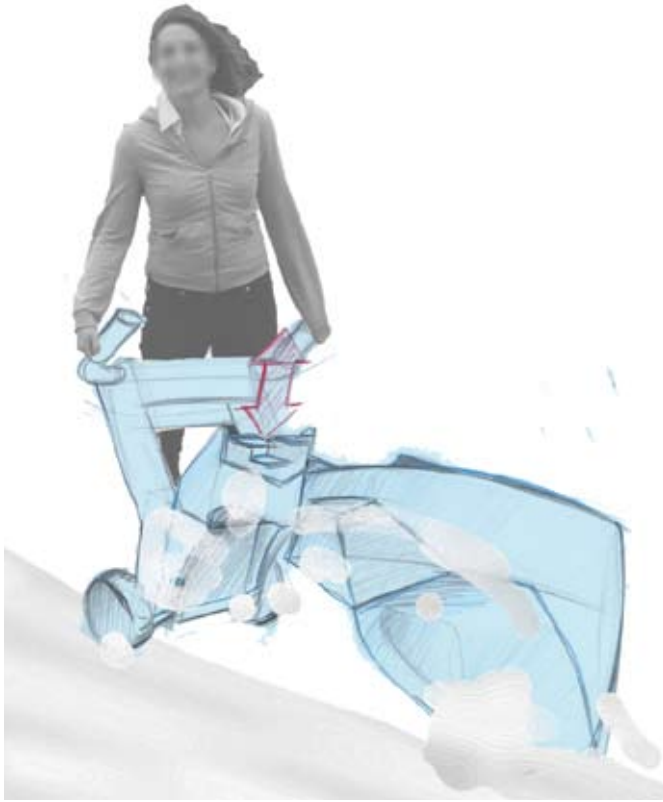




Zeichnungen RD\_09. Abstraktion in 3 Schritten.  
Ausschnitte. Originale 21 × 29,7 cm.

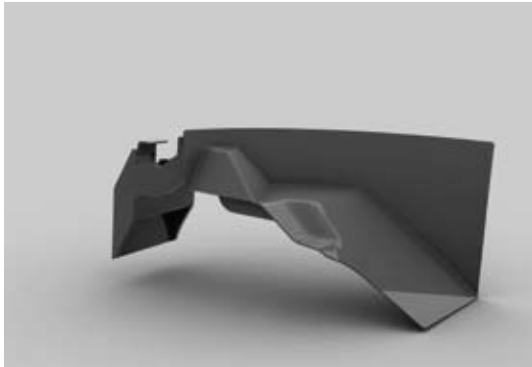


Erste Produktideen.  
Oben: A) Möbel für zwei.  
Mitte: B) Schlitten.  
Unten: D) Baggerschaufel.

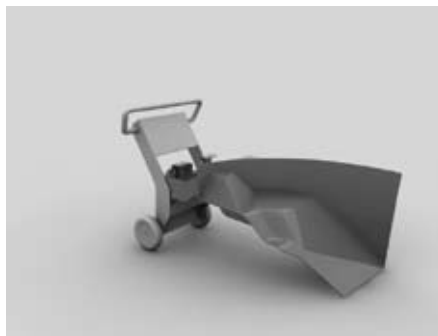
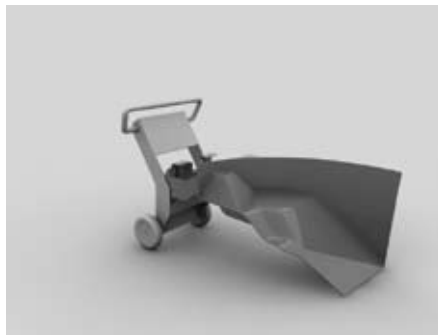
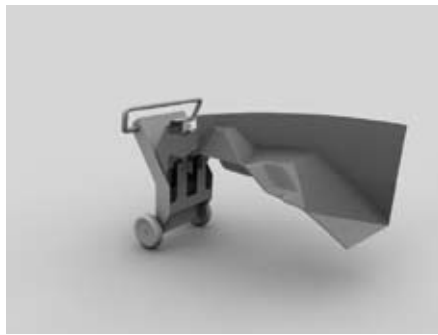
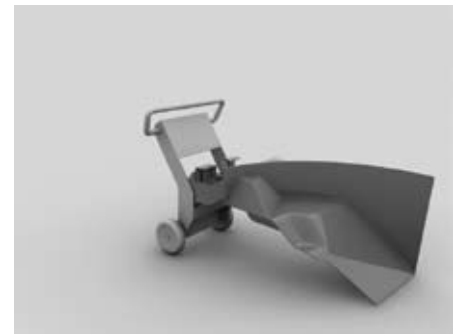
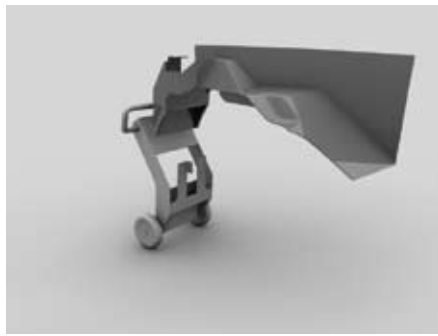
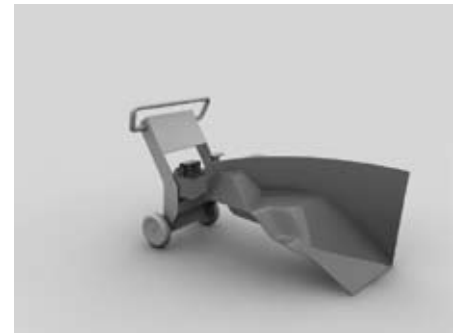
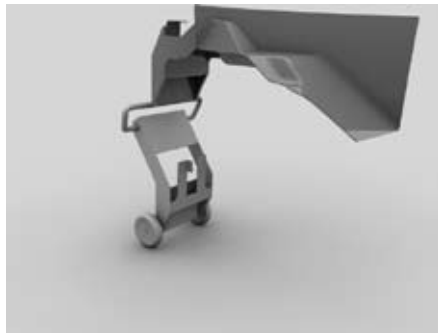


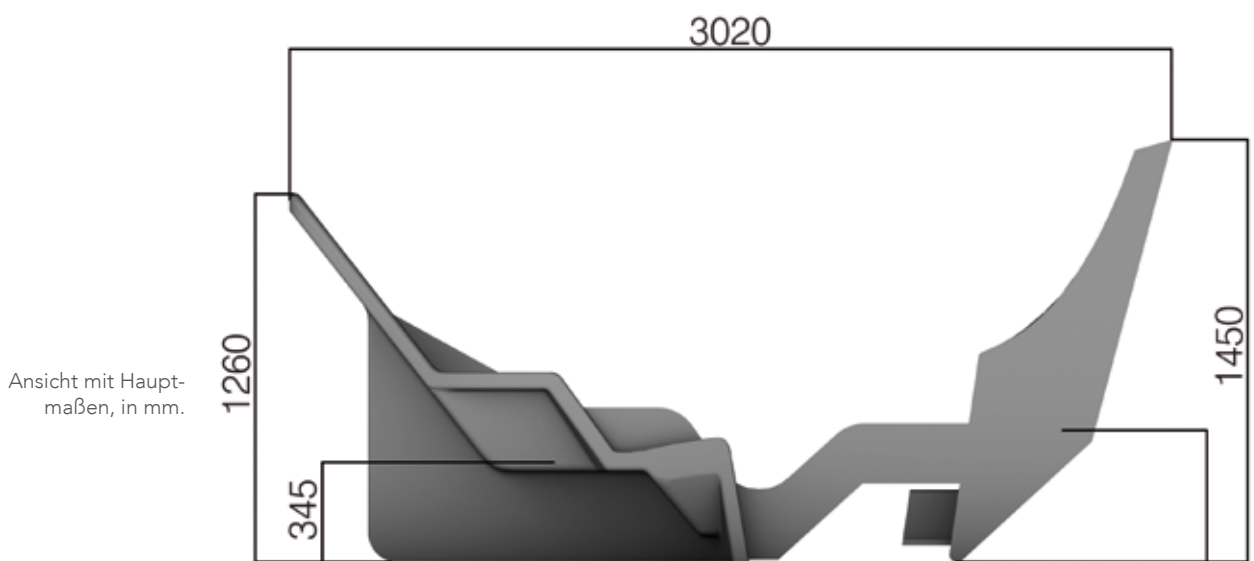
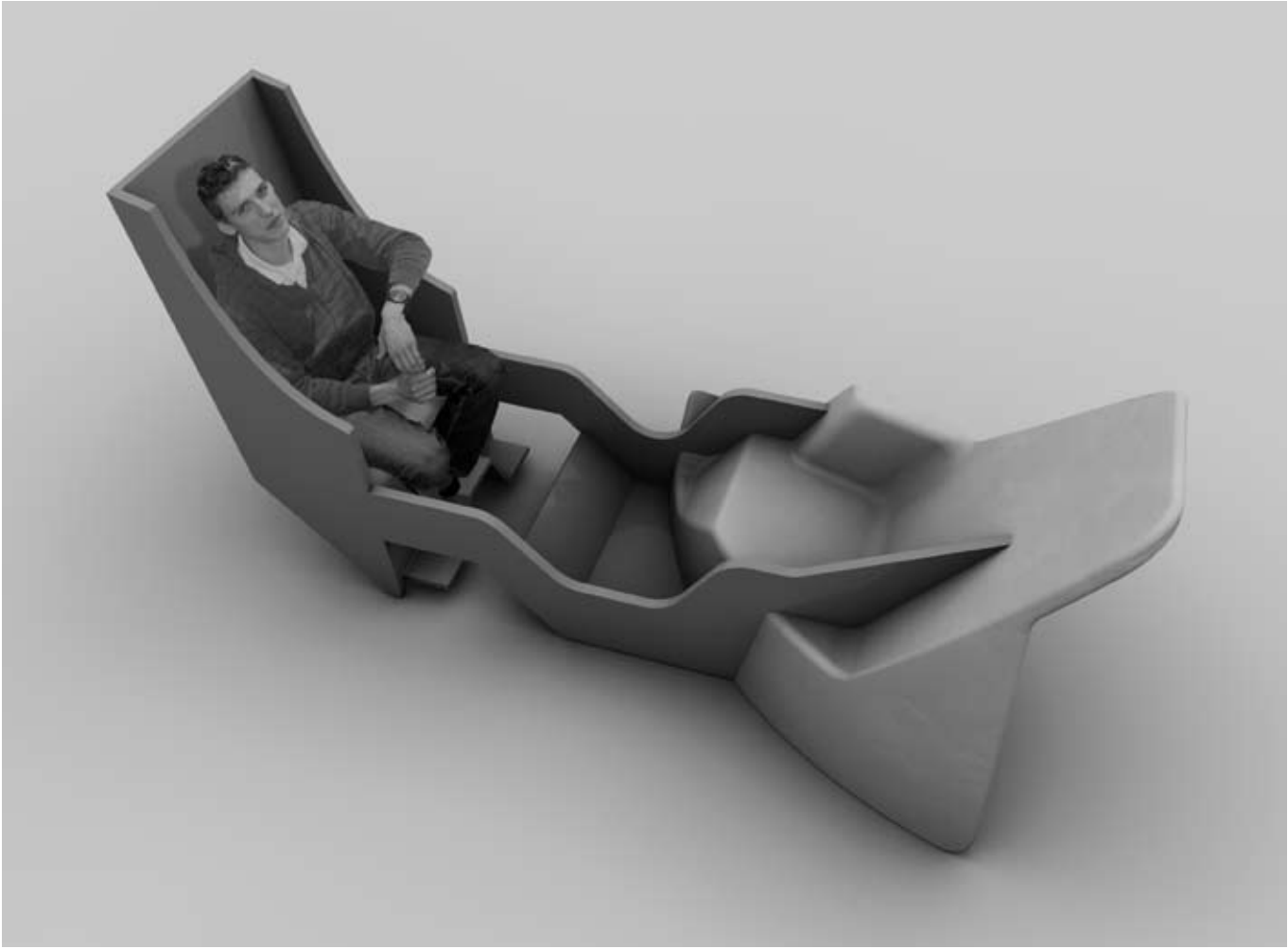
Erste Produktideen.  
 Oben: C) Schaufel eines  
 „modularen“ Schneeräumers.  
 Oben rechts: F) Stehpult.  
 Unten: E) manuelle Schaufel  
 für zueihändigen Betrieb.

Renderings:  
angepasste Form  
für C) Schaufel  
eines „modularen“  
Schneeräumers.



Video zur Demonstration von  
Montage und Gebrauch.  
720 × 540 P, 6:22 sek.  
Bilder alle 20 Frames.





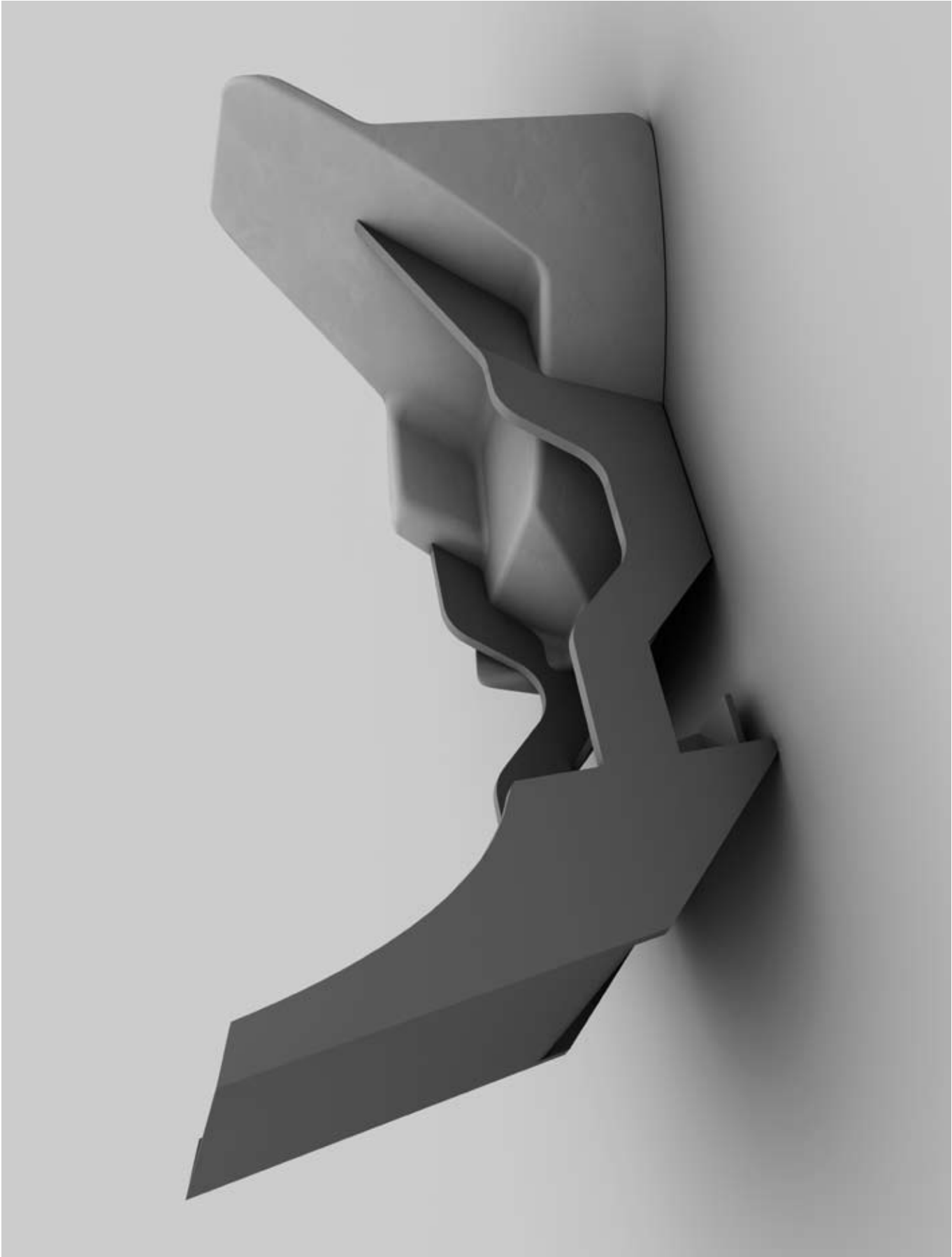
Unten und ge-  
genüberliegen-  
de Seite oben:  
Renderings:  
A) Möbel für zwei





Oben und gegen-  
überliegende Seite:  
Renderings:  
A) Möbel für zwei





# 3 Review der Ergebnisse

Leider war die Zeit, die in die Überprüfung des Prozesses investiert werden konnte, viel zu knapp. Naturgemäß hat eine Arbeit wie die vorliegende zu einem bestimmten Zeitpunkt abgeschlossen zu sein. Für einen so offenen Prozess wie Reverse Design ist dieser Zeitdruck kontraproduktiv. Wann Ergebnisse auftauchen, lässt sich nicht planen. Aufgrund des Zeitmangels wurde entschieden, den Prozess nur in einem Fall zu Ende zu führen. Dabei war lange unsicher, ob es rechtzeitig ein konkretes Ergebnis geben würde. Der beschriebene Prozess sollte möglichst ohne Zeitdruck ausgeführt werden.

Die verschiedenen Arten der Formgenese liefern unterschiedlich brauchbare Ausgangspunkte. Natürliche Objekte wie RD\_04, RD\_05 und RD\_10 haben sich dabei mit ihren amorphen und teilweise fraktalen Formen als sehr schwierig erwiesen. Im Gegensatz zu diesen fiel das Abstrahieren und das Entdecken von Funktionen bei den gefundenen Objekten wesentlich leichter. Dies liegt vermutlich am technischen Ursprung dieser Formen, die alle rational entworfen wurden. Dadurch lassen sie sich nicht nur einfacher rekonstruieren, sondern auch gedanklich leichter fassen. In geometrischen Formen können schneller vermehrt Funktionen gefunden werden.

Die Komplexität der natürlichen Formen war ebenfalls sehr hoch. Am Beispielen RD\_02 zeigte sich, dass eine wenig komplexe Form wesentlich leichter Funktionen assoziieren lässt, aber man in Gefahr läuft, dass es sich dabei um beliebige Funktionen handelt. Hier muss ein Mittelmaß aus Beliebigkeit und Unmöglichkeit gefunden werden.

Bezüglich der Werkzeuge ist aufgefallen, dass die CAD-Analyse einen wichtigen Baustein darstellt, jedoch in der ausgeführten Weise verhältnismäßig viel Zeit in Anspruch nimmt. Vermutlich wäre eine weniger exakte Nachkonstruktion dienlicher gewesen. Hier sind für die Zukunft an-

dere Methoden zu prüfen – andere Programme, eventuell auch eine Kombination aus 3D-Scannen und „manueller“ Nachkonstruktion.

Das Zeichnen fiel nach einiger Übung immer leichter, nicht nur was das Abbilden, sondern vor allem was die Abstraktion und deren Darstellung anbelangt. Anschaulich ist der Unterschied zwischen den Zeichnungen von RD\_01 und RD\_04 zu sehen.

Der Reverse-Design-Prozess wurde während des Projektes weiterentwickelt. Die Einführung der Analyse über Sprache hat sich dabei bewährt. Die sechs Ideen aus der ersten Runde von RD\_09 beruhen auf Funktionen, die direkt aus der Beschreibung der technischen und semantischen Qualitäten der Form hervorgingen. Für das Zuweisen von Funktionen könnten noch andere Mittel helfen, etwa eine umfangreiche Sammlung von einzelnen Funktionen, die mit der Form abgeglichen werden kann.

Bezüglich der Endergebnisse ist zunächst festzuhalten, dass es Ergebnisse gibt. Der Reverse-Design-Prozess führte bei Beispiel RD\_09, anhand dessen das einzige Mal alle Schritte durchlaufen wurden, zu zwei konkreten Produktideen.

Die *Schaufel eines „modularen“ Schneeräumers* stellt dabei eine Alternative zu den gebräuchlichen Werkzeugen dar, die allesamt spezifische Schwächen und Stärken aufweisen. Es kann keine Aussage getroffen werden, ob ein Schneeräumer nach der vorgestellten Art eine Verbesserung gegenüber den vorhandenen Produkten darstellt. Wichtig ist jedoch für diese Arbeit, dass sich die Funktionen der Schaufel aus der Form ableiten. Besonders erwähnt seien das Umlegen des Schnees und das Ein- und Aussetzen aus einem „Fahrgestell“. Die praktischen Funktionen stehen also im Vordergrund.

Das *Möbel für zwei* basiert im Gegensatz zur Schneeschaukel vor allem auf den kommunikativen Funktionen: Die Kontraste, die schon bei der sprachlichen Annäherung als wesentlich erkannt wurden, spiegeln sich auch in diesem ungewöhnlichen Möbel wider. Dabei werden zwei verschiedene Arten des Sitzens direkt gegenübergestellt: die eine hart, geschützt, klar, aufrecht, korrekt, etwas steif, die andere offen, lässig, locker, frei, soft. Das Ineinanderdringen der beiden Sitzmöbel, das zwei unterschiedliche Vorstellungen des Sitzens zusammenbringt, ist einzigartig für diese Form. Untergeordnete Teile dienen als Fußauflage und ermöglichen viele verschiedene Sitzpositionen.

Bis zu einem fertigen, „marktreifen“ Produkt wäre bei beiden Ideen noch erheblicher Entwicklungsaufwand nötig. Die Ergebnisse des Reverse Designs betreffen zunächst die Ebene des Entwurfs. Besonders wichtig für diese Dokumentation ist, dass es ungewöhnliche Resultate sind, die auf anderem Wege wohl kaum entstanden wären. Der Reverse-Design-Prozess hat zu zwei neuen Ideen geführt, zu Gegenständen, die vorher noch nicht erdacht waren.



# C Schlussbemerkungen

## 1 Zusammenfassung von Theorie und Praxis

Abschließend sollen die Ergebnisse aus dem theoretischen wie dem praktischen Teil dieser Arbeit zusammengefasst und bewertet werden.

### 1.1 Reverse Design – unendlich schwierig?

Während der Auseinandersetzung mit der aktuellen und der historischen Designmethodologie wurde deutlich, dass Reverse Design einen neuartigen Ansatz darstellt. Reverse Prozesse werden aktuell nur in der Architektur untersucht. Es zeigte sich weiter, dass die meisten Prozesse im Design nach dem Prinzip „form follows function“ ablaufen, obwohl dieses weder in der früheren Designgeschichte noch heutzutage kritiklos blieb. Unter Einbeziehung mehrerer wissenschaftlicher Bezugssysteme konnte ein alternativer Prozess entwickelt und erklärt werden.

Dieser Prozess wurde anschließend überprüft. Hierbei zeigte sich, dass das Reverse Design eine ungewohnte Arbeitsweise abverlangt, und sich für Arbeiten, die unter Termindruck stehen, nur bedingt eignet. Auf den glücklichen Zufall muss

trotz aller vorbereitenden Maßnahmen gewartet werden. Zwischenzeitlich trübte großer Zweifel den Versuch. Es schien nahezu unmöglich, der Form eine *schlüssige* Funktion zuzuweisen. Reverse Design, so der Eindruck, stellt eine unendliche Schwierigkeit dar: Wie soll aus einer unbegrenzten Menge von Möglichkeiten *eine* ausgewählt werden? Die Ansprüche waren zu hoch.

Nach Beschäftigung mit der Theorie und einem Rückblick auf die „Aufgabenstellung“ des Prozesses wurde klar, dass das Ziel nicht sein konnte, eine *perfekte* Funktion in der Form zu entdecken. Nach dieser befreienden Erkenntnis konnten zahlreiche *mögliche* Funktionen gefunden werden.

Reverse Design ist keine Methode, die zu einem endgültigen Ergebnis führt. Als Designprozess kann es auch keinen Anspruch auf universelle Gültigkeit stellen. Reverse Design führt nicht zielstrebig zu marktreifen Produkten.

Vielmehr ist Reverse Design *formale Grundlagenforschung* im Design. Es dient als Methode dem Erkenntnisgewinn über die funktionalen Möglichkeiten einer Form.

## 1.2 Reverse Design kann Form und Funktion näher zusammen bringen

Die erste These, dass Reverse Design zu einer besseren gegenseitigen Entsprechung von Form und Funktion führt, konnte nicht zweifelsfrei bestätigt werden. Viele Produkte, die auf gewöhnlichem Weg entworfen wurden, weisen einen losen Zusammenhang von Form und Funktion auf. Einige, darunter typischerweise traditionelle Gebrauchsgegenstände wie Hammer oder Meißel, weisen aber einen sehr engen, über Generationen von Produkten gewachsenen Zusammenhang auf.

Gleichwohl die Ergebnisse des Reverse-Design-Prozesses einen hohen Grad an funktional-formalem Zusammenspiel aufweisen, kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob diese „Passung“ besser ist als die aller Ergebnisse vorwärts gerichteter Prozesse.

## 1.3 Neue Ideen durch Reverse Design

Die Praxis zeigte, dass viele spontane Assoziationen durch den Reverse-Design-Prozess entstehen. Darunter waren auch Ideen für Produkte, die es zumindest *so* noch nicht gibt. Gerade am Beispiel RD\_09 wurde gezeigt, dass nicht nur Variationen von Produkten ermöglicht werden, sondern dass neue Ideen entstehen – soweit man überhaupt von neu sprechen kann.

Ob sich die vorgeschlagenen Produkte verwirklichen lassen, kann nicht beantwortet werden. Selbstverständlich kann auch kein Prozess ein Rezept sein, dessen bloße Befolgung immer zum Ziel führt. Der Innovationsgrad der Produktideen mag gering erscheinen, aber sie haben den Beweis für die These geliefert. Reverse Design ist eine Methode, die dabei hilft, auf *neue Ideen* zu kommen.

## 2 Ausblick

Die Theorie in Abschnitt A dieser Arbeit hat nahe gelegt, dass die Funktion der Form folgen kann und dass Reverse Design funktioniert. Die Praxis hat dies bestätigt. In der theoretischen Arbeit wurde aber auch gezeigt, wie weit fortgeschritten andere Prozesse sind – man denke an die „Materialsysteme“ oder das Arzneimitteldesign. Verglichen damit muss Reverse Design noch weiter entwickelt werden.

Der erste, nahe liegende Schritt wäre zunächst, nach dieser Arbeit einen erweiterten und verfeinerten Prozess mit mehreren Beispielen und mit mehreren beteiligten Personen durchzuführen. Die Arbeit in einer Gruppe bedeutete sowohl einen fruchtbaren Boden für Ideen als auch eine Verbesserung der Gültigkeit der Ergebnisse.

Ein weiterer Ansatz, der in dieser Arbeit leider nicht verwirklicht werden konnte, wäre die Verwendung von generativer Software und Zufallsprozessen in der Formgenerierung. Die Möglichkeiten des Computing für Reverse Design sind noch zu überprüfen.

Langfristig könnte auch eine Automatisierung des Reverse-Design-Prozesses ein Ziel sein. Groß angelegte Tests mit virtuellen Modellen, wie in der Pharmaindustrie, oder automatisierten Rückkopplungen, wie sie bei Hensel/Menges beschrieben sind, könnten für den Ansatz des Reverse Designs förderlich sein – jedoch muss die kommunikative Funktionalität vermutlich immer von Menschen untersucht werden.

Es wurde gezeigt, dass Reverse Design ein Weg ist, mit dem sich neue Ideen entwickeln lassen, und dass es eine valide Alternative zu geläufigen Prozessen darstellt. Dabei wurde auch deutlich, dass der Prozess noch ein großes Verbesserungspotenzial hat. Als Grundlagenforschung im Design stellt Reverse Design sowohl ein wirksames Entwurfswerkzeug als auch einen einzigartigen Forschungsansatz dar.





## Literaturverzeichnis:

- Arber, Werner: „Molekulare Basis der biologischen Evolution. Wissenschaftliche Erkenntnisse im Einklang mit traditioneller Weisheit“, in: Elsner, Norbert, et al. (Hg.): *Evolution. Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung*, Göttingen, 2009, S. 139–163.
- Bauer, Reinhold: *Gescheiterte Innovationen. Fehlschläge und technologischer Wandel*, Frankfurt/Main, 2006.
- Behrens, Peter: „Über die Beziehung der künstlerischen und technischen Probleme“, in: *Technische Abende im Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht* (5. Heft), Berlin 1917.
- Bill, Max: „Schönheit aus Funktion uns als Funktion“ [urspr. ersch. in *Werk Nr. 8*, 1949], in: Fischer, Volker; Hamilton, Anne (Hg.): *Theorien der Gestaltung. Grundlagentexte zum Design, Band 1*, Frankfurt/Main, 1999. S. 187–193.
- Bonsiepe, Gui: *Design im Übergang zum Sozialismus. Ein technisch-politischer Erfahrungsbericht aus dem Chile der Unidad Popular (1971–73)*, Hamburg, 1974 [Band 1 der Serie Designtheorie].
- Brandes, Uta; Erhoff, Michael; Schemmann, Nadine: *Designtheorie und Designforschung*, Paderborn, 2009.
- Brandes, Uta; Stich, Sonja; Wender, Miriam: *Design durch Gebrauch. Die alltägliche Metamorphose der Dinge*, Basel, 2009.
- Braun, Jürgen W.: „MAN transFORMS. Ausstellungsprojekt von Hans Hollein“, in: Bürdek, Bernhard, et al. (Hg.): *Vom Mythos des Funktionalismus*, Köln, 1997. S. 79–94.
- Briggs, Derek E. G.: „Seilacher on the Science of Form and Function“, in: Briggs, David E. G. (Hg.): *Evolving Form and Function. Fossils and Development*, New Haven, Conn., 2005, S. 3–24.
- Burckhardt, Lucius: „Design ist unsichtbar“, in: Gsöllpointner, Hellmuth, et al. (Hg.): *Design ist unsichtbar*, Wien, 1981.
- Burckhardt, Lucius: „Kriterien für ein neues Design“ (1977), in: Burckhardt, Lucius; Höger, Hans (Hg.): *Design = unsichtbar*, Ostfildern, 1995. S. 60–61 [1995:1].
- Burckhardt, Lucius: „Ulm anno 5“ (1960), in: Burckhardt, Lucius; Höger, Hans (Hg.): *Design = unsichtbar*, Ostfildern, 1995. S. 53–59 [1995:2].
- Bürdek, Bernhard E.: *Design. Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung* [3., vollst. überarb. u. erw. Aufl.], Basel/Boston/Berlin, 2005.
- Bürdek, Bernhard E.: *Einführung in die Designmethodologie*, Hamburg, 1975 [Band 2 der Serie Designtheorie].
- Bürdek, Bernhard E.: „Vom Mythos des Funktionalismus“, in: Bürdek, Bernhard, et al. (Hg.): *Vom Mythos des Funktionalismus*, Köln, 1997, S. 7–15.
- Cassebier, Allen: *A New Theory in the Philosophy and History of Three Twentieth-Century Styles in Art. Modernism, Postmodernism, and Surrealism*, Lewiston/Queenston/Lampeter, 2006.
- „Design Art ist wie Fleisch-Fisch“, Interview mit Volker Albus von Kai-Uwe Scholz, in: *design report*, Ausgabe 5/09, S. 39–41.
- Eisenman, Peter: *Die formale Grundlegung der modernen Architektur*, hrsg. von Werner Oechslin, Zürich, 2005 (Studien und Texte zur Geschichte der Architekturtheorie) [Neuveröffentlichung von Eisenmans Dissertation von 1963] Ernst, Max: „Jenseits der Malerei“ [1936], in: Waldberg, Patrick: *Der Surrealismus*, Köln, 1965. S. 70–75.
- Esposito, Elena: „Zwei-Seiten-Formen in der Sprache“, in: Baecker, Dirk (Hg.): *Probleme der Form*, Frankfurt/Main, 1993.
- Frenzl, Markus: „Geöffnete Grenzen“, in: *design report*, Ausgabe 5/2009, S. 34–38.

- Fritz, Hans-Joachim: „Am Anfang ...“, in: Elsner, Norbert, et al.(Hg.): *Evolution. Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung*, Göttingen, 2009, S. 71–97.
- Hensel, Michael; Menges, Achim: „Form- und Materialwerdung. Das Konzept der Materialsysteme“, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 188, Juli 2008, S. 18–23 [2008:1].
- Hensel, Michael; Menges, Achim: „Gebaute Umwelt und heterogener (Lebens-)Raum. Das Konzept der Morpho-Ökologie“, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 188, Juli 2008, S. 26–30 [2008:2].
- Hensel, Michael; Menges, Achim: „Performance als Forschungs- und Entwurfskonzept. Begriffe und Bezugssysteme“, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 188, Juli 2008, S. 31–35 [2008:3].
- Heuffler, Gerhard; Rambousek, Friedrich: *Produktgestaltung. Gebrauchsgut und Design*, Wien, 1978.
- Hiridna, Karin: „Der Funktionalismus und seine Kritiker“ [1975], in: Fischer, Volker; Hamilton, Anne (Hg.): *Theorien der Gestaltung. Grundlagentexte zum Design, Band 1*, Frankfurt/Main, 1999, S. 225–229.
- Höger, Hans: „Spuren für das Kommende“, in: Burckhardt, Lucius; Höger, Hans (Hg.): *Design = unsichtbar*, Ostfildern, 1995. S. 8–11.
- Jäckle, Herbert: „Biologie der Schöpfung: Darwin oder doch Intelligent Design?“, in: Elsner, Norbert, et al.(Hg.): *Evolution. Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung*, Göttingen, 2009, S. 437–455.
- Jencks, Charles: „Meaning in Architecture“ [London, 1969]. Auszüge in: Jencks, Charles; Kropf, Karl: *Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture*, Chichester, 2006, S. 43–46.
- Jonas, Wolfgang: „Design Research and its Meaning to the Methodological Development of the Discipline“, in: Michael, Ralf (Hg.): *Design Research Now*, Basel, 2007, S. 187–203.
- Kellerer, Christian: *Der Sprung ins Leere. Objet trouvé, Surrealismus, Zen*, Köln, 1982.
- Kiehl, Reinhard: „Stühle“, in: Bürdek, Bernhard E., et al.(Hg.): *Vom Mythos des Funktionalismus*, Köln, 1997, S. 24–29.
- Klebe, Gerhard: *Wirkstoffdesign. Entwurf und Wirkung von Arzneimitteln*, Heidelberg, 2009.
- Krasny, Elke: *Architektur beginnt im Kopf. The Making of Architecture*, Wien, 2008.
- Krippendorff, Klaus: *The Semantic Turn. A New Foundation for Design*, Boca Raton/London/New York, 2006.
- Kuhnert, Nikolaus; Ngo, Anh-Linh: „Editorial: Entwurfsmuster“, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 189, Oktober 2008, S. 6–9.
- Kuhnert, Nikolaus; Schnell, Angelika: „Von der Box zum Blob und wieder zurück“, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 148, Oktober 1999, S. 20–21.
- Lynn, Greg: *Animate Form*, New York, 1999.
- Maldonado, Tomás: „Neue Entwicklungen in der Industrie und die Ausbildung des Produktgestalters“ [1958], in: Fischer, Volker; Hamilton, Anne (Hg.): *Theorien der Gestaltung. Grundlagentexte zum Design, Band 1*, Frankfurt/Main, 1999, S. 53–63.
- Maldonado, Tomás: *Umwelt und Revolte (La speranza progettuale, dt.). Zur Dialektik d. Entwerfens im Spätkapitalismus* [Übertr. v. Gui Bonsiepe], Reinbek b. Hamburg, 1972 [Ital. Erstausgabe 1970].
- Meyer, Axel: „Darwins Geheimnis der Geheimnisse. Die – sympatrische – Entstehung neuer Arten. Ein Rückblick über 150 Jahre“, in: Elsner, Norbert, et al. (Hg.): *Evolution. Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung*, Göttingen, 2009.
- Moles, Abraham: „Die Krise des Funktionalismus“ [1968], in: Fischer, Volker; Hamilton, Anne (Hg.): *Theorien der Gestaltung. Grundlagentexte zum Design, Band 1*, Frankfurt/Main, 1999, S. 211–213.

- Nehls, Werner: „Die heiligen Kühe des Funktionalismus müssen geopfert werden“ [1968], in: Fischer, Volker; Hamilton, Anne (Hg.): *Theorien der Gestaltung. Grundlagentexte zum Design, Band 1*, Frankfurt/Main, 1999, S. 213–216.
- Petroski, Henry: *Messer, Gabel, Reißverschluss*, Basel, 1994.
- Peverelli, Diego: *Zwei Begegnungen mit Lucius Burckhardt*, in: Burckhardt, Lucius; Höger, Hans (Hg.): *Design = unsichtbar*, Ostfildern, 1995, S. 176–178.
- Plattner, Hasso; Meinel, Christoph; Weinberg, Ulrich: *Design Thinking. Innovationen lernen – Ideenwelten öffnen*, München, 2009.
- Protzen, Jean-Pierre: „Das Wagnis Design“, in: Burckhardt, Lucius; Höger, Hans (Hg.): *Design = unsichtbar*, Ostfildern, 1995, S. 179–182.
- Prum, Richard O.: „The Evolution of Feather Diversity and Function: Exaptation, Functional Redundancy and Historical Contingency“, in: Briggs, David E. G. (Hg.): *Evolving Form and Function. Fossils and Development*, New Haven, Conn., 2005, S. 245–256.
- Radice, Barbara: „Memphis“, [London, 1984], Auszüge in: Jencks, Charles; Kropf, Karl: *Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture*, Chichester, 2006, S. 104–105.
- Riha, Karl (Hg.): *Karl Valentin. Ich hätt' geküsst die Spur von Deinem Tritt*, München, 1988.
- Selle, Gert: *Geschichte des Design in Deutschland*, Frankfurt/Main, 2007 (Aktualisierte und erw. Neuauflage).
- Schneider, Beat: *Design – eine Einführung*, Basel/Boston/Berlin, 2005.
- Schumacher, Patrik: „Parametrismus. Der neue International Style“, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 195, November 2009, S. 106–113.
- Selle, Gert: *Ideologie und Utopie des Design*, Köln, 1973.
- Short, Robert: *Dada und Surrealismus* [Aus d. Engl. von Marion Zerbst], Stuttgart/Zürich, 1984.
- Sturm, Hermann: *Die Tücke der Funktion*, Essen, 2005.
- Sullivan, Louis: „Das große Bürogebäude, künstlerisch betrachtet“, in: Fischer, Volker; Hamilton, Anne (Hg.): *Theorien der Gestaltung. Grundlagentexte zum Design, Band 1*, Frankfurt/Main, 1999, S. 142–146 [Dt. Übersetzung von Auszügen des Originaltextes „The tall office building artistically considered“ von 1896].
- Terstiege, Gerrit (Hg.): *The Making of Design. Vom Modell zum fertigen Produkt*, Basel/Boston/Berlin, 2009.
- Trier, Eduard (Hg.): *Bildhauertheorien im 20. Jahrhundert* [völlig neu bearb., verb. u. erw. 5. Aufl.], Berlin, 1999.
- „Von fließender Systematik und generativen Prozessen. Christopher Alexander im Gespräch mit Rem Koolhaas und Hand Ulrich Obrist“, Interview, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 189, Oktober 2008, S. 20–25.
- Vowinkel, Andreas: *Surrealismus und Kunst. Studien zu Ideengeschichte und Bedeutungswandel des Surrealismus vor Gründung der Surrealistischen Bewegung und zu Begriff, Methode und Ikonographie des Surrealismus in der Kunst 1919 bis 1925*, Hildesheim/Zürich/New York, 1989.
- Vrachlotis, Georg: „Generatives Design. Architektur zwischen konstruierter und programmierter Natur“, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 189, Oktober 2008, S. 54–59.
- Walliser, Tobias: „Vom Blob zur algorithmisch generierten Form“, in: *Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau*, Ausgabe 189, Oktober 2008, S. 120–123.
- Willmann, Rainer: „Nicht erst seit Darwin. Eine Ideengeschichte der Evolutionstheorie und ihrer Konsequenzen“, in: Elsner, Norbert, et al.(Hg.): *Evolution. Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung*, Göttingen, 2009, S. 9–44.

## Online verfügbare Quellen:

- Altemeier, Katharina: „Design war für Max Bill ein Schimpfwort“, in: *tagesanzeiger.ch* (22. 12. 2008), <http://www.tagesanzeiger.ch/kultur/kunst/Design-war-fuer-Max-Bill-ein-Schimpfwort/story/23980429> [3. 1. 2010].
- „Autodesk 3ds Max“, in: *Autodesk*, <http://www.autodesk.de/adsk/servlet/index?siteID=403786&id=12340933> [8. 1. 2010].
- „Autodesk Alias“, in: *Autodesk*, [http://www.autodesk.de/adsk/servlet/index?siteID=403786&id=12576642&DMC-PCNAME\\_DE\\_DM](http://www.autodesk.de/adsk/servlet/index?siteID=403786&id=12576642&DMC-PCNAME_DE_DM) [7. 1. 2010].
- „Breeding Tables“, in: *Kram/Weisshaar*, <http://www.kramweisshaar.com/projects/breeding-tables.html> [7. 1. 2010].
- „Cylinder“, in: *Andy Huntington Interaction & Sound*. <http://extraversion.co.uk/2003/cylinder/> [7. 1. 2010].
- Diaz, Jesus: *1960s Braun Products Hold the Secrets to Apple's Future*, 14. 1. 2008, in: *gizmodo.com*, <http://gizmodo.com/343641/1960s-braun-products-hold-the-secrets-to-apples-future> [3. 1. 2010].
- Generator.x. Software and generative strategies in art and design*, <http://www.generatorx.no> [7. 1. 2010].
- Glashow, Sheldon Lee: *Immanuel Kant versus the Princes of Serendip: Does science evolve through blind chance or intelligent design?*, 2002, <http://physics.bu.edu/static/Glashow/barcelona2002.html> [5. 1. 2010].
- Grasshopper – generative Modelling for Rhino*, <http://www.grasshopper3d.com> [7. 1. 2010].
- „he shot me down“, in: *New-Territories / R&Sie(n)*, <http://www.new-territories.com/he%20shoot%20me%20down.htm> [8. 1. 2010].
- HfG-Archiv Ulm. Die Hochschule: Geschichte*, [http://www.hfg-archiv.ulm.de/die\\_hfg\\_ulm/geschichte.html](http://www.hfg-archiv.ulm.de/die_hfg_ulm/geschichte.html) und Folgeseiten, 2003 [30. 11. 2009].
- „Joke“ *Conversation Thread in Which the :-)* Was Invented, <http://www.cs.cmu.edu/~sef/Orig-Smilely.htm> [4. 1. 2010].
- „Karl Valentin Zitatenbank“, in: *Karl Valentin*, <http://www.karl-valentin.de/zitate/zitatenbank.htm> [8. 1. 2009].
- Khabazi, Mohammed: *Algorithmic Modelling with Grasshopper*, 2009, <http://download.mcneel.com/s3/mcneel/grasshopper/1.0/docs/en/AlgorithmicModelling.pdf> [7. 1. 2010].
- Kolbe, Peter: 3. *Das Bindungsmodell Virtueller Gegenständlichkeit und das Human-Computer-Interface – ein Beitrag zur Gestaltung von virtuellen 3D-Szenarien und Interaktionsräumen* (ursp. veröffentlicht als „Das Bindungsmodell virtueller Gegenständlichkeit“, in: Burg Giebichenstein HKD Halle (Hg.): 16. *Designwissenschaftliches Kolloquium - Virtualität contra Realität*, Halle, 1995, S. 87–10) <http://www.burg-halle.de/fileadmin/00-FBdesign/07-MVC/Bindungsmodell.pdf> [7. 1. 2010].
- Lischka, Konrad: „Ich bin :-). 25 Jahre Seitwärts-Smiley“, in: *Spiegel Online – Nachrichten – Netzwelt*, 6. 8. 2007, <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/0,1518,498428,00.html> [4. 1. 2010].
- „Manifesto # 10. Greg Lynn. Architect“, in: *ICON Manifestos*, [http://www.iconeye.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3007-manifesto-10-greg-lynn-architect](http://www.iconeye.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3007-manifesto-10-greg-lynn-architect) [22. 10. 2009].
- „Maxon Cinema 4D“, in: *MAXON – the makers of CINEMA 4D and BodyPaint 3D*, <http://www.maxon.net/de/products/cinema-4d.html> [8. 1. 2010].
- „Mezzadro“, in: *Achille Castiglioni – Industrial Design*, <http://www.achillecastiglioni.it/en/projects/id-29.html> [5. 1. 2010].
- Michl, Thomas: *Experiment und ästhetische Erfahrung – Qualitativ-empirische Untersuchung von Merkmalen zweier zentraler Kategorien und deren Wechselbeziehungen im Kunstunterricht*, Essen, 2008, [http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokservidn=99280020x&dok\\_var=d1&dok\\_ext=pdf&filename=99280020x.pdf](http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokservidn=99280020x&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=99280020x.pdf) [Dissertation].

- Neukamm, Martin: „Weshalb die Intelligent Design-Theorie nicht wissenschaftlich überzeugen kann“, <http://www.evolutionsbiologen.de/miz304c.pdf> [16. 10. 2009] [Urspr. in: *Materialien und Informationen zur Zeit* Ausgabe 3/2004, Aschaffenburg, S. 14–19].
- Payne, Andrew; Issa, Raadja: *The Grasshopper Primer. Second Edition – for version 0.6.0007*, 2009, [http://www.lift-architects.com/storage/research/Grasshopper%20Primer\\_Second%20Edition\\_090323.pdf](http://www.lift-architects.com/storage/research/Grasshopper%20Primer_Second%20Edition_090323.pdf) [7. 1. 2010].
- „Prof. Bernhard E. Bürdek“, in: *Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main. Hochschule. Personen. Professoren*, <http://www.hfg-offenbach.de/w3.php?nodeld=1019&page=1> [10. 1. 2010].
- Rammerstorfer, Markus: *Einleitung zur Intelligent-Design-Theorie*, 2003, <http://members.livest.at/rammerstorfer/EinleitungIDT.htm> [16. 10. 2009].
- Schreiber, Dieter; Trautvetter, Torsten: *Kreativität in der Gestaltung. Ein Beitrag zur Klärung der Beziehung von Denkleistung und kreativen [sic!] Produkt*, 1998, <http://www.burg-halle.de/~schreiber/fb98be.pdf> [7. 1. 2010].
- „Sella“, in: *Achille Castiglioni – Industrial Design*, <http://www.achillecastiglioni.it/en/projects/id-30.html> [5. 1. 2010].
- „Sketch Furniture“, in: *FRONT » PROJECTS*, <http://www.designfront.org/category.php?id=81&product=93> [5. 1. 2010].
- Sullivan, Louis: „The tall office building artistically considered“, [http://academics.eckerd.edu/instructor/gliemde/AH317-001\\_08/handouts/Louis%20Sullivan,%20The%20Tall%20Office%20Building%20Artistically%20Considered,%20Lippincott's%20Magazine,%20March%201896.pdf](http://academics.eckerd.edu/instructor/gliemde/AH317-001_08/handouts/Louis%20Sullivan,%20The%20Tall%20Office%20Building%20Artistically%20Considered,%20Lippincott's%20Magazine,%20March%201896.pdf) [16. 10. 2009] [Urspr. in: *Lippincott's Monthly Magazine* Ausgabe 3/1896, Philadelphia].
- Walpole, Horace: „The Letters of Horace Walpole, Earl of Orford – Volume 2“, (19. 2. 2002.), in: *Project Gutenberg*, <http://www.gutenberg.org/cache/epub/4610/pg4610.html> [5. 1. 2010].

## Filme

- Terminator 2: Tag der Abrechnung* (Originaltitel: *Terminator 2: Judgement Day*), Regie: James Cameron, TriStar Pictures, USA, 1991.

# Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Verschiedene Wasserkocher. Zusammenstellung vom Autor. S. 15  
Quelle: Google Images, <http://www.images.google.de>, Suchbegriff „Wasserkocher“ [9. 1. 2010].
- Abb. 2: Max Ernst: *L'œil du silence*, 1943/44. Öl auf Leinwand. S. 20  
Washington University Art Gallery, Saint Louis. 108 × 141 cm.  
Quelle: <http://download.bildindex.de/bilder/fmc663066a.jpg>
- Abb. 3: Pablo Picasso: *Tête de taureau*, 1943. Bronze nach Fahrradlenker und Sattel. S. 21  
Musée national Picasso, Paris. 33,5 × 43,5 × 19 cm.  
Quelle: [http://www.gstatic.com/hostedimg/9acd7f847efffe9f\\_large](http://www.gstatic.com/hostedimg/9acd7f847efffe9f_large).
- Abb. 4: Frank Schreiner: *Consumer's Rest*, 1983. Sessel aus einem Einkaufswagen. o. O. S. 31  
Quelle: Schneider, Beat: *Design – eine Einführung*, Basel/Boston/Berlin, 2009, S. 165.
- Abb. 5: Des-In / Jochen Gros: *Reifensofa*, 1974. Autoreifen, Jute. o. O. S. 32  
Quelle: Schneider, Beat: *Design – eine Einführung*, Basel/Boston/Berlin, 2009, S. 144.
- Abb. 6: Front Design: *Sketch Furniture*, 2007. S. 34  
Möbel im Rapid-Prototyping-Verfahren hergestellt.  
Quelle: [http://www.designfront.org/uploads/sketch\\_furniture\\_FRONT.jpg](http://www.designfront.org/uploads/sketch_furniture_FRONT.jpg).
- Abb. 7: Greg Lynn: *Disconnected primitives used to compose an isomorphic polysurface*, o. J. S. 36  
Quelle: Lynn, Greg: *Animate Form*, New York, 1999, S. 31.
- Abb 8: Greg Lynn: *Isomorphic polysurface with primitives fused into a single surface*, o. J. S. 36  
Quelle: Lynn, Greg: *Animate Form*, New York, 1999, S. 31.
- Abb. 9: Greg Lynn: *House Prototype in Long Island. Perspektive View of eight positions, from initial to inflected stages, of the fourth prototype*, o. J. S. 37  
Quelle: Lynn, Greg: *Animate Form*, New York, 1999, S. 162.
- Abb. 10: Drew Allan, Andy Huntington: *Cylinder*, 2007, o. O., ca. 20–40 cm. S. 39  
Quelle: <http://extraversion.co.uk/blog/wp-content/uploads/2008/06/cyl1.jpg>.
- Abb. 11: Drew Allan, Andy Huntington: *Cylinder*, 2007, o. O., ca. 20–40 cm. S. 39  
Quelle: <http://extraversion.co.uk/blog/wp-content/uploads/2008/06/cyl1.jpg>.
- Abb. 12: Kram/Weisshaar: *Breeding Tables*, 2003–heute. S. 40  
Quelle: [http://www.kramweisshaar.com/images/previews/KRAM\\_WEISSHAAR\\_BREEDINGTABLES\\_68.jpg](http://www.kramweisshaar.com/images/previews/KRAM_WEISSHAAR_BREEDINGTABLES_68.jpg).
- Abb. 13: Kram/Weisshaar: *Breeding Tables*, 2003–heute. Metall, Holz, o. O. S. 40  
Quelle: [http://www.kramweisshaar.com/images/previews/KRAM\\_WEISSHAAR\\_BREEDINGTABLES\\_Algorithm\\_Output\\_Diversity.jpg](http://www.kramweisshaar.com/images/previews/KRAM_WEISSHAAR_BREEDINGTABLES_Algorithm_Output_Diversity.jpg).
- Abb. 14: Daniel Coll I Capdevilla: *Strip Morphologies*, 2004–05. S. 41  
Quelle: Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau, Ausgabe 188, Oktober 2007, S. 49.
- Abb. 15: Daniel Coll I. Capdevilla: *Analyse der Lichttransmission und Verschattung*. S. 42  
Quelle: Arch+. Zeitschrift für Architektur und Städtebau, Ausgabe 188, Oktober 2007, S. 49.
- Abb. 16: Achille und Pier Giacomo Castiglioni: *Sella*, 1957. Fahrradsattel, Metall. S. 62  
Quelle: <http://www.achillecastiglioni.it/i/f/id-30a.jpg>.
- Abb. 17: Achille und Pier Giacomo Castiglioni: *Sella*, 1957. Fahrradsattel, Metall. S. 62  
Quelle: <http://www.achillecastiglioni.it/i/f/id-30d.jpg>.

Abb. 18: Achille Castiglioni: <i>Ohne Titel</i> [Skizze zu Sella], 1957. Tinte und Buntstift, o. O. Quelle: <a href="http://www.achillecastiglioni.it/i/f/id-30b.jpg">http://www.achillecastiglioni.it/i/f/id-30b.jpg</a> .	S. 62
Abb. 19: Achille und Pier Giacomo Castiglioni: <i>Mezzadro</i> , 1957. Traktorsitz, Metall, Holz. Quelle: <a href="http://www.achillecastiglioni.it/i/f/id-29a.jpg">http://www.achillecastiglioni.it/i/f/id-29a.jpg</a> .	S. 63
Abb. 20: Achille Castiglioni: <i>Ohne Titel</i> [Skizze zu Mezzadro], 1957. Tinte und Buntstift, o. O. Quelle: <a href="http://www.achillecastiglioni.it/i/f/id-29b.jpg">http://www.achillecastiglioni.it/i/f/id-29b.jpg</a> .	S. 63
Abb. 21: Blumenvase als Glas benutzt, Kunstuni Linz, Silvesterabend 2008. Foto: Christian Margolus Zavala.	S. 79
Abb. 22: Blumenvase als Glas benutzt, Kunstuni Linz, Silvesterabend 2008 [Detail]. Foto: Christian Margolus Zavala.	S. 79
Abb. 23: R&Sie(n): <i>Ohne Titel</i> [Fotografie zum Projekt he shot me down], 2006/07, o. O. Quelle: Krasni, Elke: Architektur beginnt im Kopf. The Making of Architecture, Wien, 2008, S. 96.	S. 80
Abb. 24: R&Sie(n): <i>he shot me down</i> , Computerdarstellung, 2006/07. Quelle: Krasni, Elke: Architektur beginnt im Kopf. The Making of Architecture, Wien, 2008, S. 96.	S. 80
Abb. 25: R&Sie(n): <i>he shot me down</i> , Computerdarstellung, 2006/07. Quelle: <a href="http://www.new-territories.com/he%20sho7.jpg">http://www.new-territories.com/he%20sho7.jpg</a> .	S. 81
Abb. 26: R&Sie(n): <i>he shot me down</i> , Computerdarstellung, 2006/07. Quelle: Krasni, Elke: Architektur beginnt im Kopf. The Making of Architecture, Wien, 2008, S. 97.	S. 81
Abb. 27: R&Sie(n): <i>he shot me down</i> , Computerdarstellung, 2006/07. Quelle: <a href="http://www.new-territories.com/he%20sho10.gif">http://www.new-territories.com/he%20sho10.gif</a> .	S. 81
Abb. 28: Screenshot aus dem Programm Rhinoceros.	S. 85
Abb. 29: Screenshot aus dem Programm Rhinoceros.	S. 85

## Impressum

„Reverse Design – Entwicklung und Überprüfung eines Designprozesses, bei dem die Funktion der Form folgt“ wurde am 14. Januar 2010 als Master-Thesis im Studiengang Master of Arts in Creative Direction an der Hochschule Pforzheim, Fakultät für Gestaltung, vorgelegt.

Diese Publikation wurde gefördert durch den Research Excellence Award 2010 des Instituts für Angewandte Forschung der Hochschule Pforzheim, Kategorie Studierende.

Betreuung an der HS Pforzheim: Prof. Christine Lüdeke  
Prof. vertr. Dr. Holger Lund

Externe Betreuung: Michael Zanin, TULP Design, München

Lektorat: Lutz Eitel

Dank an: Sylvia Haaser -Schmid  
Matthias Meyer  
Julia Koch  
Katrin Menne  
Kathrin Strommer





