

BestMasters

Britta Stammeier

# Denkhaltungen im Design

Systembasierte Produktentwicklung  
am Beispiel eines Schuhkonzeptes



Springer Gabler

---

# BestMasters

Mit „BestMasters“ zeichnet Springer die besten Masterarbeiten aus, die an renommierten Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz entstanden sind. Die mit Höchstnote ausgezeichneten Arbeiten wurden durch Gutachter zur Veröffentlichung empfohlen und behandeln aktuelle Themen aus unterschiedlichen Fachgebieten der Naturwissenschaften, Psychologie, Technik und Wirtschaftswissenschaften. Die Reihe wendet sich an Praktiker und Wissenschaftler gleichermaßen und soll insbesondere auch Nachwuchswissenschaftlern Orientierung geben.

Springer awards „BestMasters“ to the best master's theses which have been completed at renowned Universities in Germany, Austria, and Switzerland. The studies received highest marks and were recommended for publication by supervisors. They address current issues from various fields of research in natural sciences, psychology, technology, and economics. The series addresses practitioners as well as scientists and, in particular, offers guidance for early stage researchers.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/13198>

---

Britta Stammeier

# Denkhaltungen im Design

Systembasierte Produktentwicklung  
am Beispiel eines Schuhkonzeptes



**Springer** Gabler

Britta Stammeier  
Dinslaken, Deutschland

OnlinePlus Material zu diesem Buch finden Sie auf  
<http://www.springer.com/978-3-658-21663-4>

BestMasters

ISBN 978-3-658-21662-7                      ISBN 978-3-658-21663-4 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-21663-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

## **Danksagung**

Bedanken möchte ich mich bei allen, die mich während meiner Masterarbeit unterstützt haben. Besonderer Dank gilt meinem Freund Lukas Härtel, der mich immer wieder motiviert hat und mir bedingungslos zur Seite stand. Ebenso bedanke ich mich bei meinen Kommilitonen und Freunden Melanie Regert, Franziska Sadlo, Catharina Ronniger, Laura Kilian und Denise Feldbacher, für inspirierende, ermutigende Gespräche und Unterstützung. Weiterhin danke an Julian Schlömer, für wertvolle Unterstützung beim Gestaltungsprozess. Danke an meine Eltern Norbert und Gundula Stammeier, die mich während der gesamten Studienzeit unterstützt und mir alle Freiheiten gelassen haben. Nicht zuletzt bedanke ich mich bei meinen Betreuern Dominik Walcher und Michael Ebner, für zahlreiche Gespräche und fachkundige Beratung.

## **Kurzzusammenfassung**

Im linearen Wirtschaftssystem werden Rohstoffe zu Konsumgütern verarbeitet, verkauft und schließlich entsorgt. Auf diese Weise gehen wichtige Rohstoffe verloren und gleichzeitig steigt die Umweltbelastung. Besonders im Design besteht die Möglichkeit, neue Prozesse zu gestalten und andere Herangehensweisen an die Produktherstellung zu etablieren. Die vorliegende Arbeit befasst sich intensiv mit verschiedenen Denkweisen im Design und den daraus resultierenden Gestaltungen und Herstellungsverfahren. Es wurden Experteninterviews durchgeführt, die als Grundlage für die darauffolgende Produktentwicklung dienten. Die Erkenntnisse des Theorieteils wurden in einem innovativen modularen Schuhkonzept berücksichtigt, welches mit Hilfe von 3D basierten Technologien ausgearbeitet wurde. Vor allem in der Schuhindustrie entstehen große Abfallmengen, die unter anderem durch Verschnitt anfallen. Zu großen Teilen werden Schuhe auf Mülldeponien entsorgt, da deren Zusammensetzung aus verschiedenen Materialien und chemischen Stoffen, nicht recycelbar ist. Durch die Vorteile der additiven Fertigung ist es möglich, Ressourcen einzusparen und individuell angepasste Lösungen zu gestalten. Das entwickelte modulare Schuhkonzept bietet dem Kunden die Möglichkeit, mehrere verschiedene Aktivitäten mit nur einem Schuh optimal ausüben zu können. Der Schlussteil dieser Arbeit beinhaltet einen Businessplan, der das Gesamtkonzept mit den dazugehörigen finanziellen Anforderungen detailliert abbildet.

## **Abstract**

Within the linear economy, natural resources are used to create goods, to sell them and to finally dump them. Hereby, the important natural resources vanish and at the same time, the environmental pollution rises. It's a lose-lose situation, which still continues. Especially within design, there is the chance to generate new processes and to establish innovative ways of production. This study is intensively working on different ways of thinking in design and the involved architecture and manufacturing of the products. The view of many experts has been used as the basis for product development. The results of the survey have been considered for a modular shoe concept, which was developed with 3D technology. Especially the shoe industry generates a lot of garbage and there is often no other option than to dispose of the shoes in large landfills, because the mixture of different materials and chemical substances makes it almost impossible to recycle. With the advantages of the additive production, it's possible to save important natural resources and to construct individual solutions. The evolved modular shoe concept offers the customer the possibility to perform several different activities with just one shoe. The last part of the study shows a business plan, which contains the whole concept with all financial requirement.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise .....	1
<b>I Theorie .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Denkmuster .....</b>	<b>3</b>
2.1 Entstehung und Bedeutung von Denkmustern.....	3
2.2 Vorherrschende Denkmuster der heutigen Zeit .....	7
2.3 Von der linearen zur zirkulären Denkweise .....	14
2.4 Postwachstums Denken .....	18
<b>3 Designhaltungen .....</b>	<b>23</b>
3.1 Transformationsdesign .....	23
3.2 Transition Design.....	32
3.3 Critical Design.....	39
3.4 Open Design .....	47
3.5 Cradle to Cradle.....	52
<b>II Empirie .....</b>	<b>61</b>
<b>4 Evaluationsgegenstand.....</b>	<b>61</b>
<b>5 Methodologie und Erhebungsverfahren .....</b>	<b>63</b>
5.1 Experteninterview .....	63
5.2 Leitfaden.....	65
<b>6 Aufbereitung und Auswertung der Daten .....</b>	<b>67</b>
6.1 Darstellung der Ergebnisse.....	70
6.2 Interpretation der Ergebnisse .....	97
<b>7 Zwischenfazit .....</b>	<b>101</b>
<b>III Design.....</b>	<b>105</b>
<b>8 Rahmenbedingungen und Konzeptentwicklung .....</b>	<b>105</b>
8.1 Relevanz des Themas .....	106

8.2 Grundlagen zur Schuhherstellung .....	108
8.3 3D-Druck Technologie .....	117
8.4 3D-Strickverfahren .....	122
<b>9 Design Research .....</b>	<b>127</b>
9.1 Konkurrenzanalyse .....	127
9.2 Scoring Modell.....	129
9.3 Positionierung .....	135
9.4 Nutzergruppe .....	139
<b>10 Zwischenfazit .....</b>	<b>149</b>
<b>11 Produktentwicklung .....</b>	<b>151</b>
11.1 Ideation .....	151
11.2 Prototyping.....	154
11.3 Ergonomie und Details .....	157
11.4 Materialauswahl.....	162
11.5 Design Testing .....	163
11.6 Weiterentwicklung des Produktes .....	170
<b>IV Business Plan .....</b>	<b>177</b>
<b>12 Geschäftsidee und Unternehmenskonzept.....</b>	<b>177</b>
12.1 Vision Statement .....	179
12.2 Mission Statement .....	179
<b>13 Die Marke Wayfaring.....</b>	<b>181</b>
13.1 Branding .....	181
13.2 Produktportfolio.....	184
13.3 Personalbedarf .....	185
13.4 Kurz-, mittel und langfristige Ziele .....	186
<b>14 Marktpotential und Marktvolumen .....</b>	<b>189</b>
14.1 Erweiterte Positionierung .....	193
14.2 SWOT Analyse .....	196
<b>15 Marketingstrategie und Marketingziele .....</b>	<b>197</b>

15.1 Produkt- und Leistungs politik .....	197
15.2 Preispolitik.....	197
15.3 Distributionspolitik.....	199
15.4 Kommunikationspolitik .....	201
<b>16 Finanzierung.....</b>	<b>203</b>
16.1 Investitionen.....	203
16.2 Absatzplanung.....	204
16.3 Gewinn und Verlust.....	206
16.4 Break-Even-Point.....	210
<b>17 Fazit.....</b>	<b>213</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>217</b>
<b>Bildquellen .....</b>	<b>229</b>
<b>Der Anhang ist auf der Produktseite zu diesem Buch auf <a href="http://springer.com">springer.com</a> frei verfügbar.</b>	

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Aufbau der Arbeit .....	2
Abb. 2: Auslassung und Konstruktion .....	5
Abb. 3: Verzerrung .....	5
Abb. 4: Verallgemeinerung.....	6
Abb. 5: Rückkopplungskreislauf in einem System.....	9
Abb. 6: Logische Herangehensweise, um ein Problem zu lösen .....	9
Abb. 7: Planetarische Grenzen .....	11
Abb. 8: Große Beschleunigung .....	12
Abb. 9: Take-Make-Waste Modell.....	14
Abb. 10: Systemdiagramm der Circular Economy.....	17
Abb. 11: Innere Kreisläufe Systemdiagramm, Prinzip 2 .....	17
Abb. 12: Innerer Kreislauf Systemdiagramm, Prinzip 3 .....	18
Abb. 13: Postwachstumsstrategien.....	21
Abb. 14: Eigenschaften von Transformationsdesign.....	27
Abb. 15: Cow bench, Julia Lohmann .....	28
Abb. 16: Charakteristiken des Transformationsdesigns.....	30
Abb. 17: Zusammenfassung Transformationsdesign .....	31
Abb. 18: Sustainment Centered Perspective .....	33
Abb. 19: Transition Design Framework .....	36
Abb. 20: ENTO, the art of eating insects Produktpalette.....	37
Abb. 21: Zusammenfassung Transition Design .....	38
Abb. 22: Scenario Cone Model .....	42
Abb. 23: Believe Systems, Kauf einer Teekanne .....	43
Abb. 24: Huggable Mushroom .....	44
Abb. 25: Zusammenfassung Critical Design .....	46
Abb. 26: Wesentliche Ebenen im Open Design.....	50
Abb. 27: Zusammenfassung Open Design.....	51
Abb. 28: Öko-Effizienz und Öko-Effektivität.....	53
Abb. 29: Biologischer und technischer Kreislauf im C2C Konzept .....	54
Abb. 30: Mushroom material .....	55
Abb. 31: Fünf Schritte zur Öko-Effektivität .....	58
Abb. 32: Zusammenfassung C2C .....	60
Abb. 33: Ablaufmodell.....	62
Abb. 34: Interviewpartner .....	65

Abb. 35: Allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell .....	69
Abb. 36: Deduktive Kategoriebildung .....	70
Abb. 37: Herleitung des Categoriesystems .....	71
Abb. 38: Zusammenfassung wesentlicher Aspekte einer ganzheitlichen Gestaltung .....	103
Abb. 39: Wertschöpfungskalkulation eines Laufschuhs .....	107
Abb. 40: Materialzusammensetzung eines herkömmlichen Schuhs .....	108
Abb. 41: Anatomischer Aufbau eines Fußes .....	109
Abb. 42: Leisten .....	110
Abb. 43: Schuhaufbau .....	111
Abb. 44: Aufbau eines Laufschuhs .....	113
Abb. 45: Pronation und Supination .....	115
Abb. 46: Torsionsfähigkeit eines Laufschuhs .....	115
Abb. 47: Sprengung eines Sportschuhs .....	116
Abb. 48: Unterstützung des Längs- u. Quergewölbes .....	117
Abb. 49: Selektives Lasersintern .....	119
Abb. 50: Vorteile des 3D-Drucks .....	121
Abb. 51: Bsp. 3D-gedruckter Schuhe u. Komponenten .....	122
Abb. 52: Aufbau Gestrick u. Struktur RL-Gestrick .....	124
Abb. 53: 3D-gestrickte Schuhe u. Komponenten .....	125
Abb. 54: Interviewpartner Scoring Modell .....	130
Abb. 55: Scoring Modell B1 .....	131
Abb. 56: Scoring Modell B2 .....	132
Abb. 57: Scoring Modell B3 .....	134
Abb. 58: Bewertung der Marken .....	134
Abb. 59: Zusammenfassung der Markenanalyse .....	137
Abb. 60: Positionierung der analysierten Marken .....	138
Abb. 61: Touchpoints Backpacker .....	140
Abb. 62: Backpacker-Erfahrung u. durchschn. Reisedauer der Gruppen in Tagen .....	141
Abb. 63: Einschätzung zum eigenen Umweltbewusstsein .....	142
Abb. 64: Anzahl der Schuhe auf Reisen .....	142
Abb. 65: Weitere Schuhe .....	143
Abb. 66: Begründung für eine geringe Schuhanzahl auf Reisen .....	144
Abb. 67: Relevanz der Schuheigenschaften .....	144
Abb. 68: Wichtige weitere Eigenschaften .....	145
Abb. 69: Markenwahrnehmung: Umweltfreundliche Produktion/ Materialauswahl .....	146
Abb. 70: Schuhauswahl und Begründung .....	147

Abb. 71: Erwartungshaltung gegenüber umweltfreundlichen Schuhen.....	147
Abb. 72: Entsorgung von Schuhen .....	148
Abb. 73: Zusammenfassung wichtiger Aspekte eines Schuhs .....	149
Abb. 74: Skizzen Ideation Phase und fortgeschrittener Gestaltungsprozesses .....	152
Abb. 75: Anwendungsmöglichkeiten des Schuhkonzeptes.....	153
Abb. 76: Bsp. von Wechselsystemen der Schuhelemente .....	154
Abb. 77: Bewegungsstudie zum Abrollverhalten .....	154
Abb. 78: Formfindung durch Prototyping .....	155
Abb. 79: Weiterentwicklung des ersten Prototyps .....	155
Abb. 80: Verformung durch gespannten Stoff .....	156
Abb. 81: Weiterentwicklung des zweiten Prototyps.....	156
Abb. 82: Faltung an den Fußballen um eine Materialansammlung zu vermeiden .....	156
Abb. 83: Sohlenvergleich .....	158
Abb. 84: Belastungszonen eines Fußes .....	159
Abb. 85: Sohlenprofile v. l. n. r.: leichter Wanderschuh und Stadtschuh .....	159
Abb. 86: Konstruktion des leichten Wanderschuhes.....	160
Abb. 87: Konstruktion des Stadtschuhs .....	161
Abb. 88: Knöchelhöhe an Innen und Außenseite des leichten Wander- und Stadtschuhs ...	161
Abb. 89: Zwischentest mit einem Funktionsprototypen.....	164
Abb. 90: Abbildung des Schuhentwurfs .....	165
Abb. 91: Funktionsmodelle in Größe 39 und 43 .....	166
Abb. 92: Fragen zum Prototyp .....	167
Abb. 93: Semantisches Differenzial zur Designbewertung .....	168
Abb. 94: Seitenansichten des Designs in schwarz.....	169
Abb. 95: Seitenansicht des Designs in Naturfarben.....	170
Abb. 96: Beschreibung der Designentscheidungen .....	171
Abb. 97: Sohlenprofile der Stadtsohle (links) und der Wandersohle (rechts) .....	172
Abb. 98: Ansichten des Stadtschuhs .....	173
Abb. 99: Schuhelemente in Verwendung.....	175
Abb. 100: Unternehmenskonzept .....	179
Abb. 101: Markensteuerrad nach Esch .....	181
Abb. 102: Logoentwicklung .....	182
Abb. 103: Logokonstruktion .....	183
Abb. 104: Schriftarten, Schriftschnitte und Farbwahl.....	184
Abb. 105: Farbrange .....	185
Abb. 106: Farbrange am Beispiel des Wanderschuhes.....	185

Abb. 107: Firmenstruktur .....	186
Abb. 108: Unternehmensziele der ersten fünf Jahre .....	187
Abb. 109: Gesamtumsatz der Outdoor-Branche 2014.....	191
Abb. 110: Marktvolumen der Zielgruppe Backpacker .....	192
Abb. 111: Erweiterte Positionierung.....	195
Abb. 112: Erweiterung der Markenanalyse .....	195
Abb. 113: SWOT-Analyse.....	196
Abb. 114: Online Konfigurator .....	200
Abb. 115: Vertriebsstrategie .....	201
Abb. 116: Break-Even-Point .....	211

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Produktpreiskalkulation .....	198
Tab. 2: Investitionsplanung .....	204
Tab. 3: Geplanter Absatz der ersten fünf Geschäftsjahre.....	205
Tab. 4: Verteilung der Absatzmenge auf die Vertriebskanäle .....	206
Tab. 5: Gewinn- und Verlustrechnung .....	209
Tab. 6: Cashflow .....	210

## Abkürzungsverzeichnis

AT	Österreich
C2C	Cradle to Cradle
DE	Deutschland
EOG	European Outdoor Group
GuV	Gewinn- und Verlustrechnung
PK	Personalkosten
StD	Standardabweichung
USP	Unique Selling Proposition

### Lesetechnische Hinweise:

Aufgrund der besseren Lesbarkeit wurde die vorliegende Arbeit geschlechtsneutral verfasst. An Stellen an denen aus lesetechnischen Gründen allein die männliche Form verwendet wird, ist die weibliche Form mit eingeschlossen. Es wird um Verständnis gebeten.

Zu beachten ist ebenfalls, dass verwendete Bildquellen in einem separaten Bildquellenverzeichnis vermerkt sind.

An dieser Stelle wird explizit darauf hingewiesen, dass es sich bei dieser Arbeit um ein fiktives Projekt im Rahmen der Masterarbeit handelt und nicht mit den in der Design-Forschung analysierten Unternehmen entwickelt wurde.

Die Recherchen wurden im Zeitraum von ca. Mitte 2016 bis Mitte 2017 durchgeführt.

Der Anhang ist auf der Produktseite zu diesem Buch auf [springer.com](https://www.springer.com) frei verfügbar.



# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung

Der aktuelle Verbrauch natürlicher Ressourcen und die damit verbundene Ressourcenknappheit sowie die Erwärmung des Klimas und überfüllte Mülldeponien erfordern neue Verhaltens- und Denkweisen im Design (vgl. Leonard 2011, 19f.). Das bisherige Wirtschaftssystem und damit einhergehende Konsumverhalten begünstigen diesen hohen Verbrauch an Ressourcen und können auf diese Weise nicht weitergeführt werden (vgl. Leonard 2011, 20). Hierbei argumentiert Jonathan Chapman, dass nicht die steigende Anzahl der Weltbevölkerung und somit der Bedarf an weiteren Konsumgütern eine Steigerung des Ressourcenverbrauches begünstigt, sondern viel mehr das Resultat nicht nachhaltiger Entwicklungen und die Art und Weise wie Produkte gestaltet, konsumiert und produziert werden (vgl. Chapman 2015, 4f.).

## 1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Ziel der Arbeit ist es zunächst die Entstehung und Bedeutung von Denkmustern zu beschreiben. Darauf aufbauend werden verschiedene Denkhaltungen im Design näher betrachtet, um herauszufinden, welchen Einfluss diese auf das Design ausüben. Um einen Überblick über die jeweiligen Denkhaltungen zu erlangen, werden abschließend zu jedem Kapitel zusammenfassende Grafiken erstellt. Bei der näheren Betrachtung der Denkhaltungen wird untersucht, welche Veränderungen diese nicht nur für die Gestaltungsprozesse, sondern auch für die Herstellung der Produkte bedeuten. Diese Arbeit richtet sich hauptsächlich an Designer und hat zum Ziel, diese zur Reflexion ihrer eigenen Arbeits- und Denkweisen anzuregen. Die Forschungsfrage lautet hierbei:

*„Welchen Einfluss haben verschiedene Denkhaltungen auf das Design und wie wirken sich diese auf die Produktgestaltung aus?“*

Der Aufbau der Arbeit gliedert sich wie in Abb. 1 dargestellt in die Einleitung, Theorie und Empirie, das Design und dazugehörige Design Testing, den Businessplan sowie ein abschließendes Fazit. Zum besseren Verständnis der Thematik wurde zunächst eine Literaturrecherche getätigt, um den aktuellen Stand der Forschung zu ermitteln. Diese Ausführungen wurden durch eine umfassende Empirie erweitert. Bei dieser Empirie konnten Experten aus der Designbranche zu verschiedenen Denkhaltungen befragt werden. Auf Grundlage der Erkenntnisse aus Theorie und Empirie, startete der Designprozess. Dieser gliedert sich in einen detaillierten Design Research, auf den die spätere Produktentwicklung aufgebaut ist. Zum Ende des Designprozesses wurden zwei Design Testings durchgeführt, anhand derer das Design angepasst und verbessert werden konnte. Auf Grundlage des entwickelten Designs wurde schließlich ein Businessplan erstellt, der das Produkt und das zugehörige Konzept abbildet. Im Anschluss der Arbeit wird ein Ausblick gewährt.

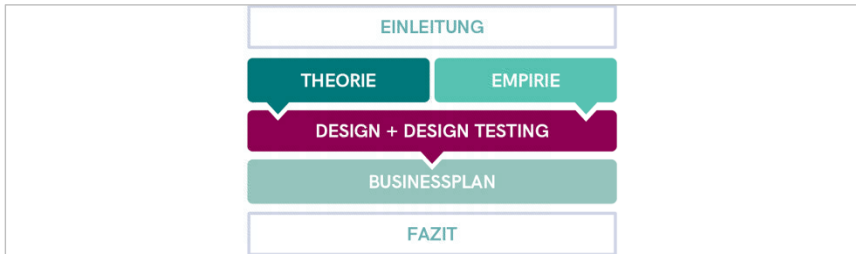


Abb. 1: Aufbau der Arbeit (eigene Darstellung)



# I Theorie

## 2 Denkmuster

Menschen handeln nach inneren Mustern, die in der Literatur als *innere Bilder*, *Verhaltensweisen*, *Paradigmen*, *Strukturen*, *Glaubenssätze*, *Pfadabhängigkeiten* und *Leitbilder* auftauchen. Wenn es um Denkmuster geht, hat sich in der kognitiven Wissenschaft der Begriff *mentale Modelle* etabliert (vgl. Senge et al. 1999, 273). Um im weiteren Verlauf die Bedeutung und Entstehung von mentalen Modellen zu definieren, ist es zunächst wichtig die Bedeutung des Musters an sich zu verstehen. Im Duden wird ein Muster als ein Vorbild, etwas sich wiederholendes, beispielhaftes erklärt. Hiernach ist es eine Vorlage, nach der etwas Bestimmtes angefertigt oder getan wird. Dies ist eine grobe Beschreibung dafür, wie auch Denkmuster funktionieren.

Wie Menschen die Welt sehen und in ihr handeln, wird grundlegend von mentalen Modellen geprägt. Diese basieren auf Erfahrungen der Vergangenheit, der Gegenwart und zukünftiger Ereignisse und geben eine Orientierung im Leben. Mentale Modelle sind tief im Menschen verankert, können jedoch modifiziert, verworfen oder erneuert werden. Bei der Bildung mentaler Modelle spielen persönliche Erfahrungen und Beobachtungen eine große Rolle, wodurch diese bei jedem Menschen individuell ausgebildet sind (vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 83f.; vgl. Senge 2006, 213). Besonders im Design ist es von großer Bedeutung Verhaltens- und Denkweisen stetig zu hinterfragen und zu adaptieren, um bestmögliche Lösungen für Mensch und Umwelt generieren zu können.

### 2.1 Entstehung und Bedeutung von Denkmustern

Jeder Mensch lebt nach seinen eigenen mentalen Modellen. Diese sind nicht angeboren, sondern entstehen im Laufe des Lebens durch die Erziehung, die Kultur und in dieser gültigen sozialen Verhaltensregeln sowie der eigenen Lebenserfahrung (vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 86). Das Gehirn, in dem menschliche Gedanken ihren Ursprung haben (vgl. Edelman, Tononi 2004, 57), bildet handlungsleitende innere Bilder. Die Entwicklung des menschlichen Gehirns ist kein autonom ablaufender biologischer Vorgang, sondern ein ganzheitlicher biologischer Prozess, der durch soziale wie kulturelle Bedingungen geformt wird (vgl. Hüther, Spannbauer 2012, 76). Bei der Entwicklung des Gehirns besteht zunächst ein Überschuss an Nervenzellen, Fortsätzen und Synapsen, die im Laufe der Entwicklung reduziert werden. Dabei bleiben nur die Nervenzellen, Fortsätze und Synapsen übrig, die genutzt wurden. Diese nutzungsabhängigen Strukturen werden in den letzten Entwicklungszügen des Gehirns zunehmend durch äußere Nutzungsbedingungen wie das familiäre Umfeld, die Erziehung und die Sozialisation bestimmt (vgl. Hüther 2009, 23). Auf diese Weise entwickelt jeder Mensch eine genaue Vorstellung von sich und seiner Umwelt. Diese Vorstellungen geben dem Menschen Halt, Orientierung und lenken seine Aufmerksamkeit in bestimmte Bahnen. Der Mensch bildet

mentale Modelle somit auf Grundlage der im Gehirn ausgebildeten nutzungsabhängigen Nervenzellverschaltungen sowie aus den Einflüssen, die er aus der Umwelt wahrnimmt (vgl. Hühner 2009, 25). Der Mensch ist bei der Entwicklung zum Individuum abhängig von anderen Menschen, da sich das Gehirn sonst nicht ausbilden könnte. Bis die Gehirnrreifung im jungen Erwachsenenalter abgeschlossen ist, sind biologische Vorgänge sowie soziale Entwicklungsaspekte Teile desselben Vorgangs. Demnach ist die biologische Komponente zur Entwicklung des Gehirns genauso wichtig wie kulturelle Einflüsse von außen (vgl. Hühner, Spannbauer 2012, 64). Lange Zeit wurde angenommen, dass die Denkinhalte zwar von der Kultur beeinflusst werden, nicht aber die Art und Weise, wie Gedanken im Gehirn gebildet werden. Die Denkprozeduren sollten hiernach also in jeder Kultur universell verlaufen. Diese Annahme basierte jedoch auf Studien, die hauptsächlich in der westlichen Welt vollzogen wurden und können deswegen nichts über universale Denkprozeduren von Menschen auf der ganzen Welt aussagen. Als zweites Argument erklärt Richard Nisbett (vgl. Kühnen 2015, 96), dass auch die Denkprozeduren in die jeweilige Kultur und geistesgeschichtliche Traditionen eingebettet sind. Hiernach werden nicht nur die Denkinhalte von der Kultur geprägt, sondern auch die Art und Weise wie die Welt verstanden werden kann.

Mentale Modelle, die aufgrund der eigenen Lebenserfahrung gebildet werden, entstehen nach O'Connor und MacDermott (2003, 86) auf vier verschiedene Arten. Diese benennen die Autoren als *Auslassung*, *Konstruktion*, *Verzerrung* sowie *Verallgemeinerung*. Den Menschen umfließen ständig unzählige Informationen, die er nicht in der Lage ist alle aufzunehmen und zu verarbeiten. Durch Selektion wird unbewusst nur das wahrgenommen, was dem einzelnen Menschen als wichtig erscheint und scheinbar Unwichtiges ignoriert. Dieses Phänomen bezeichnen die Autoren als *Auslassung*. Da der Mensch automatisch Informationen selektiert, entspricht die eigene Wahrnehmung nicht immer der Realität. Diese Realität, die das Gehirn einmal geformt hat, wird auch zukünftig aufrechterhalten, indem weiterhin nur die Informationen wahrgenommen werden, die in das entsprechende mentale Modell passen (vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 87). An der Stelle, an der Auslassungen stattfinden entsteht ein vom Menschen selbst konstruiertes Bild der Realität und ist die zweite Art wie das Gehirn mentale Modelle bildet, die *Konstruktion*. Dort, wo Auslassungen getätigt wurden, entsteht keine Leere, sondern ein eigens gebildetes Element wird eingefügt (Abb. 2). Der Mensch sieht hierbei etwas, was nicht vorhanden ist, jedoch zur Gesamtheit des mentalen Modells passt und ihm logisch erscheint. Auf diese Weise schließt er die entstandene Lücke und ein für ihn stimmiges Bild entsteht (vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 87ff.).

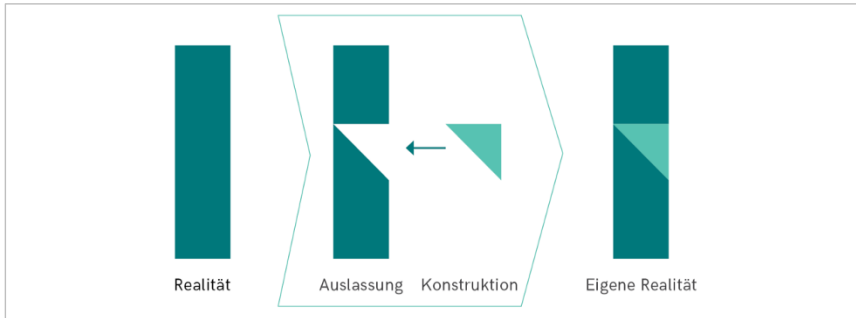


Abb. 2: Auslassung und Konstruktion (eigene Darstellung, vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 87ff.)

Von *Verzerrung* sprechen die Autoren O'Connor und MacDermott, wenn die Realität verändert wird, indem bestimmten Erfahrungen eine höhere Gewichtung zugesprochen wird als anderen und somit die Realität verzerrt wird (Abb. 3). So kann es sein, dass ein Individuum einen Sachverhalt ganz anders wahrnimmt als ein anderer Mensch, da sie zwar von derselben Realität umgeben sind, diese jedoch durch ihre eigenen Erfahrungen unterschiedlich gewichten und wahrnehmen (vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 90).

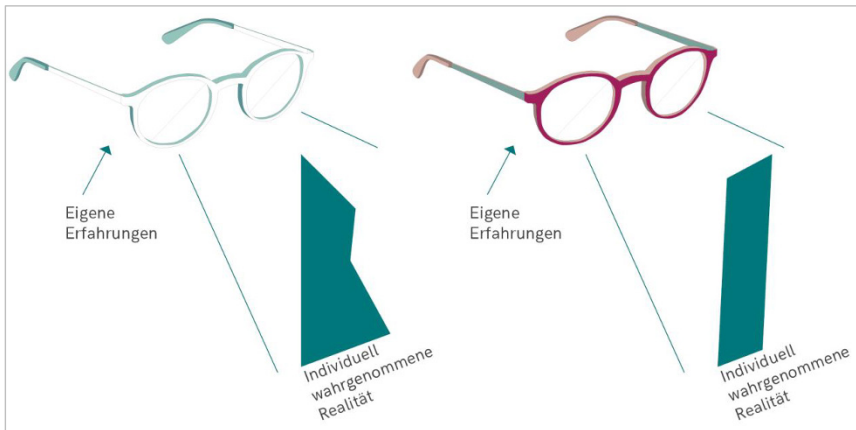


Abb. 3: Verzerrung (eigene Darstellung, vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 90)

Weiterhin bilden sich mentale Modelle durch die *Verallgemeinerung* von Erfahrungen. Hierbei wird eine Erfahrung als Muster für weitere genutzt, die Ähnlichkeiten aufweisen. Auf diese Weise lernt der Mensch, wie er sich in gewissen Situationen zu verhalten hat, ohne in wiederkehrenden Umständen alle möglichen Aspekte und Verhaltensweisen neu überdenken zu müssen. Die Art und Weise wie die Eltern miteinander umgehen, kann für das Kind beispiels-

weise ein verallgemeinertes Modell prägen, wie seiner Ansicht nach Frauen und Männer miteinander umgehen. Verallgemeinerung ist ein wichtiger Teil des Lernverhaltens und erleichtert wiederkehrende Situationen, in denen bereits bekannte Strukturen identifiziert werden können, ohne die Situationen jedes Mal aufs Neue bewerten zu müssen. Verallgemeinerungen, die auf einem untypischen Beispiel oder einer negativ Erfahrung beruhen, können jedoch zu Vorurteilen und einer falschen Weltsicht beitragen. Das Prinzip der Verallgemeinerung wird in Abb. 4 veranschaulicht dargestellt (vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 91).

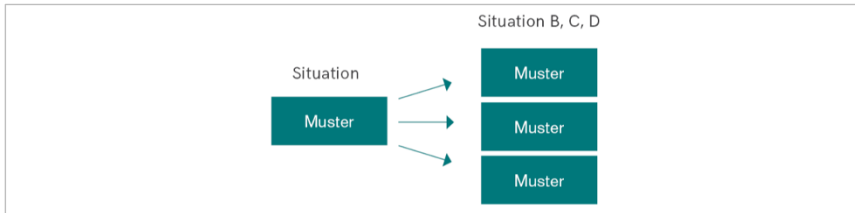


Abb. 4: Verallgemeinerung (eigene Darstellung, vgl. O'Connor, MacDermott 2003, 91)

Die Übereinstimmung individueller mentaler Modelle, die zum Beispiel in einer Kultur vorherrschen, werden als *kollektive Bilder* bezeichnet. Diese formen das Welt- und Menschenbild und prägen letztendlich die Kulturen. Diese inneren Bilder werden durch Sprache weitergegeben und tragen zur Bildung von Gemeinschaften mit gemeinsamen inneren Strukturen und Beziehungsgefügen bei (vgl. Hüther 2009, 21). Innerhalb eines gesellschaftlichen Gefüges wägen Menschen zwar zwischen gegebenen Optionen und Handlungsweisen ab, handeln jedoch in vielen Fällen intuitiv. Ein ständiges Hinterfragen einfacher Situationen, die zum Beispiel im Alltag auftreten, wäre sehr aufwändig und könnte zu Handlungsunfähigkeit führen. Hierbei ist die Kultur bereits eine vorselektive Instanz, in der bestimmte Verhaltens- und Handlungsmuster als Richtlinien dienen (vgl. Amann 1996, 57). Die Kultur und das daraus resultierende Umfeld, in dem der Mensch aufwächst, ist also maßgebend für die Denk- und Verhaltensweisen, die er sich aneignet (vgl. Hüther 2009, 20). Wissenschaftler der Soziologie gehen davon aus, dass der Mensch einer Orientierung durch die Gesellschaft bedarf, um überlebensfähig zu sein. Dies begründen sie daher, dass die eigenen Denkmuster, Verhaltensweisen und Gefühle beim Menschen erst mit der Zeit gebildet werden und nicht von Geburt an so stark vorhanden sind wie bei anderen Lebewesen (vgl. Amann 1996, 56).

Die bereits frühkindliche Prägung des Denkens durch kulturelle Gegebenheiten, das soziale Umfeld, Erfahrungen und die Art, wie das Gehirn durch nutzungsabhängige Strukturen gebildet wurde, schränkt den Menschen in seinen Entscheidungen ein. Dies macht es schwer, tief sitzende Glaubenssätze, Verhaltensweisen oder einmal eingeschlagene Pfade neu zu überdenken oder zu verlassen (vgl. Hüther 2009, 20). Ein Beispiel für technologische Pfadabhängigkeit ist die auf der ganzen Welt verbreitete *Qwerty-Tastatur*, deren Name sich aus der Buchstabenanordnung der ersten Zeilen auf der Tastatur bildet. Diese Standardtastatur wurde

zunächst entwickelt, um mechanischen Blockierungen bei Typenhebel-Schreibmaschinen entgegen zu wirken. Das Problem ist durch technologische Entwicklungen und nicht zuletzt die generelle Digitalisierung lange behoben. Die Tastatur könnte nun an eine bessere Schreibernomie angepasst werden. Doch die Qwerty-Tastatur ist so sehr zur festen Gewohnheit geworden, dass ein neues Schreibsystem zu erlernen nicht in Erwägung gezogen wird. Was an diesem Beispiel deutlich wird, ist das vorhandene Denkmuster die potenziellen Handlungsalternativen einengen und die Richtungen zukünftiger Entwicklungen beeinflussen (vgl. Beyer 2006, 245).

Für das Design sowie jeden anderen Lebensbereich, ist es demnach wichtig, vorhandene Denkmuster zu erkennen, zu reflektieren und gegebenenfalls anzupassen, um für neue Entwicklungen offen zu sein. Besonders hilfreich ist dabei ein reger Austausch mit anderen Menschen, da eine Vielfalt individueller Denk-, Gefühls- und Handlungsmustern zusammentrifft (vgl. Hüther 2009, 26).

## **2.2 Vorherrschende Denkmuster der heutigen Zeit**

Wie in den Ausführungen zur Bedeutung der Denkmuster deutlich wird, sind diese tief im Menschen verwurzelt. Um sie zu ändern erfordert es großer Anstrengungen. Neue Ideen und Strategien in die Realität umzusetzen ist oft schwierig, da die mentalen Modelle den Menschen daran hindern. Hierbei werden neue Sichtweisen auf Dinge nur schwer akzeptiert, da sie nicht in die vorhandenen Muster passen (vgl. Senge 2006, 213). Die mentalen Modelle bestimmen aktiv das Verhalten der Menschen, indem sie nach ihnen handeln. Chris Argyris (vgl. Senge 2006, 214) beschrieb diesen Sachverhalt indem, dass der Mensch nicht immer aus seiner persönlichen Überzeugung heraus handelt, jedoch immer von seinen inneren mentalen Modellen geleitet wird.

Im Folgenden werden Denkmuster beschrieben, welche die derzeitige Wirtschaftsweise und die Art der aktuellen Problemlösung betreffen. Das logische Denken beschreibt hierbei eine kurzfristige Denkweise, die nicht zu Langzeitleösungen führen kann und weitere Probleme hervorruft. Weiterhin wird die Denkweise des unbegrenzten Wirtschaftswachstums hinterfragt, auf dessen Basis eine Vielzahl von Umweltproblematiken entstanden sind und weiterhin entstehen. Ein weiteres vorherrschendes Denkmuster ist es, durch den Konsum materieller Güter die Steigerung der individuellen Zufriedenheit der Menschen zu begünstigen. Hierbei wird deutlich, dass durch diese Denkweise eine erhebliche Menge an Ressourcen verbraucht wird, der gewünschte Erfolg sich jedoch auf lange Sicht nicht einstellt. Die hier beschriebenen Denkweisen sind besonders für Designer interessant, da mit einer gezielten Produktgestaltung, direkter Einfluss auf die Umwelt genommen werden kann.