



Fakultät für Architektur
Lehrstuhl für Industriedesign
Prof. Fritz Frenkler

Von der evolutionären Morphologie zur natürlichen Formbildung

Eine Analyse der evolutionären Formfindungsprinzipien in der Natur
zur Gestaltung eines zukunftsorientierten kreativen Designprozesses mit universell
akzeptierten Resultaten

Astrid Sybille Bauer

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Architektur der Technischen Universität
München zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktor-Ingenieurs
genehmigten Dissertation.

Vorsitzende(r): Prof. Dr. Dietrich Erben

Prüfer der Dissertation:

1. Prof. Fritz Frenkler
2. Prof. Dr. Ernst P. Fischer

Die Dissertation wurde am 05.10.2018 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Architektur
am 09.12.2019 angenommen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	2
1.2 Methode und Aufbau.....	3
2 Begriffserklärung	7
2.1 Evolution	7
2.2 Synthetische Evolutionstheorie.....	8
2.3 EvoDevo (Evolutionäre Entwicklungsbiologie).....	9
2.4 Morphologie (Biologie)	9
2.5 Natur	10
2.6 Design.....	14
2.7 Intelligentes Design (ID).....	18
2.8 Kreativität.....	21
2.9 Intelligenz.....	24
2.10 Emotionale Intelligenz und emotionale Kompetenz	25
2.11 Begabung.....	26
2.12 Wissen oder Weisheit	27
2.13 Ästhetik.....	28
2.14 Zwischenfazit	30
3 Stand der Wissenschaft	32
3.1. Ein geschichtlicher Überblick der Evolution.....	32
3.1.1 Evolution I. Akt: Charles Darwin	36
3.1.1.1 Darwins Evolutionstheorie	37
3.1.1.2 Zusammenfassung der wichtigsten Aspekte von Charles Darwin.....	42
3.1.1.2 Darwinismus und Sozialdarwinismus	43
3.1.2 Evolution II. Akt: Synthetische Evolutionstheorie.....	44
3.1.2.1 Zusammenfassung der wichtigsten Aspekte der Synthetischen Evolutionstheorie.....	45
3.1.3 Evolution III. Akt: EvoDevo.....	46
3.1.3.1 Bausteine des Lebens: Zellen.....	48
3.1.3.2 Bausteine des Lebens, die Gene.....	51
3.1.3.3 Wechselwirkung und Fließgleichgewicht	59
3.1.3.4 Koordinatensystem.....	60
3.1.3.5 Zusammenfassung der wichtigsten Aspekte der EvoDevo	61
3.1.4 Neutrale Evolution	63
3.1.5 Homo sapiens	64

3.1.5.1	Das menschliche Gehirn.....	64
3.1.5.2	Nerven und Synapsen.....	68
3.1.5.3	Die Sinne	69
3.1.6	Gaia-Hypothese.....	79
3.1.7	Kritische wissenschaftliche Einwände zur Evolutionstheorie	80
3.2	Formen der Natur	81
3.2.1	Fibonacci-Reihe	82
3.2.2	Symmetrien	87
3.2.3	Fraktale Geometrien, die Geometrie der Natur	89
3.2.4	Spiralen.....	90
3.2.5	Form in Bewegung.....	92
3.2.6	Minimalflächen, eine ausgewogene Energieeffizienz	92
3.2.7	Musterbildung durch Reihung und Kacheln.....	93
3.2.8	Form durch Klang	93
3.2.9	Zwischenfazit	93
3.3.	Ein Blick in die Physik.....	95
3.3.1	Relativität von Zeit und Raum.....	95
3.3.2	Das Atom.....	96
3.3.3	Entstehung des Lebens.....	97
3.3.4	Quantenmechanik.....	99
3.2.5	Energie.....	102
3.2.6	Zwischenfazit	103
4	Evolution IV. Akt: die Entscheidung	105
4.1	Korrektur der gängigen Glaubenssätze der Evolutionstheorie.....	106
4.1.1	Survival of the fittest: Es gibt keinen Kampf ums Überleben.....	106
4.1.2	Triebfeder Überleben: Ein Überleben in der uns bekannten Form ist nicht möglich.....	107
4.1.3	Anpassung als Evolutionstrieb findet nicht statt.....	108
4.1.4	Natürliche und sexuelle Selektion sind Stabilisierungsfaktoren	110
4.1.5	Kooperation statt Konkurrenz.....	111
4.1.6	Zufall ist keine naturwissenschaftliche Erklärung.....	111
4.1.6	Die Einheit der Komplementarität.....	114
4.1.7	Sprache als Ausdruck des Denkens und Fühlens	115
4.1.8	Zeit und Raum	116
4.1.9	Veränderung durch neue Erkenntnisse.....	116
4.1.10	Entstehung des Lebens.....	117
4.2	Evolution neu gedacht.....	118
5	Kreativität.....	126
5.1	Kreative, die Gestörten.....	126
5.2	Eigenschaften der Kreativen	130
5.3	Zwischenfazit	134

6	Natürliche Formbildung: <i>formatio naturalis</i>	136
6.1	Natürliche Formbildung für den Kreativen	141
6.1.1	Das Ich verstehen lernen	143
6.1.2	Befreiung	151
6.1.3	Der Kreative und Designer	156
6.2	Natürliche Formbildung im Design-Prozess	163
6.2.1	Natürliche Formbildung im individuellen Prozess.....	166
6.2.2	Natürliche Formbildung im Team-Designprozess.....	167
6.2.3	Natürliche Formbildung im Kontext der aktuellen Designforschung.....	171
6.3	Natürliche Formbildung in der Ausbildung.....	175
6.3.1	Projektbeispiele und angewandte Forschung	181
6.4	Natürliche Formbildung in Unternehmen.....	186
6.4.1	Natürliche Formbildung als Unternehmenskultur, leadership by nature	186
6.4.2	Natürliche Formbildung im Kontext der aktuellen Designforschung.....	193
6.5	Natürliche Formbildung als Transformation, change by nature.....	194
6.6	Schwierigkeiten und Grenzen	196
7	Schlusswort	198
8	Literaturverzeichnis.....	200

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der Prozess des Forschens.....	5
Abbildung 2: Forschen mit unendlichen Möglichkeiten	5
Abbildung 3: Design map, Design. So what and who cares?.....	17
Abbildung 4: Bakterium-Schema.....	19
Abbildung 5: Bakterium Flagellum	20
Abbildung 6: Technische Daten des Bakteriums Flagellum.....	20
Abbildung 7: Designsprache, So what and who cares?.....	31
Abbildung 8: Zellaufbau.	49
Abbildung 9: Von DNA zur RNA zum Protein.....	53
Abbildung 10: Natürliche Hierarchie.....	59
Abbildung 11: Fibonacci-Reihe	82
Abbildung 12: Handkonstruktion Goldener Schnitt	83
Abbildung 13: Ägyptische Maße und Proportionen.....	84
Abbildung 14: apple-Logo, in Goldenen Verhältnissen	85
Abbildung 15: Zwei simultane Pendel eines Harmonographen.....	86
Abbildung 16: Symmetrien, Tafel, Phaeodaria, Rohstrahlige	88
Abbildung 17: Fraktale, das Apfelmännchen nach Benoit Mandelbrot	89
Abbildung 18: Konstruktion einer wachsenden Spirale	91
Abbildung 19: Doppelspalt-Experiment, Welle oder Teilchen?.....	100
Abbildung 20: Störung: Angst als Gefühl hinter unterschiedlichen Gefühlen.....	128
Abbildung 21: Förderung: Liebe komplementär zur Angst	129
Abbildung 22: Natürliche Kreativität	138
Abbildung 23: Basis der Mensch für Prozess und Produkt.....	141
Abbildung 24: Die menschliche Psyche.....	149
Abbildung 25: Das Sein, In der Mitte der Psyche.....	149
Abbildung 26: Menschengemachte Dualität, das Ego	154
Abbildung 27: Menschengemachte Dualität, das Sein.....	155
Abbildung 28: Natürliche Formbildung.....	162
Abbildung 29: Die dynamische Zellstruktur für den kreativen (Design-)Prozess.....	165
Abbildung 30: Die fünfte Ordnung im Design	180
Abbildung 31: Evolutionäre Morphologie für eine neue Unternehmenskultur	188
Abbildung 32: struktureller unternehmerischer Aufbau	195

1 Einleitung

Das Leben selbst präsentiert sich uns mit einer hohen ästhetischen und funktionalen Qualität. Die Schönheit der Natur, ihre Offenheit und die stetige Veränderungsfähigkeit werden täglich erlebt und gelebt. Gestaltung ist der Natur ihre Existenz – im Design ist Gestaltung die Aufgabe.

Viele Einzelprinzipien aus der Natur wurden im Fachbereich Bionik bereits in Techniken und Technologien übertragen. Doch was wäre, wenn man darüber hinaus auch von der Intelligenz und den Strategien der evolutionären Morphologie lernen könnte, um mit diesen Erkenntnissen den menschlichen Gestaltungsprozess zu stärken und zu verbessern? Ein bewusster Umgang mit den analysierten Eigenschaften der kreativen Evolution führt – so meine Behauptung – zu einem universell akzeptierten Design. Das beinhaltet auch Prozesse und Strukturen als Grundlage für das Ergebnis. Zukünftige Innovationen könnten damit eine global akzeptierte Ästhetik – wie die Natur selbst – innehaben. Strategien und Arbeitsprozesse wären natürlicher und führten direkt zu den universell akzeptierten Resultaten.

Diese Behauptung zwingt zu einer umfassenden Betrachtung und dem Einbeziehen verschiedenster Fachbereiche. Sie fordert eine “anti-disziplinäre“¹, d. h. eine cross-disziplinäre Vorgehensweise, entsprechend dem Ansatz des MIT Media Labs der Cambridge University MIT „it’s about working in spaces that simply do not fit into any existing academic discipline – a specific field of study with its own particular words, frameworks, and methods.“² Es ist ein Denken und Forschen jenseits von Fakultäten und akademischen Grenzen.

Auf der Suche nach Antworten für eine *natürliche Formbildung*, wie der Lösungsansatz genannt wird, ist anzumerken, dass der Mensch selbst Teil der Natur ist und sich daher weder über diese erheben noch sie in ihrer Gesamtheit erfassen kann. Die Differenzierung zwischen Natur und Kultur ist hier aufgehoben. Dabei will der Mensch das Rätsel der Natur lösen – aber er ist selbst ein Teil der Natur und somit Teil des Rätsels. Daher zwingt jede Beobachtung, sei sie noch so klein, den Menschen, sich einzulassen als Teilnehmenden. Das ist auch im Sinne der Quantenmechanik (siehe 3.3.4), die behauptet, der Beobachter beeinflusse das zu Beobachtende und sei nicht von dem Beobachtenden zu trennen. Der Begriff *natürliche Formbildung* wurde gewählt, weil hier die Form selbst und die Bildung im doppelten Sinne enthalten sind: zum

¹ Joichi, (2017).

² Joichi, (2017).

einen das gestalterische Bilden, also das Verb mit dem aktiven Handeln, und zum anderen die Bildung als passive Bilden der Entfaltung. Letztere werden erst in der Form sicht- und erlebbar, und beides beruht hier auf den natürlichen Prinzipien.

Vorab erscheint es noch wichtig, zu erwähnen, dass selbstverständlich auch die Sicht in der vorliegenden Arbeit von einer individuellen Wahrnehmung und Erfahrung geprägt ist und daher keinen Anspruch auf die absolute Wahrheit erhebt. Sie ist ein weiterer Schritt, die Prinzipien und die Morphologie in der Natur besser zu erkennen und daraus für die menschliche Kreativität und Arbeit zu lernen. Der Antrieb hierfür ist die Faszination der Schönheit in der Natur, ist eine unstillbare Neugier und das Bestreben die Kreativität und den schöpferischen Prozess besser verstehen und bewusster einleiten zu können.

1.1 Problemstellung

Unbestritten ist die Gestaltwerdung in der Natur, die evolutionäre Morphologie, sichtbar und begeistert den Menschen in ihren kreativen Resultaten und in ihren Prozessen. Mit der Natur scheint eine weltweit allgemeingültige Ästhetik-Auffassung zu existieren, die jedoch nicht als solche explizit definiert ist. Alle Völker besitzen einen tiefen Bezug zur Natur, auch wenn in den Industriestaaten dieser nicht mehr allzu deutlich in Erscheinung tritt. Sie wird geliebt, verehrt, hochgepriesen und demütig geachtet – und ausgebeutet, verdreht und zerstört. Die Natur ist für alle Menschen Inspiration und Ruhepol und gleichzeitig Lebensraum und Nahrungsquelle. Genügend Gründe, sich tiefer mit der Natur und ihren Gestaltungsprinzipien zu beschäftigen.

Im Ursprung der Fragestellung lag die Beobachtung, wie die reichhaltige Natur in Venezuela (eine Wahlheimat der Autorin), die sich groß, üppig und vielfältig dem Menschen förmlich aufdrängte, so wenig bis überhaupt nicht gestalterisch gesehen oder übernommen wurde. Der Mensch gestaltete eher konträr sein Umfeld, in einem derart hohen Maß an Hässlichkeit, dass der Widerspruch zwischen der natürlichen Schönheit und der menschlichen Gestaltung schmerzlich zu Tage trat. Selbst bei Designstudierenden konnte kein Interesse an dem gestalterischen Vorbild geweckt werden, in dem Maße, dass sich ein forschender Geist sich mit Formen, Formensprache, Proportionen oder gar Funktionsprinzipien entwickelte. Zurück in Europa resultierten aus dieser Erfahrung verschiedene Designworkshops (siehe 6.3.1) an internationalen Universitäten, um die Diskrepanz zu überbrücken. Trotz teilweise hervorragenden Ergebnisse aus diesen Workshops, war klar erkennbar, dass die Ideenfindung das größte Problem der

Studierenden darstellte. Jedoch genau hier in der kreativen Ideenfindung liegt das wichtigste Potential für jeden Designer, für deren Lösungen und damit auch für jedes Unternehmen. Daher drängte sich die hier vorliegende Fragestellung auf, die natürliche Kreativität mit der menschlichen zu verbinden, zum Wohle der Designer, der Resultate und unserer Welt.

Im Folgenden werden die natürlichen Gestaltungsprinzipien, soweit sie den Naturwissenschaften bekannt sind, zusammengetragen und diskutiert. Aus den Erkenntnissen des komplexen, lebenden Evolutionsprozesses werden Prinzipien, Strukturen und Wege für den Gestaltungsprozess im Design abgeleitet. Ziel dabei ist es, mit diesem Wissen das menschliche kreative Potenzial zu stärken und zu fördern. So schwer die Aufgabe erscheinen mag, so enthält sie doch auch einen großen Anreiz: Den evolutionären Weg für den menschlichen kreativen Prozess zu erkennen und zu erfassen, heißt auch, sich selbst und die eigene Arbeit besser verstehen zu lernen. Man könnte auch sagen: das Leben besser zu verstehen. Denn das Kreativ-Schöpferische bestimmt für den Menschen den eigentlichen Wert seiner Arbeit, unabhängig von der Art der Beschäftigung. Diese Erkenntnis vergrößert den Wirkungskreis für die vorliegende Arbeit weit über den Designbereich hinaus.

1.2 Methode und Aufbau

Die Evolution ist ein historischer Prozess, und die Evolutionsbiologie nutzt naturgeschichtliche Studien, die bereits erarbeitet wurden, „und versucht, daraus die Faktoren abzuleiten, die in der Vergangenheit wirkten“³. Die Evolutionsbiologie will das, was die Natur bereits vollbracht hat, nachvollziehen und rekonstruieren, um dadurch zu wissenschaftlichen Erkenntnissen zu gelangen. Hierzu werden Feldstudien als Teilgebiete eingegrenzt, um die Vielfalt der beeinflussenden Faktoren möglichst klein und einfach zu halten, und erst in einem theoretischen Prozess werden Ergebnisse interpretiert und verarbeitet. Hierzu benötigen die Evolutionsbiologen am dringendsten die richtigen Fragen.⁴ „Da sie in ersten Linie Erzähler sind, suchen sie nach den besten Geschichten, die die Natur uns zu erzählen hat.“⁵ Das bedeutet, dass die Evolution nicht wiederholbar und in ihrer Gesamtheit empirisch wissenschaftlich nicht nachweisbar ist. Sie steht im direkten Widerspruch zum empirischen und experimentellen Vorgehen in den Naturwissenschaften. In dieser rückblickenden Betrachtung ist der Mensch, wie bereits erwähnt, zusätzlich Teilhabender und Mitwirkender – eine Herausforderung, die ein Umdenken auch für die natur-

³ Wilson (1999), S. 168.

⁴ Vgl. Wilson (1999), S. 168f.

⁵ Edward (1999), S. 169.

wissenschaftliche Arbeitsweise fordert, wie bereits 1953 Werner Heisenberg konstatierte (siehe auch 2.5):

„Die wissenschaftliche Methode des Aussonderns, Erklärens und Ordnen wird sich der Grenzen bewusst [...]. Das naturwissenschaftliche Weltbild hört damit auf, ein eigentlich naturwissenschaftliches zu sein.“⁶

Die Besonderheit der Evolutionstheorie bedingt für das vorliegende Werk eine theoretische, literaturbasierte Arbeitsweise und lässt keine empirische Arbeit zu. Hinzu kommt, dass sich die Autorin als Designerin in fremde Gebiete wagt. Die Literaturlauswahl für die Evolutionsbiologie wurde vom Wissenschaftshistoriker Dr. Ernst Peter Fischer angeleitet und offene Fragen mit ihm diskutiert. Die weitere Literatur aus angrenzenden Naturwissenschaften wurde aus neuen Fragen und auf Grund fehlender Antworten eigenständig hinzugezogen. Der Weg führte in viele naturwissenschaftliche Bereiche, manche führten in Sackgassen, andere dagegen fanden Einfluss und veränderten den Blick auf die Formfindungsprinzipien in der Natur. Jede gefundene Antwort jedoch bedingte umgehend weitere neue Fragen. Insbesondere erstaunte auf dem Weg des Forschens das große Nichtwissen, was fast zwangsläufig die Suche vertiefte – und auch verlängerte. Das unerwartete Nichtgefundene und Gefundene führte zu einem gefühlten Stillstand nahe der Frustration, um sich im nächsten Gedanken in ein Nichts aufzulösen. So kann die Methode – und die eigene geistige und persönliche Entwicklung – mit dem natürlichen Wachstum (am Beispiel der Kakaobohne, siehe Abb. 1) verglichen werden, langsam aber stetig wachsend mit Feedback-Hierarchien, Regulationsprozessen und immer wieder Entscheidungen, die sich rückblickend dynamisch bewegten, nicht greifbar, aber doch vorhanden, bis sie sich zunehmend zusammenfanden und schlussendlich in ein logisches Ganzes fügten. Das ähnelte dem natürlichen Wachstum, welches kein Kreislauf, wie viel zu häufig dargestellt, ist, sondern eher einer Spirale gleicht. Denn nie kann ein Anfang einem anderen Anfang gleichen. Keine Bohne (Idee) ist die andere und jede nimmt ihren eigenen ganz individuellen Weg. Aus jeder einzelnen Bohne (Idee) sprießen viele neue, die sich wieder verbreiten und neu ausrichten (siehe Abb. 2). So würde ein anderer Forscher mit dem gleichen Thema völlig andere Inhalte er- und verfassen. Und auch dieses vorliegende Werk wird hoffentlich als Grundlage für viele weitere Gedanken, Ideen und Forschungen dienen.

Trotz des umfangreichen und umfassenden Themas und den vielen Begegnungen im Nichtwissen, ist das Ergebnis extrem positiv und stimmt euphorisch, dass der Mensch sich besinnt, nicht

⁶ Heisenberg (1953), in Schieman (1996), S. 253f.

für Etwas, sondern mitten in der und aus der *natürlichen Formbildung* sich selbst, seine Produkte und seine Welt zu kreieren.

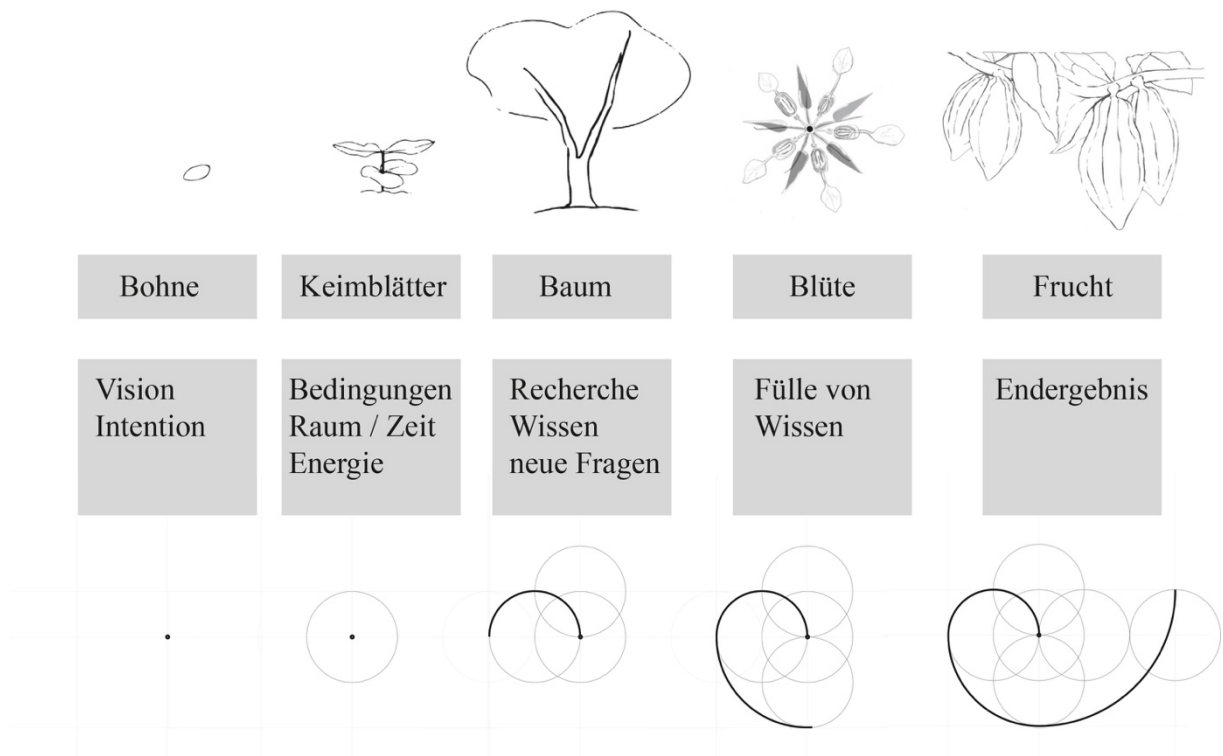


Abbildung 1: Der Prozess des Forschens

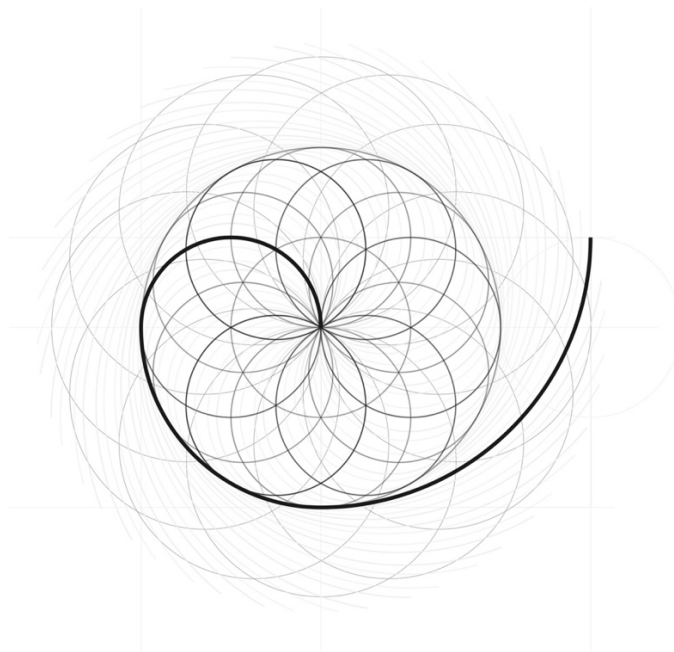


Abbildung 2: Forschen mit unendlichen Möglichkeiten

Grundsätzlich ist für eine theoretische schriftliche Abhandlung zu beachten, dass sie immer eine Linearität vortäuscht, die in diesem Falle weder dem evolutionären noch dem kreativen Prozess gerecht wird. Unzählige Ereignisse, alle in ebenbürtiger Qualität, finden hier wie dort gleichzeitig statt und sollten daher parallel betrachtet werden, was leider nicht möglich ist. Eine Besonderheit, die in der Forschung selbst und für die Struktur eine Beeinflussung darstellt. Es bleibt nur die suggestive Reihenfolge von Worten, eines nach dem anderen gesetzt, die für ein Verständnis zwar notwendig ist, aber auch Hierarchien andeutet, wo keine sind. Das führt zwangsläufig zu thematischen Sprüngen, die nicht vorhanden sein dürften. Dies sollte beim Lesen immer wieder ins Gedächtnis gerufen werden.

Nach der Einleitung und Problemstellung werden in Kapitel 2 die wichtigsten Begriffe erläutert, damit die Arbeit mit dem vorab festgelegten Verständnis gelesen wird und mögliche individuelle Interpretationen weitgehend ausgeschlossen werden. Dies ist eine notwendige Voraussetzung, da viele Begriffe nicht eindeutig definiert sind.

In Kapitel 3 folgt eine verständliche Aufzeichnung der Evolutionstheorien in historischer Reihenfolge, als Evolution I. Akt, II. Akt und endet im III. Akt mit dem aktuellen Forschungsstand. Der Fokus in der Recherche liegt auf den Evolutionsmechanismen und -prinzipien für die Morphologie, der natürlichen Gestaltwerdung. Einige weiterführende Aspekte für die menschliche Kreativität werden separat betrachtet und hilfreiche und notwendige Erkenntnisse aus der Physik ergänzend integriert.

In Kapitel 4 wird das Gefundene in einem IV. Akt der Evolution kritisch analysiert, diskutiert und neue ergänzende Aspekte in einer Evolution der Entscheidung zusammenfassend präsentiert. Das Ergebnis fordert ein Umdenken in der Evolutionstheorie und ist gleichzeitig die Basis für die weiteren Überlegungen zur *natürlichen Formbildung*.

Kapitel 5 beinhaltet aktuelle Forschungsergebnisse über den kreativen Menschen, sein Verhalten und stellt resultierende Voraussetzungen zusammen.

In Kapitel 6 werden die Aspekte aus dem IV. Akt Evolution unter dem Begriff der *natürlichen Formbildung* dem menschlichen Gestaltungsprozess gegenübergestellt, diskutiert und angewandt. Daraus resultieren Erkenntnisse für den individuellen Designer, den Designprozess, die Design-Ausbildung und für eine neue Unternehmenskultur. Nach der Darstellung der Risiken und Grenzen folgt in Kapitel 7 das Schlusswort.

2 Begriffserklärung

Die zu bearbeitende Thematik arbeitet mit Begriffen, die weder eindeutig definiert noch einheitlich verwendet werden. Einige entfernten sich von der ursprünglichen Bedeutung, andere werden widersprüchlich verwendet, und wieder andere enthalten unterschiedliche Definitionen in der Wissenschaft und im allgemeinen Sprachgebrauch. Für eine ernsthafte Diskussion ist es jedoch notwendig, zuerst eine Einigung die exakten Bedeutungen der Worte zu finden, um spätere Missverständnisse oder -deutungen auszuschließen. Daher werden die wichtigsten Begriffe vorab erläutert und festgelegt.

2.1 Evolution

Evolution stammt vom lateinischen *evolvere*, was mit *ausrollen*, *entwickeln*, *ablaufen* übersetzt werden kann. Somit ist Evolution ein Ausrollen, eine Entwicklung und bezeichnet einen Vorgang, der in der Abhängigkeit von der Zeit sukzessive stattfindet. In der Definition sind weder ein Richtungshinweis noch eine Vollendung der Entwicklung enthalten. Häufig wird der Begriff mit einer allmählichen, friedlich verlaufenden Fortentwicklung hin zu etwas Besserem verbunden, was jedoch nicht in dem Begriff selbst beinhaltet ist. Der Begriff ist frei von Wertung, frei von Bewertungen und frei von Richtungsangaben. Ebenso wenig beinhaltet der Begriff Evolution eine friedvolle Abwicklung.

Der Begriff wurde von dem Schweizer Naturwissenschaftler und Philosophen Charles Bonnet (1720–1793) auf die Entwicklung der Eizelle angewandt und zuerst von dem Botaniker und Zoologen Jean-Baptiste de Lamarck (1744–1829) auf die Entwicklung der belebten Natur übertragen. Als sehr früher Vertreter der Evolutionstheorie nahm Charles Bonnet an, dass die Erde periodisch von globalen Katastrophen heimgesucht wird, in denen die meisten Lebewesen sterben und die Überlebenden zu neuen Höhen aufsteigen. Er schloss daraus, dass sich die Menschheit als Gipfel der Evolution nach einer finalen Katastrophe in Engel verwandeln würden – eine Theorie, die Erasmus Darwin (1731–1802), den Großvater Charles Darwins, zutiefst beeindruckte.⁷ Als Lamarck den Begriff der Evolution auf die belebte Natur übertrug, war man überzeugt, dass die Entwicklung aus dem Wandel vom Einfacheren zum Komplexeren, von Niederen zum Höheren hinführe. Sie schien auch eine Richtung mit dem Ziel einer

⁷ Vgl. Jucker-Kupper, Bonnet, (2017).

immer größeren Vollkommenheit zu haben – ganz im Gegensatz zu zyklischen Jahreszeiten.⁸ Der Begriff Evolution wurde im 19. Jahrhundert noch lange im Sinne der alten Präformations-
theorie (eine entwicklungsbiologische Theorie der Antike, in der angenommen wurde, dass der
gesamte Organismus im Spermium oder im Ei vorgebildet sei und sich nur noch entfalten und
wachsen müsse) eingesetzt, die von einer Auswicklung (e-volutio) aller Generationen einer Art
aus ihren ersten Eltern ausging und damit weit entfernt war von dem, was wir heute darunter
verstehen.

Auch wenn der Begriff Evolution heute in unterschiedlichen Gebieten eingesetzt wird, ist er in
ersten Linie mit der belebten Natur verbunden, mit der Entwicklung der Lebensvielfalt und
ganz besonders mit dem englischen Naturforscher Charles Darwin (1809–1882), der in seinem
1859 veröffentlichten Buch *The Origin of Species* die Entstehung der Arten formulierte (siehe
3.1.1.1). Interessant ist, dass er erst in der 6. Auflage von Evolution spricht und seither für die
Entstehung der biologischen Vielfalt steht. Dabei ist sie nicht wiederholbar und nicht in ihrer
Gesamtheit beobachtbar. Evolution ist und bleibt ein historischer Prozess, mit dem Menschen
als Mitwirkenden, der nie den vollständigen Prozess umfassen kann. Die Evolution ist daher
eine Besonderheit in den Naturwissenschaften.

In der folgenden Arbeit wird unter Evolution die biologische Entwicklung der belebten Natur in
der ursprünglichen Definition *evolvere* verstanden, ohne Richtung, Wertung und Bewertung,
ständig in Bewegung und in ihrer Entwicklung immer irreversibel.

2.2 Synthetische Evolutionstheorie

Der Physiker und Augustinermönch Gregor Mendel (1822–1884) formulierte 1866 die Gesetz-
mäßigkeiten der Vererbungslehre anhand von Kreuzungsversuchen an Erbsensamen. Er be-
schränkte sich auf wenige, klar unterscheidbare Merkmale, nahm zur Auswahl reinerbige
Stämme und schützte seine Versuchsreihe vor Fremdbestäubung. Erstmals legte er große
Versuchsreihen an und nutzte die statistische Auswertung. Aus diesen *Mendel'schen Regeln* für
die Vererbung und der natürlichen Selektionstheorie von Darwin (siehe 3.1.1) entstand zwi-
schen 1930 und 1950 die synthetische Evolutionstheorie, die auch weitere neue Erkenntnisse
aus der Genetik, der Populationsbiologie, der Paläontologie, der Zoologie, der Botanik und der
Systematik vereinte. Die Synthetische Evolutionstheorie ist das zentrale organisierende Prinzip

⁸ Mayr (2005), S. 25.

der modernen Biologie. In ihr wird die Bedeutung der Population als Einheit der Evolution betont, und die Darwin'sche Selektionstheorie wird als die zentrale Funktion der Evolution herausgestellt. Damit erklärt sie, wie über längere Zeiträume kleine Veränderungen einen großen Wandel bewirken können (siehe 3.1.2).

2.3 EvoDevo (Evolutionäre Entwicklungsbiologie)

Mit der evolutionären Entwicklungsbiologie oder kurz EvoDevo (aus dem englischen evolutionary developmental biology) ist in den 1980-Jahren eine eigene Forschungsrichtung der Biologie entstanden. Genetische und epigenetische Erkenntnisse in der Entwicklungsbiologie werden in einen evolutionären Kontext gestellt. Die embryonale Entwicklung wird als ein evolvierendes System betrachtet und in einen komplexen systemischen Zusammenhang mit der Umwelt gebracht. In der EvoDevo werden die Faktoren und Steuerungsmechanismen thematisiert, die für die Ausbildung und die evolutionäre Veränderung von Geweben, Organen und morphologischen Strukturen verantwortlich sein könnten. EvoDevo integriert die Entwicklungsbiologie in die Evolutionstheorie. Dabei spielt die Entschlüsselung der genetischen Basis eine wesentliche Rolle. Waren bis in 1980er-Jahre die Entwicklungsvorgänge völlig rätselhaft, veränderten die neuen Entdeckungen die Forschung grundlegend. Wie die Evolutionstheorie basiert auch die EvoDevo auf theoretischen Überlegungen und unterliegt einer stetigen Wissensveränderung (siehe 3.1.3).

2.4 Morphologie (Biologie)

Den Begriff Morphologie verwendete erstmalig Johann Wolfgang von Goethe bei der Suche nach einer Urpflanze 1796 in seiner Abhandlung *Versuch die Metamorphose der Pflanze zu erklären* und definierte damit Morphologie als die Lehre von der Form in der Natur. Das Wort selbst stammt vom griechischen *morphe* (Form) und *logos* (Wort, Lehre). Im Duden wird Morphologie im Sinne Goethes als besondere Philosophie in der Wissenschaft bezeichnet, als Lehre von Gestalten und Formen insbesondere hinsichtlich ihrer Eigenarten, Entwicklungen und Gesetzmäßigkeiten. Für die Biologie wird hier die Lehre von der äußeren Gestalt, die Form der Lebewesen der Organismen und ihrer Teile als Definition herangezogen.⁹

⁹ Vgl. Duden (2017).

Als Teilbereich der Biologie behandelt sie Strukturen und Formen der Organismen. Zunächst lag die Konzentration auf makroskopisch sichtbaren Merkmalen, wie Organen oder Geweben, dehnte sich mit der Verbesserung optischer Instrumente und unterschiedlicher Anfärbungsmethoden jedoch im 19. Jahrhundert auf die zelluläre und subzelluläre Ebenen aus. In deutschsprachigen Ländern ist der Morphologie-Begriff für Strukturen oberhalb der molekularen Ebene reserviert, im Gegensatz zum angloamerikanischen Sprachraum, in dem von molecular morphology gesprochen wird, der Gestaltbeschreibung von Makromolekülen.

Im Design taucht der Begriff als Morphologischer Kasten auf, eine Kreativitätstechnik nach dem Astrophysiker Fritz Zwicky. Nach dem Prinzip der Zerlegung des Problems in elementare Bestandteile werden die bekannten Parameter hierbei neu kombiniert.¹⁰

2.5 Natur

Der Begriff Natur stammt aus dem lateinischen *natura* (Geburt, Schöpfung) und von *nasci* (entstehen, geboren werden),

„das seinem Inhalt nach im Wesentlichen dem frühgriechischen Wort physis [...] entspricht. ‚Physis‘ [...] bezeichnet sowohl den Prozess des Werdens, Wachsens, Blühens oder Aufgehens als auch die Beschaffenheit oder das Wesen eines Dinges. Was etwas ist, die Natur eines Dinges, geht aus seiner Entstehung und weiteren Entwicklung hervor.“¹¹

Der Naturbegriff beinhaltet sowohl die belebte Natur (Pflanzen, Tiere, Lebewesen) als auch die unbelebte (Steine, Flüssigkeiten, Gase). Natur ist aber auch eine Eigenschaft der Wirklichkeit und eines Wirklichkeitsbereichs sowie das Wesen eines Gegenstandes.¹² In der Antike suchte man ein einheitliches Prinzip, welches Heraklit *Logos* nannte, mit dem die Veränderung der Welt verständlich wird.¹³ Später differenzierte man in Antike zwischen *Physis* und *Nomos*, zwischen *Natur* und *Satzung* (Gesetz), wobei Satzung die vom Menschen gemachten Dinge meinte.¹⁴

„Die Natur als das Werden, Entstehen und Vergehen der sichtbaren Dinge ordnet er [Platon] einem Reich der Ideen unter, die er als das zeitlos Vernünftige, Schöne und Gerechte an sich

¹⁰ Vgl. Zwicky-Stiftung (2017).

¹¹ Schiemann (2012).

¹² Vgl. Schiemann (2012).

¹³ Vgl. Schiemann (1996), S. 14.

¹⁴ Vgl. Der Brockhaus (2004), S. 225.

*charakterisiert. Sie gelten als das eigentlich Seiende. Zu ihrer Erkenntnis bedarf es einer besonderen, das heißt philosophischen Anstrengung des menschlichen Geistes.*¹⁵

Aristoteles dagegen stellte Technik und Kunst der Natur gegenüber, wobei er diese wechselseitig als Gegenbegriffe definierte. Der wesentliche Unterschied für ihn war,

*„dass bei den natürlichen Seienden das Prinzip ihrer Bewegung in ihnen selbst liegt [...] bei den gemachten Seienden hingegen außerhalb von ihnen [...]. Wenn Aristoteles also die charakterliche Vortrefflichkeit der Natur vergleicht, so deutet dies darauf hin, daß [sic!] beim Menschen das Prinzip seiner Bewegung ebenso in ihm selbst liegt wie bei den natürlich Seienden.“*¹⁶

Die Natur ist also eine unabhängig aus sich selbst veränderliche Wirklichkeit. „Sie fällt mit ihren eigenen Bewegungsprinzipien und Zwecken zusammen.“¹⁷ Das Menschgemachte, die Technik, erhält den Zweck erst durch den Menschen und sein planerisches Vorgehen, welches der Natur fehlt. Mit dieser Abgrenzung versuchte Aristoteles, durch das Verständnis der Technik die natürlichen Vorgänge analog zu begreifen.¹⁸

Im Mittelalter unterschied man zwischen dem ewigen Schöpfergott, der *schaffenden Natur* (*natura naturans*) und der endlichen, *erschaffenen Natur* (*natura naturata*).¹⁹ In der Theologie kam es zur Einteilung in Natur und Übernatur. Mit dem Einzug der Naturwissenschaften wandelten sich erneut die Begriffsdefinition und die Einstellung: Natur wurde zunehmend zu einem Objekt, welches vom menschlichen Bewusstsein erforscht, erkannt und beherrscht werden konnte – und sollte.²⁰

Von der unergründlichen Schöpfung Gottes wandelte sich das Verständnis erneut und die Natur wurde im 16./17. Jahrhundert zum Objekt „eines uneingeschränkten menschlichen Erkenntnis- und Herrschaftswillens“²¹. Für das alte Gegensatzpaar Natur und Idee setzte René Descartes den Dualismus ein und trennte das Denken, das erhabene Erkenntnisssystem, von allen geistigen Potenzen.

¹⁵ Vgl. Schiemann (1996), S. 17.

¹⁶ Rese (2003), S. 77.

¹⁷ Schiemann (1996), S. 159.

¹⁸ Vgl. Schiemann (1996), S. 21.

¹⁹ Vgl. Hügli/Lübke (1997), S. 445.

²⁰ Vgl. Hügli/Lübke (1997), S. 445.

²¹ Schiemann (1996), S. 26.

„Zur Natur zählte er tote Materie, Pflanzen, Tiere technische Konstrukte und jedes menschliche Lebewesen außerhalb des denkenden Ich. [...] Der Riß [sic!] im Sein geht mitten durch den Menschen.“²²

Isaac Newton erfasste die Natur mathematisch, setzte rigoros Grundbegriffe von Raum und Zeit voraus und löste sich vollständig von alltäglichen Erfahrungen. In ähnlicher Weise brach auch Immanuel Kant mit tradierten Vorstellungen. Da der Mensch nicht wissen könne, wie das Sein beschaffen sei, fasste er den Naturbegriff auf die gesamte äußere Erscheinungswelt als natürlichen Prozess auf.²³

„Natur wird vollständig in die menschliche Subjektivität hineingenommen. Eingrenzungen der Sphäre des Natürlichen lassen sich nur noch in Bezug auf die geistigen Erkenntnisvermögen vornehmen.“²⁴

Goethe dagegen widersetzte sich dieser Vorstellung. Für ihn stand die sinnliche Wahrnehmung im Vordergrund. In seiner Farblehre sind Farben keine für sich bestehenden Eigenschaften der äußeren Objekte ‚,sondern die gesetzmäßige Natur in bezug [sic!] auf den Sinn des Auges‘ [...]. Sie entstehen nicht wie bei Newton durch die Brechung des weißen Lichtes an Prismen, sondern durch das Urphänomen Licht, Finsternis und Trübe.²⁵ Dagegen ordnete Friedrich Hegel die Natur dem menschlichen Geist unter. Aus dem Verhältnis der Naturphilosophie zwischen der Wissenschaft der Logik und der Philosophie des Geistes entstanden These, Antithese und Synthese.

„Diese Antithese der Logik ist die Natur, eine Seinssphäre der völligen Begriffslosigkeit, des Fehlens jeglicher Wesensbestimmung. Zu einer Erkenntnis der Naturgesetzte kann es erst kommen, wenn die Natur aus ihrem Anderssein auf der höheren Stufe des Geistes, der Synthese, in die Ideenwelt zurückkehrt. Hegel schreibt der Natur zwar eine eigene Dynamik zu, ihr Ziel aber liegt außerhalb ihrer selbst, in der übergeordneten Sphäre des Seelischen, Vernünftigen und Ideellen. Natur ist ‚entfremdeter Geist‘, ein defizienter Seinsmodus.“²⁶

In den Naturwissenschaften zur Zeit Newtons wurde versucht, die Natur nicht nur unabhängig von einem Schöpfer (Gott), sondern auch von dem Menschen unter dem Ideal einer objektiven Naturbetrachtung und Naturerklärung in mathematische Zusammenhänge zu formulieren. Es

²² Schiemann (1996), S. 27f.

²³ Vgl. Schiemann (1996), S. 29–31.

²⁴ Schiemann (1996), S. 31.

²⁵ Schiemann (1996), S. 32ff.

²⁶ Schiemann (1996), S. 35.

entstanden die ersten Naturgesetze für den gesamten Kosmos als Grundlage der Technik. Die Natur wurde Forschungsgegenstand, befreit von der sinnlichen Beschreibung und Wahrnehmung.²⁷ Erst die moderne Physik mit der Quantenmechanik (siehe 3.3.4) offenbart,

„dass die Naturgesetze [...] nicht mehr von den Elementarteilchen ‚an sich‘ handeln, sondern von unserer Kenntnis der Elementarteilchen. Die Frage, ob diese Teilchen an sich in Raum und Zeit existieren, kann in dieser Form nicht mehr gestellt werden.“²⁸

Die Technik wird Ursache und Wirkung; „die Technik ist immer wieder Voraussetzung und Folge der Naturwissenschaft“²⁹, und der Forschungsgegenstand ist nicht mehr die Natur selbst, sondern „die der menschlichen Fragestellung ausgesetzter Natur“³⁰. Der Mensch betrachtet also nicht mehr nur die Natur, sondern seine Beziehung zur Natur. Das führt zu einem veränderten Blick auf Zusammenhänge, Beziehungen und Wechselwirkungen.

„Die Naturwissenschaft steht nicht mehr als Beschauer vor der Natur, sondern erkennt sich selbst als Teil dieses Wechselspiels zwischen Mensch und Natur. Die wissenschaftliche Methode des Aussonderns, Erklärens und Ordnen wird sich der Grenzen bewusst, [...]. Das naturwissenschaftliche Weltbild hört damit auf, ein eigentlich naturwissenschaftliches zu sein.“³¹

Der Naturbegriff und unser Verständnis, was Natur nun sei, sind im ständigen Wandel und bilden keine unveränderliche Einheit, wie häufig noch angenommen wird. Der Wandel ist dem der Natur selbst ähnlich: „In ihr kommt es ständig zu Temperaturschwankungen, Abtragung und Ablagerung von Gestein, Wachstum und Absterben von Lebewesen, Veränderung von Standorten.“³² Im naturwissenschaftlichen Diskurs wird heute Natur als eine dynamische Größe verstanden, die zumindest zeitweise in verschieden starkem Maße vom Menschen beeinflusst sein kann und daraus folgen unterschiedliche Grade von Natürlichkeit.³³

Eine umfassende Definition brachte der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) im Syndromkonzept zum Ausdruck:

„Natur wird hier als Begriff für die Ordnungsmuster ‚hochkomplexer Gefüge von Wechselwirkungen ökologischer Systeme‘ und ‚Ergebnis konflikträchtiger Evolutionsprozesse‘ betrachtet,

²⁷ Vgl. Heisenberg (1953) in Schiemann (1996), S. 244ff.

²⁸ Heisenberg (1953) in Schiemann (1996), S. 247f.

²⁹ Heisenberg (1953) in Schiemann (1996), S. 248.

³⁰ Heisenberg (1953) in Schiemann (1996), S. 253.

³¹ Heisenberg (1953) in Schiemann (1996), S. 253f.

³² Küster (2014), Position 6.

³³ Vgl. Schiemann (2004), S. 67.

das ‚zurückschlägt, wo ihre Gesetzmäßigkeiten missachtet, ihre Ökosysteme zerstört und ihre Ressourcen geplündert werden‘, so dass es für ‚einfache Versöhnungs- und Harmoniemodelle‘ keinen Anlass gäbe.“³⁴

Natur und Mensch scheinen bei all den Sichtweisen getrennt zu sein. Es fehlt eine klare integrative Definition, in der der Mensch als Teil der Natur verstanden wird. Der Mensch entstand aus der Natur und ist daher Natur. Wie Heisenberg anmerkt, steht der Mensch bei der Betrachtung der Natur plötzlich in erster Linie sich selbst gegenüber.³⁵ Als Teil der Natur, versucht er die Natur um sich zu beobachten und zu verstehen und wird dabei – bei vollständiger Betrachtung – gezwungen, sich selbst zu beobachten und zu verstehen.

2.6 Design

Der Begriff Design wurde aus dem Englischen übernommen und bedeutet *Entwurf* oder *Formgebung*. Er bezeichnete die technische Konstruktion, das Ingenieurwesen, und stammt ursprünglich von dem lateinischen „designare“ an, (be-)zeichnen. Die deutsche Übersetzung lautet Gestaltung.

Seit den 1960er-Jahren ist Design als bewusstes Gestalten ein Begriff der Fachwelt und wurde 1973 in den Duden aufgenommen, wobei keine der designspezifischen Institutionen, wie Designzentren und internationalen Designwettbewerbe, den Begriff erklären. Im internationalen Designlexikon liest man nur eine extrem unvollständige Definition:

„die Gestaltung von Gegenständen aller Art nach den Kriterien von Funktionalität (z. B. Ergonomie) und Ästhetik. Nicht zuletzt in Hinblick auf die Marktchancen eines Produkts zielt der Designer auf eine möglichst optimale Verschmelzung beider Kategorien.“³⁶

Die einzige fachinterne Erklärung ist beim VDID (Verband Deutscher Industrie Designer e. V.) zu finden, der das sich stetig wandelnde Berufsbild aktuell definiert, welches die zunehmend interdisziplinären Abläufe und die Position des Designers als Manager und Moderator für lösungsorientierte Produkte und Systeme und als Vermittler zwischen technischen, wirtschaftlichen und ästhetisch nutzerorientierten Disziplinen integriert. Auch wird explizit auf das notwendige ästhetische Gespür und Einfühlungsvermögen hingewiesen.

³⁴ Weber (2007), S. 166–170.

³⁵ Vgl. Heisenberg (1953) in Schiemann (1996), S. 254.

³⁶ Zey, Designlexikon (2017).

„Industriedesigner/innen befassen sich mit der Gestaltung von Produkten oder Systemen. Sie achten nicht allein darauf, dass diese ihren jeweiligen Zweck bestmöglich erfüllen, auch dass Produkte oder Systeme Nutzen bringen und wirtschaftlich herstellbar sind, steht im Fokus gestalterischer Aktivität. Industriedesign gibt den Dingen Sinn, es macht sie effizient und verständlich.

Industriedesigner/innen folgen bei ihrer Arbeit einem ganzheitlichen Ansatz. Ziel ihrer Tätigkeit ist es, die mitunter gegensätzlichen Interessen von Käufern, Nutzern sowie Produzenten zu erkennen und sie mittels ihrer Entwürfe in Einklang zu bringen. Dabei beachten sie aktuelle Erkenntnisse zu sozialen, ökonomischen und ökologischen Belangen.

Neben technischen, analytischen und kommunikativen Kompetenzen nutzen Industriedesigner/innen ihre formalästhetischen Kenntnisse und Fähigkeit, um die Erscheinung und Attraktivität des jeweiligen Objektes oder Systems zu formen und zu optimieren. Die Gestaltung seriengefertigter Gebrauchs- und Investitionsgüter gehört zum Kern des Berufsbildes Industriedesign. Darin unterscheidet sich dieses Tätigkeitsfeld von anderen Gestaltungsberufen, die auf Unikate oder vorwiegend visuelle Lösungen abzielen.

Neben der bereits erwähnten Berücksichtigung von optimaler Funktion, Effizienz sowie der Kenntnis und Beachtung unmittelbarer ökonomischer und sozialer Effekte gehören weiterreichende Aspekte zum Berufsbild Industriedesign: Etwa Schaffung und Erhalt von materiellen und ideellen Werten eines Unternehmens, die mit den Erwartungen der Gesellschaft in Einklang stehen. Aber auch das Streben nach besseren, zukunftsweisenden Lösungswegen.

Aufgrund der Vielzahl zu gestaltender Produkte und Prozesse sowie den daraus resultierenden Anforderungen untergliedert sich das Berufsbild Industriedesign in zahlreiche Fachgebiete und Spezialisierungen. So wie sich sozialer und demografischer Wandel, Digitalisierung, veränderte Produktionstechniken sowie veränderte Unternehmens- oder Markenstrategien auf Art und Beschaffenheit der Produkte auswirken, so verändern sich auch die Schwerpunkte des Industriedesigns. Forschungsbasierte Aspekte, handwerkliche, künstlerische und markenspezifische Anteile des Industriedesigns gewichten sich dabei neu.“³⁷

Die professionelle Designpraxis unterscheidet verschiedene Design-Disziplinen mit jeweils unterschiedlichen Kompetenzen und eigenen Fakultäten an Hochschulen. In der Design-Praxis verwischen diese Unterscheidungen jedoch häufig. Das EU-Projekt EDTI (siehe Abb. 3) versuchte mit der design map³⁸ die unterschiedlichen Bereiche aufzulisten und mit den entsprechenden Arbeitsinhalten zu füllen, ist jedoch nicht allgemein anerkannt. Eine übergreifende akzeptierte Einteilung mit Definitionen der Design-Sparten ist nicht vorhanden. Stattdessen geht der Trend in neue Worterfindungen wie interdisziplinäres, transdisziplinäres und transformatorisches Design. Neue Umbenennungen von Lehrberufen, wie z. B. den des technischen Zeich-

³⁷ VDID (2015), 2017.

³⁸ EDTI, (2009).

ners, der jetzt „technischen Produktdesigner“³⁹ heißt, erhöhen die Unruhe in der Begriffswelt. Von Letzterem distanziert sich der VDID, entsprechend seiner Definition deutlich.⁴⁰

Was die Festlegung vom VDID noch nicht beinhaltet, ist der Umbruch im Design. Das aktuelle Berufsbild reicht über das Gestalten von Produkten und Marken hinaus und sucht auch jenseits der Bedürfnisse von Firmen und Gesellschaften nach Fragen und Antworten.

“Design has also evolved from the design of objects both physical and immaterial, to the design of systems, to the design of complex adaptive-systems. This evolution is shifting the role of designers; they are no longer the central planner, but rather participants within the systems they exist in. This is a fundamental shift – one that requires a new set of values.”

Eine einfache und umfassende Definition, die jedoch eher einer Nicht-Definition gleicht, schreibt der Grafikdesigner Paul Rand:

“Design is the method of putting form and content together. Design, just as art, has multiple definitions; there is no single definition. Design can be art. Design can be aesthetics. Design is so simple, that’s why it is so complicated.”⁴¹

Die seit den 1980er-Jahren wachsende Popularisierung des Begriffs Design und seine Nutzung in unterschiedlichsten Bereichen führten zu einem stärkeren Interesse der Käufer an Designprodukten, aber auch zu einem Missbrauch des Begriffs als Marketingtool und einer starken Vernebelung des Begriffs und seiner Definition für Kunden, Laien – und Designer selbst. Die Berufsbezeichnung Designer ist nach wie vor nicht geschützt.

³⁹ Hesse, Dastyari, (2017).

⁴⁰ Eckstein, VDID (2017).

⁴¹ Corian Design (2017), S. 74f.

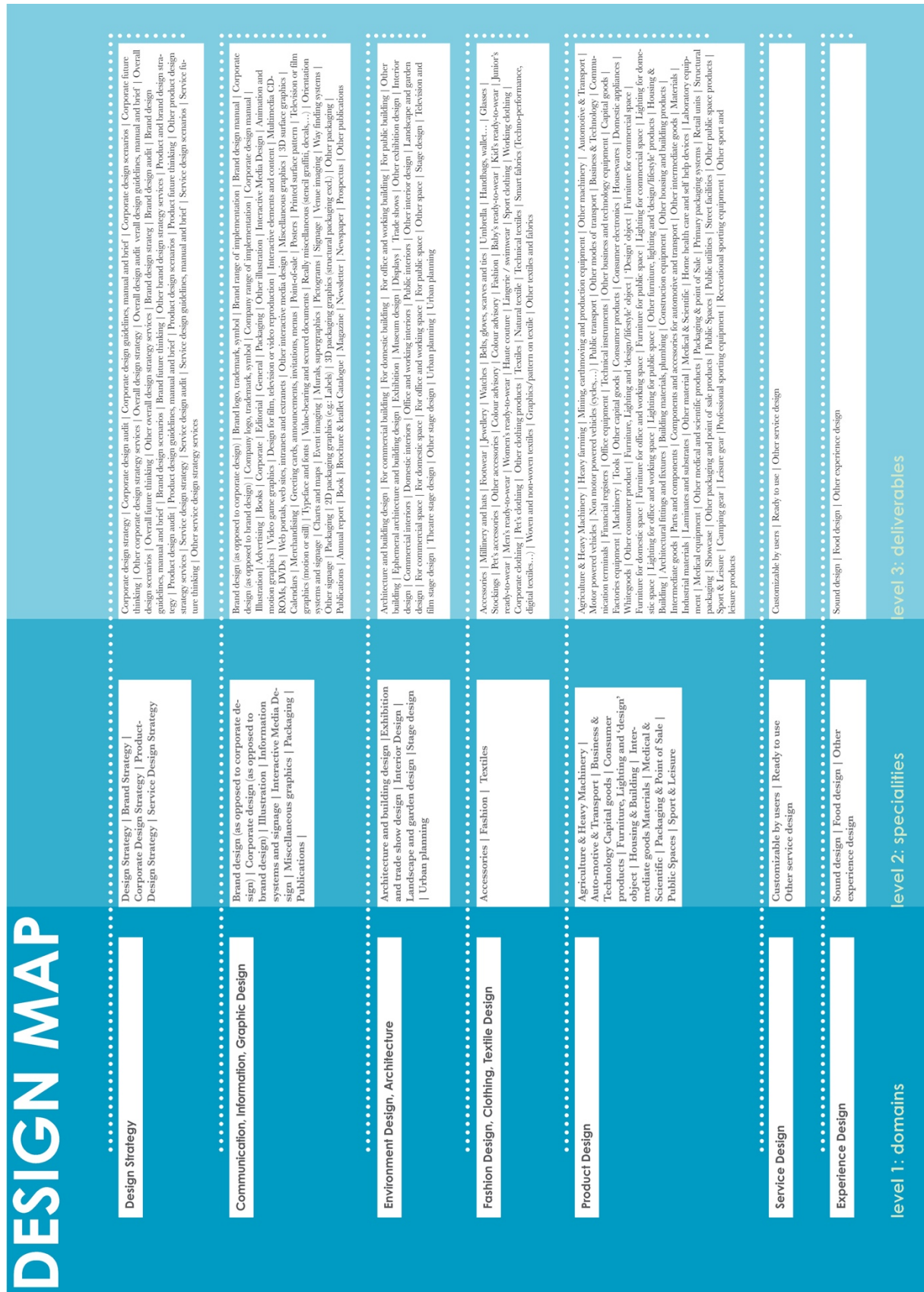


Abbildung 3: Design map, Design. So what and who cares? Whitepaper, EDTI-Projekt 2009, eigene Abbildung

2.7 Intelligentes Design (ID)

Als stehender Begriff *Intelligentes Design* findet man den Begriff Design in einem völlig anderen Umfeld, und zwar in einer Bewegung in den USA (intelligent design movement), die aufgrund eines Verbots 1987 des Obersten Gerichtshof der USA im Bundesstaat Louisiana, in Schulbüchern Worte wie Schöpfer, Schöpfung, Kreationismus und Schöpfungswissenschaft zu erwähnen, entstand. Diese Begriffe wurden kurzerhand durch Design, Designer und intelligentes Design ersetzt.⁴² Die Mitglieder der Bewegung, die Kreationisten, verweisen auf die vielen Erklärungslücken in den Naturwissenschaften sowie auf das Fehlen vieler Zwischenstufen in der Evolutionsgeschichte. Sie argumentieren, dass hinter den komplizierten, funktionalen Merkmalen der Lebewesen eine intelligente Planung und eine steuernde Vernunft – also ein Urheber, genannt Designer – stehen müsse. Der Designer wird hier zum Gott und Schöpfer erhoben.

„Mit dem Ausdruck ‚Design‘ ist ganz allgemein eine geistige Verursachung gemeint, wobei ‚geistig‘ (unter anderem) sowohl die Fähigkeit zur Zwecksetzung, als auch die Fähigkeit, die Zwecke überlegt zu realisieren (Intelligenz) bezeichnet. Eine übliche, speziellere Verwendung des Ausdrucks Design meint eine hochspezifische Anordnung von Teilen, durch die entsprechend eine Funktion ausgeübt wird, wodurch diese Anordnung (=Funktionsträger) zweckmäßig ist. Durch die Wahrnehmung dieser Funktion und ihren Bezug auf die Spezifität der Anordnung ist eine Zielorientierung (Teleologie) erkennbar. Neben solchen Funktionen in einem eher technischen Sinne sind zudem auch spielerische Elemente, Ästhetik und andere Kennzeichen des Lebewesen Design-Indizien.“⁴³

Als Beweismittel des Designers in der Natur wird u. a. die sehr gut untersuchte Bakterienzelle (siehe Abb. 4) mit ihren Fortbewegungsmitteln, ihrem Rotationsmotor und ihrem Filament (siehe Abb. 5) herangezogen.⁴⁴ Um die zielgerichtete Bewegung für sich zu erreichen, benötigt die Bakterienzelle eine Vielzahl unterschiedlicher Proteine: Sensorproteine, die Nährstoffe (z. B. Zucker) in der Zellumgebung erkennen; Signalübertragungsproteine, die den Rotationsmotor informieren; und Schaltproteine, die den Motor für eine gerichtete Bewegung ansteuern. Die notwendige Energie liefert die positiv geladene Umgebung. Die technischen Daten des Ur-Motors (siehe Abb. 6) sind bemerkenswert; die biomolekulare Maschine ist ein Wunderwerk der Natur und ihre Entstehung bisher nicht beantwortet. Die fehlenden Belege für einen Ur-

⁴² Vgl. Thaxton (1989).

⁴³ Junker, Scherer (2013), S. 239.

⁴⁴ Junker, Scherer (2013), S. 165-170.

Motor und fehlende möglichen Zwischenstufen begründen für die Kreationisten den Designer, wobei hier der Beweis Gottes gemeint ist.

Im Folgenden distanziert sich die vorliegende Arbeit von diesem wörtlichen Zusammenhang: Sollte intelligentes Design und Intelligenz und Design in einem Satz verbunden auftauchen, ist damit ausdrücklich nicht die oben genannte These gemeint.

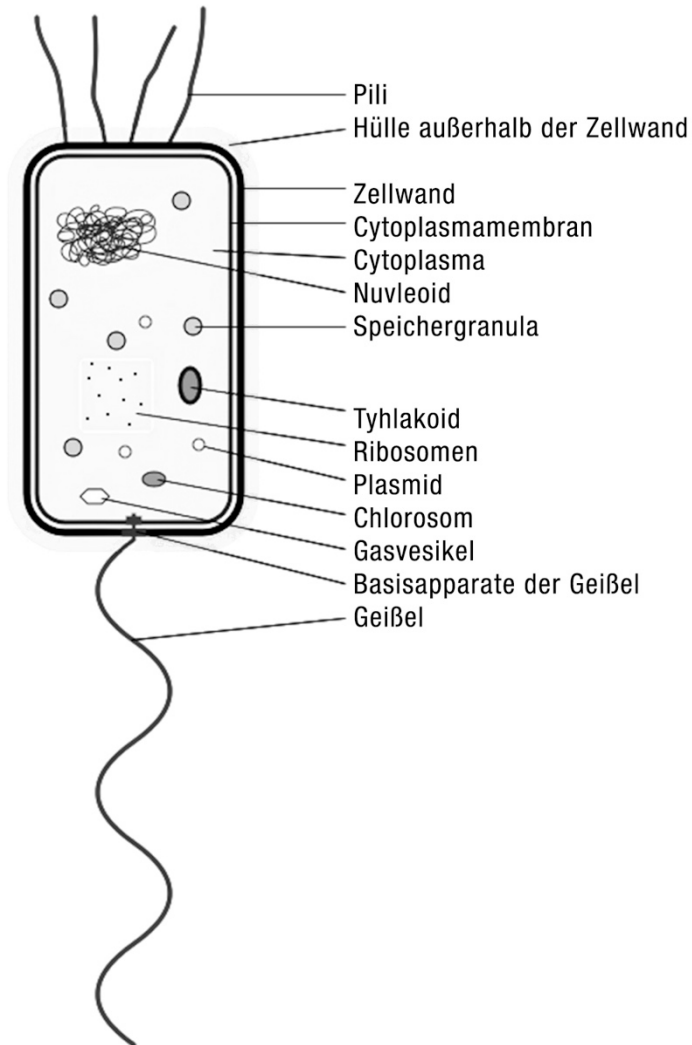


Abbildung 4: Bakterium-Schema, mit beschrifteten Zellorganellen, Brudersohn, 2011, modifiziert.

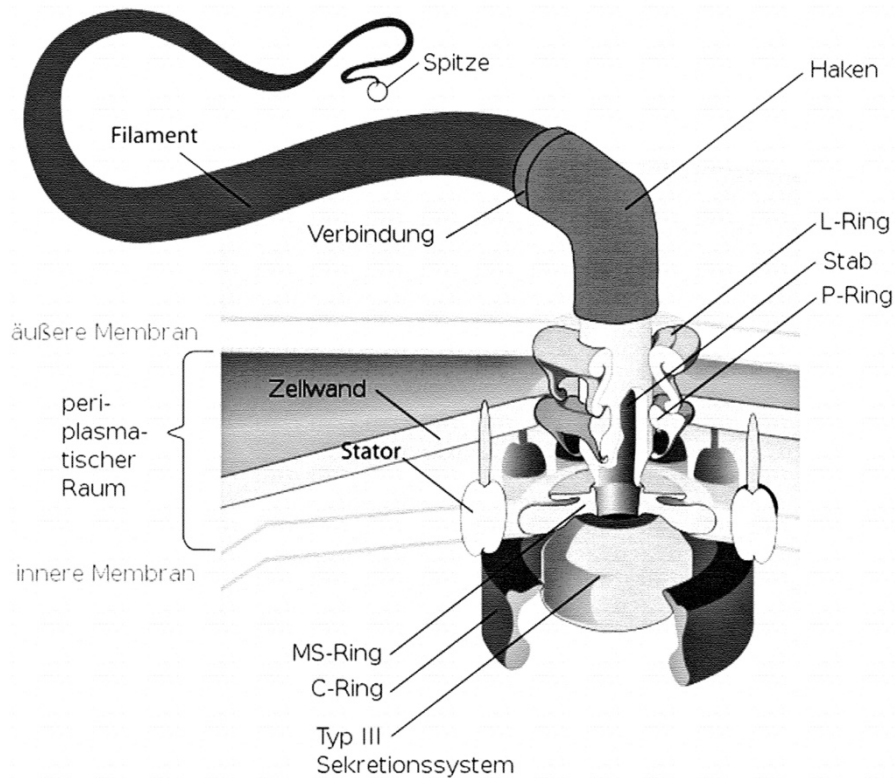


Abbildung 5: Bakterium Flagellum (vergrößert), Mariana Ruz Villarreal, 2007, modifiziert.

Abmessungen des Bakterienmotors

Länge der Zelle	ca. 5 μm (500 Zellen \approx 1 mm)
Länge des Filaments	ca. 10 μm
Durchmesser des Filaments	ca. 15 μm
Länge der Motorachse	ca. 30 μm (35 000 Motoren \approx 1 mm)
Bestückung	1–15 Motoren/Zelle

Technische Daten des Bakterienmotors

Arbeitsspannung	25–200 mV; linear (zwischen 25–125 mV)
Energieverbrauch	ca. 1200 Proteine/Umdrehung (0,1 % der Zell-Energie)
Höchstzahl	bis 20 000 rpm
Drehmoment pro Motor	ca. 3×10^{-18} Newtonmeter
Leistung pro Motor	ca. 10-15 Watt bei 20 rpm
Höchstgeschwindigkeit	ca. 50 $\mu\text{m}/\text{sec}$
Produktionskosten	2 % des zellulären Biosyntheseauf-wandes

Abbildung 6: Technische Daten des Bakteriums Flagellum, Reinhard Junker, Siegfried Scherer, 2013.

2.8 Kreativität

Etymologisch leitet sich das Wort Kreativität vom lateinischen *creare* ab, welches in drei Bereiche unterteilt wird: 1. *hervorbringen, schaffen*, 2. *zeugen, gebären*, 3. *wählen, wählen lassen*. Der Begriff *creare* hat seine Wurzel im lateinischen *crescere*. Der gemeinsame Stamm *cre-* beinhaltet 1. *wachsen, werden, entstehen*, 2. *geboren, entspringen*, 3. *steigen, zunehmen, sich vergrößern*, 4. *Macht gewinnen, groß werden*.⁴⁵ Die Herleitung des Wortes ist für das Verständnis von großer Bedeutung. Denn hier weist die Kreativität erstens auf den vegetativen Akt des Wachstums hin, zweites auf den biologischen Akt des Gebärens und Zeugens und drittens auf den aktiven Vorgang des Wählens, Machtgewinnens und sich Vergrößerns⁴⁶. Diese Mehrfachdeutung wird weder in der herkömmlichen Designlehre noch im allgemeinen Sprachgebrauch, soweit bekannt, berücksichtigt. Einen Beweis für den nachlässigen Umgang mit einheitlichen Definitionen zeigt das internationale Designlexikon⁴⁷, in welchem der Begriff Kreativität nicht einmal aufgeführt wird. Eine weitere Verunsicherung ist die eher unbewusste Differenzierung zwischen der menschlichen Kreativität und der schöpferischen Fähigkeit, die ausschließlich dem Religiösen zugeordnet wird. Heute ist die Definition reduziert auf die allgemeinmenschliche Fähigkeit, etwas Neues zu entwickeln.

*“Creativity may be defined, quite simple, as the ability to bring something new into existence. Since human beings are not able to make something out of nothing, the human act of creation always involves a reshaping of given materials, whether physical or neutral. The ‘Something new’, then, is a form made by the reconstitution of, or generation from something old.”*⁴⁸

Im Gegensatz zu der erstgenannten Wortdefinition wird Kreativität oft als Fähigkeit angesehen, eine originelle, produktive und nützliche Leistung zu erbringen. Darunter fallen künstlerische, literarische, wissenschaftliche und methodologische Arbeiten. Auffällig hierbei ist, dass Leistungen nur als kreativ anerkannt werden, wenn sie auch als positiv eingestuft werden. Negative, nicht produktive oder gar zerstörerische Ergebnisse werden als nicht kreativ eingestuft.

Nach dem Psychologen und Intelligenzforscher Joy Paul Guilford (1897–1987) ist das divergente Denken das wesentliche Merkmal der Kreativität. Darunter versteht er den Gedankenfluss, den Assoziationsreichtum, die Flexibilität und die Fähigkeit zur Umstellung und Umge-

⁴⁵ Vgl. Der kleine Stowasser (1970), S. 144f.

⁴⁶ Vgl. Haan (1992), S. 14.

⁴⁷ Vgl. Designlexikon (2017).

⁴⁸ Barron, in Haan (1992), S. 15.

staltung, d. h., bekannte Inhalte in neue Zusammenhänge zu bringen. Ein flüssiges, flexibles, originelles Denken ist gemeint, das nach alternativen Aufgaben- und Problemlösungen sucht, wobei die Leistung nicht nur neu, sondern auch nützlich, problemangemessen und ästhetisch sein sollte. Im Gegensatz dazu ist das konvergente Denken ein logisches, schlussfolgerndes, bewertendes Denken, auf eine konkrete Aufgaben- und Problemlösung gerichtet.⁴⁹ Für diese Definition müsste jedoch zuerst das Denken selbst definiert werden und dann, von wem und wie die Bewertung der Leistung vorgenommen wird.

„Wenn wir das Denken untersuchen, so finden wir immer nur Strukturen, an die gedacht wird, ‚Denkinhalte‘ – nicht aber das Denken selbst. Das Denken ‚selbst‘ hat die Natur, keine Natur zu besitzen. Es ist offen, leer, empfänglich [...].“⁵⁰

Verwirrung stiften die Erklärungen oder Vergleiche mit ähnlich unbestimmten Begriffen, z. B. Intuition, Originalität, Intelligenz, Wissen und Genie. Im psychologischen Fachbereich gilt als erste nutzbare Definition die 1953 von dem Psychologen Morris I. Stein:

“Let us start with a definition. The creative work is a novel work that is acceptable as tenable or useful or satisfying by a group in some point in time [...] By ‘novel’ I mean that the creative product did not exist previously in precisely the same form [...] The extent to which a work is novel depends on the extent to which it deviates from the traditional or the status quo. This may well depend on the nature of the problem that is attacked, the fund of knowledge or experience that exists in the field at the time, and the characteristics of the creative individual and those of the individuals with whom he [or she] is communicating. Often, in studying creativity, we tend to restrict ourselves to a study of the genius because the ‘distance’ between what he [or she] has done and what has existed is quite marked [...] In speaking of creativity, therefore, it is necessary to distinguish between internal and external frames of reference.”⁵¹

Allerdings sagt die Definition weder etwas über die einzusetzenden Kriterien für eine Beurteilung aus noch darüber, wer beurteilt und wer den Beurteiler beurteilt. Auch die Anzahl der Kriterien steht zur Diskussion.⁵² Grundlage der Behauptung ist die Definition von Frank Baron, eine kreative Idee oder ein kreatives Produkt “needs to be *novel* or *original*, and second, it has to be *useful* or *adaptive* to a least a segment of the population“⁵³. Erst nach dem Schöpferischen

⁴⁹ Vgl. Guilford (1950), S. 444–454.

⁵⁰ Brodbeck (1995) S. 122.

⁵¹ Stein (1953), in Runco, A. Mark, Jaeger, j. Garrett, The Standard Definition of Creativity, Creativity research journal, 24(1), S. 92–96.

⁵² Vgl. Runco, A. Mark, Jaeger, j. Garrett, The Standard Definition of Creativity, Creativity research journal, 24(1), S. 95.

⁵³ Barron, Frank, Creative Persons and Creative process, 1969, in Carson, Shelley Your Creative Brain, S. 5.

wird die Nützlichkeit oder die Verwendbarkeit für eine bestimmte Gruppe evaluiert, wobei es genau diese Gruppe ist, die die Nützlichkeit definiert und damit auch die Kreativität selbst. Das ist jedoch keine übergeordnete Definition der Kreativität. Gegen diese Definition spricht der ursprüngliche Wortstamm, der frei von Bewertung oder Wertung ist. Demnach können der Prozess und das Resultat wertvoll, Kitsch oder gar zerstörerisch sein.

Der Psychoanalytiker Erich Fromm definierte die Kreativität ähnlich wie die griechische Antike:

„Kreativität ist die Fähigkeit, zu sehen (oder bewusst wahrzunehmen) und zu antworten. Es könnte der Eindruck entstehen, als sei diese Definition von Kreativität zu einfach. Man könnte sagen: Wenn das Kreativität ist, dann bin ich ganz gewiss kreativ, denn ich nehme Dinge und Menschen ganz bewusst wahr und reagiere darauf. Nehme ich denn nicht wahr, was auf meinem Weg zum Büro geschieht? Reagiere ich nicht mit einem freundlichen Lächeln auf jene Menschen, die mit mir in Kontakt kommen? Sehe ich nicht meine Frau und reagiere auf ihre Wünsche? Tatsächlich denken die meisten Menschen so, doch sie irren sich. Die Wahrheit ist, dass die meisten Menschen so gut wie gar nichts bewusst wahrnehmen und auf nichts wirklich antworten. Untersuchen wir zunächst, was beim Prozess des Sehens und Antwortens vor sich geht und was hierbei die kreative von der nicht-kreativen Einstellung unterscheidet. [...] Wenn wir uns eines Baumes, den wir sehen, voll bewusst sind, wenn wir ihn in seiner vollen Wirklichkeit, in seinem So-Sein sehen und auf sein So-Sein mit unserer ganzen Person antworten, dann machen wir eine Erfahrung, die die Voraussetzung dafür ist, den Baum malen zu können.“⁵⁴

Der Psychologe Mihaly Csikszentmihalyi legt seinen Fokus auf den *flow* in dem kreativen Prozess. Für ihn ist Kreativität eine Komplexität mit zehn Dimensionen. „Kreativität ist Ausdruck eines komplexen Systems, und keine einzelne Komponente kann das Ganze erklären.“⁵⁵ Neugier, Staunen und Interesse zum Wesen und der Funktionen der Dinge sind für ihn Notwendigkeiten, um eine Problem überhaupt erst zu erkennen, sowie „Offenheit für neue Erfahrungen, unvoreingenommene Wahrnehmung und flexible Verarbeitung von äußeren Eindrücken“⁵⁶. Für ihn ist der *flow*, ein „Hochgefühl als einen nahezu spontanen, mühelosen und doch zugleich extrem konzentrierten Bewußtseinszustand [sic!]“⁵⁷ und definiert diesen in neun Phasen:

- „1. Jede Phase des Prozesses ist durch klare Ziele gekennzeichnet.*
- 2. Man erhält ein unmittelbares Feedback für das eigene Handeln.*
- 3. Ausgaben und Fähigkeiten befinden sich im Gleichgewicht.*

⁵⁴ Fromm (1959), S. 3–4

⁵⁵ Csikszentmihalyi (2007), S. 86

⁵⁶ Csikszentmihalyi (2007), S. 82

⁵⁷ Csikszentmihalyi (2007), S. 162

4. *Handeln und Bewußtsein [sic!] bilden eine Einheit.*
5. *Ablenkungen werden vom Bewußtsein [sic!] ausgeschlossen.*
6. *Man hat keine Versagensängste.*
7. *Selbstvergessenheit.*
8. *Das Zeitgefühl wird aufgehoben.*
9. *Die Aktivität wird autotelisch.*⁵⁸

Den passiven Teil im Wortstamm, das Wachsenlassen, findet man im Vier-Phasen-Modell, welches der Psychologe Graham Wallas 1926 aufgezeichnet: Vorbereitung – Inkubation – Illumination – Realisierung. Der Psychologe Rainer Holm-Hadulla, der als Einziger die Wortstämme *creare* und *crescere* in seine Überlegungen der Kreativität integriert, ergänzt das Vier-Phasen-Modell um eine fünfte Phase, die Inspirationsphase⁵⁹ nach der Inkubationsphase.

Die vorliegende Arbeit folgt der Definition von Erich Fromm, der differenzierten Wahrnehmung und der etymologischen Herleitung aus einem gemeinsamen Stamm: *creare* als schaffen, zeugen, gebären und wählen, wählen lassen und dem *crescere*, dem Wachsen, Werden und Entstehen. Kurz: das Passive geschehen lassen und das Aktive tun und wählen, was dem Antworten bei Erich Fromm entspricht.

2.9 Intelligenz

Intelligenz kommt aus dem lateinischen *intellegere* und bedeutet *innewerden, verstehen, erkennen*, eigentlich *dazwischen wählen*, was nichts anders heißt als *eine überlegte Wahl treffen* (lat. *inter zwischen* und *legere lesen, wählen*). Im Französischen wird im 15. Jahrhundert mit Intelligenz *ein geheimes Verständnis, gute Auffassungsgabe, Klugheit, Verstand* bezeichnet. Im Substantiv, ebenfalls aus dem Lateinischen *intelligentia* entlehnt, steht das Wort für *Einsicht, Erkenntnis, Verständnis, Verstand*.⁶⁰

Auch hier ist keine allgemein anerkannte Definition zu finden. Meist wird unter Intelligenz die kognitive Leistungsfähigkeit des Menschen verstanden, also das Vermögen, sich nicht durch Erfahrung, sondern durch das Erfassen von Relationen in einer Situation schnell zurechtzufinden oder komplexe Aufgabenstellungen durch Denken zu lösen. Anders ausgedrückt: je schnell-

⁵⁸ Csikszentmihalyi (2007), S. 164f.

⁵⁹ Eder (2016), S. 120.

⁶⁰ Vgl. Wortauskunftssystem (2017).

ler der Überblick über ein unbekanntes Gebiet, desto intelligenter der Mensch.⁶¹ Wobei diese Grundannahme bereits impliziert, dass Aufgaben allein durch Denken gelöst würden und eine andere Form der Problemlösung nicht existiere. Es scheint, dass es nur eine Intelligenz gibt und dass diese bei verschiedenen Menschen unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Eine Intelligenz als geistige Fähigkeit und Klugheit wird nicht erwähnt.

Im Wortstamm fällt besonders die beinhaltete Definition von dazwischen wählen und eine überlegte Wahl treffen auf. Das bedingt vorab, überhaupt eine Wahl zu haben. Entscheidend ist ein aktiver Prozess, während innwerden, verstehen oder gar geheimes Verstehen ein passiver ist. Auch die Definition von Intelligenz enthält also einen aktiven und einen passiven Teil: der rationale Verstand auf der einen Seite, das Denken, und das Innwerden, die nicht-rationalen Komponenten, auf der anderen.

2.10 Emotionale Intelligenz und emotionale Kompetenz

Um 1990 führten John D. Mayer von der University of New Hampshire und Peter Salovey von der Yale University den Begriff der emotionalen Intelligenz als Erweiterung zur Intelligenz ein. Der deutsche Psychologe und Bildungsforscher Heiner Rindermann korrigierte den Begriff, indem er ihn in emotionale Kompetenz umbenannte, und zwar mit der Begründung, Intelligenz sei den kognitiven Fähigkeiten vorbehalten. Seine vier Dimensionen der emotionalen Kompetenz sind daher weniger zielorientiert und dadurch auch weniger manipulativ ausgerichtet:

- die Fähigkeit zum Erkennen eigener Gefühle,
- die Fähigkeit zum Erkennen der Gefühle anderer,
- die Fähigkeit zur Regulierung eigener Gefühle,
- die Fähigkeit zum Ausdruck von Gefühlen als emotionale Expressivität.

Noch bis ins 19. Jahrhundert wären die hier genannten Fähigkeiten in einem theologisch-moralischen Kontext gefunden worden, nämlich als Herzensbildung. Im umgangssprachlichen Verstand und Herz und in der Literatur ist dies im Sprachgebrauch nach wie vor präsent. „Was tut es denn, ob einer Herzog oder Droschkenkutscher ist, wenn er Geist und Herzensbildung

⁶¹ Vgl. Wortauskunftssystem (2017).

besitzt?“⁶² Der Begriff der emotionalen Kompetenz scheint heute durch den Begriff der Empathie abgelöst worden zu sein.

2.11 Begabung

Als Begabung bezeichnet man im Allgemeinen überdurchschnittliche Leistungsvoraussetzung, eine oder mehrere überdurchschnittliche Fähigkeiten einer Person, insbesondere in intellektuellen, künstlerischen oder sportlichen Bereichen. Um eine außerordentliche Leistung noch stärker zu betonen, wird auch von Hochbegabung, Spitzentalent oder Genie gesprochen. Kritisch betrachtet sind Begabungen lediglich Erklärungsversuche für überdurchschnittliche Leistungen in bestimmten Bereichen und Leistungen, die sich vom sogenannten Normalen abheben, wobei die Leistungen von außen beobachtet und bewertet werden. Der weitgehende Konsens einer Definition ist der folgende⁶³:

„Begabung ist erstens das Potential eines Individuums zu ungewöhnlicher oder auffälliger Leistung, also die Kompetenz eines Menschen. Sie ist darüber hinaus zweitens ein Interaktionsprodukt, in dem die individuelle Anlagepotenz mit der sozialen Umgebung in Wechselwirkung steht.“⁶⁴

Auffällig ist, dass von der Leistung auf die Begabung geschlossen wird, und die Begabung die Leistung begründet. Objektiv messbar ist allerdings nur die Leistung. Auch wenn aufgrund der Tatsache unterschiedlicher Leistungen so etwas wie Begabung sinnvoll erscheint, ist diese empirisch nicht erfassbar. Umstritten ist auch, ob Begabung vererbbar ist, also so etwas wie eine Erbanlage existiere, oder beeinflussbar ist.⁶⁵ Daher verzichtet die folgende Arbeit auf den Begriff Begabung.

⁶² Proust (2015).

⁶³ Vgl. Lexikon (2017).

⁶⁴ Stamm (1999), S. 10.

⁶⁵ Vgl. Lexikon (2017).

2.12 Wissen oder Weisheit

Das Wort Wissen stammt aus dem althochdeutschen wizzan, was in der indogermanischen Perfektform woida, *ich habe gesehen, darum ich weiß*⁶⁶ bedeutet. Aus diesem Wortstamm wird das lateinische videre, *sehen, wahrnehmen, erkennen*, und veda für *Wissen* abgeleitet.

Man unterscheidet zwischen dem expliziten und dem impliziten Wissen. Explizit steht das Wissen bewusst zur Verfügung im Gegensatz zum implizierten Wissen, welches unbewusst vorhanden ist. Mit Wissen meint man also das angelernte Wissen, ganz besonders verdeutlicht in der Wissenschaft, der Form der Erforschung, Sammlung und Auswertung von Kenntnissen⁶⁷ und konträr von dem tiefen Wissen ohne aktives Lernen und Denken.

Weisheit dagegen wird von einem anderen Wortstamm abgeleitet, wis für *wissend, klug, lebenserfahren*. Weisheit steht für ein „(im Laufe eines Lebens gewonnenes) Wissen, ‚Erfahrung, Einsicht‘, eigentl. ‚Zustand des Weiseseins‘“⁶⁸. In der Weisheit spielt das angelernte faktische Wissen keine Rolle. Weisheit lässt den Menschen in einer Nachhaltigkeit zur Situation denken, sagen und handeln – oder nicht denken, nicht sagen und nicht handeln –, wobei eigene Gefühlseinflüsse und kollektive Wertvorstellungen ausgeschaltet sind. Erst rückblickend erweisen sich die Gedanken, Worte und Handlungsweisen als zutreffend und wahr – als weise. Der berühmteste Aufruf zur Weisheit stammt sicherlich von Kant:

*„Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit als Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschulden ist die Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der Entschliebung und des Mutes liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Sapere aude! Habe Mut, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen! ist also der Wahlspruch der Aufklärung. (VI, 53) Sapere aude, incipe! Zur Weisheit entschließe dich! Wage den Anfang!“*⁶⁹

In diesem Zitat erscheint es, dass der Verstand mit Wissen und Weisheit gleichgesetzt wird. Wissen oder Weisheit? Faktisch Gelerntes, das Wissen mit und durch das Denken und den Verstand ist nicht gleichzusetzen mit der Weisheit, dem umfassenden Zusammenspiel verschiedener Komponenten; letztere kann angelerntes Wissen beinhalten, das Wissen jedoch keine

⁶⁶ Walde (1938), S. 784f.

⁶⁷ DWDS (2017).

⁶⁸ DWDS (2017).

⁶⁹ Kant (1784) in Brandt (1999), S. 20ff.

Weisheit. Daher erscheint es hier sinnvoll, klar zu differenzieren: Wissen steht ausschließlich für das angelernte Wissen und Weisheit für das umfassendere Verschmelzen, das Unbewusste inkludierend.

2.13 Ästhetik

Ästhetik leitet sich aus dem altgriechischen Wort *aisthesis* ab, welches *Wahrnehmung, Empfindung* bedeutet. Das Substantiv wird aus dem Verb *aisthanesthai* abgeleitet, das *fühlen, wahrnehmen, der Wahrnehmung fähig, empfinden, merken, verstehen, einsehen, Einsicht haben* in sich trägt. Im Substantiv stehen die Bedeutungen *Gefühl, Wahrnehmung, Empfinden, Sinneswerkzeug, Empfindungsvermögen, Erkenntnis, Begreifen* und *Verständnis* hinter dem Begriff. Für Platon (427–347 v. Chr.) stand die Nachahmung der Schönheit im Vordergrund, um diese zu verinnerlichen. Er bildete eine Stufenleiter von „der leiblichen Schönheit über die seelische Schönheit zu den schönen Tätigkeiten (aktives Tun), weiter zu den schönen Erkenntnissen (Wissenschaft) bis zum Schönen an sich“.⁷⁰ Mit Nachahmung ist jedoch nicht die getreue Wiedergabe einer Form oder die Kopie gemeint, sondern innerhalb der Stufenleitung die Haltung des Schönen zu erlernen und in eine selbstständige Handlungsweise einzubetten. Das bedarf einer Läuterung und Reinigung, denn nur in der künstlerischen Ekstase, in der Inspiration, kann es gelingen, die ursprüngliche Wirklichkeit der Ideen – und Gott – nahezukommen. Das Ziel ist ein ästhetisches, intellektuelles und ethisches Maximum.⁷¹ Dabei wird die Idee des Schönen mit der Idee des Guten zu einer Weisheitslehre verbunden. Schönheit ist das beständig Seiende, ewig und unvergänglich, und frei von Vergleichbarkeit. Schön ist in sich rein und immer nur es selbst. Schön ist die Liebe in ihrer reinen und wahren Form, denn nur sie enthält die Erkenntnis für das unvergleichbare Wahre und Ewige. Das Urschöne ist die wahre Liebe, ist das Göttlich-Schöne. Für Platon zeigt sich in der Suche nach dem Guten das Schöne: „Der Schönheit allein ist dies zuteil geworden, daß [sic!] sie das am meisten Hervorleuchtende (ekphanestaton) und Liebenswertes ist“.⁷² Platon greift hier inhaltlich auf den griechischen Dichter Pindar zurück, der dies poetischer formulierte:

„Was von Natur kommt, ist voller Kraft [...] Doch alles, was ohne Gottheit geschieht, wird durch das Verschweigen nicht schlechter [...] Angeborener Wert ist's, der hohes Gewicht leiht. Wer

⁷⁰ Natter (2017).

⁷¹ Vgl. Natter (2017)..

⁷² Natter (2017).

*nur Gelerntes kann, ein dunkler Mann, denkt auf dieses, auf jenes er bald, geht nie sicheren Fußes, versucht sich an tausend Leistungen nur mit ziellosem Sinn.*⁷³

Sokrates, Platon und Aristoteles vereint der Glaube an universelle und zeitlose Kriterien für eine Bewertung von Schönheit, wobei schön ausschließlich das Ur-Schöne, das Göttliche, frei von jeglicher Vergleichbarkeit ist.

Der deutsche Philosoph Alexander Gottlieb Baumgarten (*1714–1762) gilt als der Begründer der ästhetischen Bildung als eigene Wissenschaft, und er beschreibt in seinem Werk *Aesthetica* (1790) seine Lehre von den angewandten Gesetzen der Schönheit. Baumgarten setzt die Ästhetik als Analogon zur Logik und strukturiert sie in Teilgebiete. Für ihn umfassen Ästhetik und Logik sowohl natürliche als auch künstliche Bereiche⁷⁴, und er definiert Ästhetik wie folgt: „Die Ästhetik (Theorie der freien Künste, untere Erkenntnislehre, Kunst des schönen Denkens, Kunst des Analogons der Vernunft) ist die Wissenschaft der sinnlichen Erkenntnis.“⁷⁵ Baumgarten unterteilt weiterhin die Definition der Ästhetik in folgende Teilbereiche:

*„1) Die Ästhetik ist eine Erkenntnistheorie, und zwar speziell der ‚unteren‘, sinnlichen Erkenntnisvermögen, 2) sie soll als Wissenschaft der Logik an die Seite gestellt werden, 3) sie ist zugleich eine ‚Kunst des schönen Denkens‘ und eine ‚Theorie des Schönen‘ und sie soll 4) auch eine Theorie der freien Künste umfassen.“*⁷⁶

Für ihn ist das rationale Denken gleichwertig mit der sinnlichen Erkenntnis. Damit beinhaltet Ästhetik die sinnliche Erkenntnis, das Begreifen, das Verständnis und das Urteil. Für ihn wird die Ästhetik zu einer Wissenschaft der sinnlichen Erkenntnis durch das untere Erkenntnisvermögen, heute würde man sagen dem Unbewussten.

*„Die unteren Erkenntnisvermögen, die Sinnlichkeit, sind eher zu bekämpfen als zu erwecken und zu stärken. Meine Antwort: a) Die unteren Erkenntnisvermögen haben keine Gewaltherrschaft, sondern eine sichere Erfahrung nötig. b) Die Ästhetik wird diese Führung übernehmen, soweit dies auf natürliche Art und Weise erreicht werden kann, indem sie uns gleichsam in die Hand nimmt [...]“*⁷⁷

⁷³ Natter (2017).

⁷⁴ Vgl. Mirbach (2007), S. 27f.

⁷⁵ Baumgarten in Mirbach (2007), S. 28.

⁷⁶ Baumgarten in Mirbach (2007), S. 28.

⁷⁷ Baumgarten in Hamker (2003), S. 178.

Wie in der Antike vertritt auch Immanuel Kant die Verwandtschaft und Gleichursprünglichkeit von ästhetischem und moralischem Gefühl in seiner Analyse des Schönen und Erhabenen⁷⁸. Für ihn gilt einerseits: „Es kann keine objektive Geschmacksregel, welche durch Begriffe bestimmte, was schön sei, geben. Denn alles Urteil aus dieser Quelle ist ästhetisch.“⁷⁹ Andererseits gilt, dass die empirische, interkulturelle und zeitenübergreifende Geschmacksregel abhängig von der Abstammung ist, dass es aber darunter auch eine tief verborgene, allen Menschen eigene Beurteilung der Formen geben muss. Schließlich gilt drittens, dass es exemplarische Produkte des Geschmacks gibt, welche ein Ideal der Schönheit darstellen, wobei das Urbild des Geschmacks lediglich eine Idee⁸⁰ ist, die jeder eigenverantwortlich aus sich selbst entstehen lassen muss und die Grundlage der eigenen Beurteilung ist.⁸¹

In der Antike wurde das Urschöne mit dem Guten und Göttlichen verbunden und galt als Vorbild zur Nachahmung. Kant nennt es das Urbild des Geschmacks, das jeder in sich trage und hervorbringen müsse. Diese Auffassung, die im Kern sich gleichen, wird in der vorliegenden Arbeit übernommen.

2.14 Zwischenfazit

Es fällt auf, dass die wichtigsten Begriffe stark von einer individuellen Interpretation, der Kultur und dem Zeitgeist abhängen, was im folgenden Stand der Wissenschaft (siehe 3) noch deutlicher werden wird. Individuelle Auslegungen einzelner Begriffe verfälschen ursprüngliche Thesen und erschweren weiterführende Argumentationen. Häufig sind in den ursprünglichen Wortstämmen auch konträre Definitionen enthalten, wie etwa das Passive und das Aktive. Umso wichtiger wird der korrekte Umgang mit einer definierten Sprache als Basis für ein gegenseitiges und tiefes Verständnis. Das betrifft natürlich alle Bereiche, und nicht nur die Evolutionsforscher, die Naturwissenschaften oder die Designbranche. Klare Definitionen der eingesetzten Begriffe sind Grundlage für inhaltliche Diskussionen, für einen professionellen Umgang mit der Thematik und für die Weiterentwicklung aufbauend auf anderen Thesen. Nur mit einer gemeinsamen Sprache ist es möglich, Gedanken, Thesen und Theorien auszutauschen, zu prüfen sowie neue Wege und Lösungen zu finden.

⁷⁸ Vgl. Natter (2017).

⁷⁹ Kant (1790) Kapitel 25, § 17.

⁸⁰ Vgl. Natter (2017).

⁸¹ Vgl. Kant (1790) Reclam, 2006.

Da gerade die Designbranche mit Begriffen agiert, die keiner eindeutigen Definition unterliegen, ist hier die einheitliche Sprache ein wichtiger Schritt in Richtung Professionalisierung. Eine inhaltliche sprachliche Klarheit wird nicht nur das Verständnis und die Verständigung unter den Designern verbessern, sondern auch gegenüber Kunden und Interessenverbänden. Integriert man noch zusätzlich die wirtschaftliche Sprache, ohne die eigene zu verleugnen, so wird die Qualität der Gesprächsführung mit Geschäftspartnern und politisch Verantwortlichen deutlich erhöht. Eine definierte und einheitliche Sprachführung innerhalb der Designbranche stärkte den inhaltlichen Diskurs, die Professionalität und die Bewertung von Designleistungen. (siehe Abb. 5).

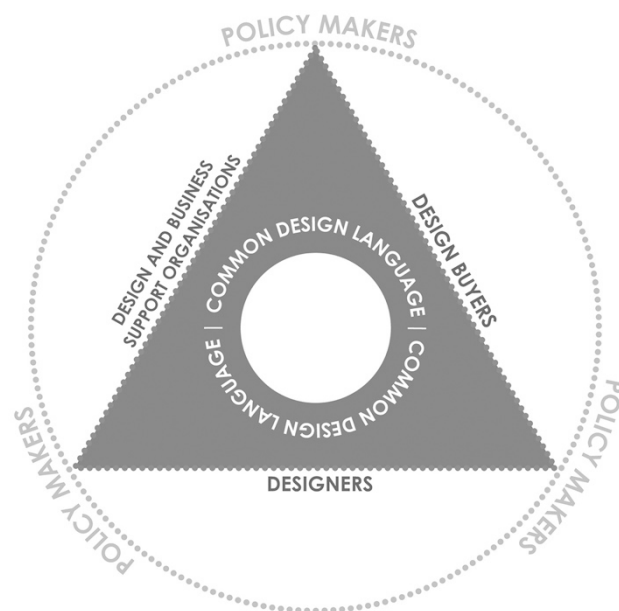


Abbildung 7: Designsprache, So what and who cares?, EDTI, eigene Abbildung, 2009.

Allerdings ist darauf zu achten, dass design-relevante Wörter wie Design selbst, Kreativität und Ästhetik nicht im wirtschaftlichen Jargon verschwinden oder inhaltlich in die Banalität abdriften, wie es seit Jahren zu beobachten ist. Aktuell erlebt dies der relativ neue englischsprachige Begriff für das kreativ-gestalterische Denken, das design thinking (siehe auch 6.2.3). Eine Google-Suche belegt, wie in kürzester Zeit das kreative Agieren auf eine Prozessabfolge als Methode reduziert wurde, vielseitig interpretiert und visualisiert und als Schlagwort in vielen Branchen Einzug fand. Hier wäre die Designbranche gut beraten, mit einer einheitlichen Sprache und Diagrammen aufzutreten und das eigene Berufsthema mit korrekten und zitierbaren Inhalten zu füllen.

3 Stand der Wissenschaft

In der Evolutionsbiologie liegen verschiedene Denkrichtungen und Theorien vor, die stark mit dem individuellen Forscher zusammenhängen und ebenso – das ist wichtig zu erkennen – mit dem jeweilig gesellschaftlich aktuellen Wissensstand und der herrschenden Gesellschaft. Daher ist es Die Evolutionstheorien können nur im Kontext der Geschichte und den vorangegangenen Theorien verstanden werden. Daher erscheint es sinnvoll, die Historie bei der Suche nach den Prinzipien, die für die Ideenfindung wichtig sein könnten, die die Form hervorbringen und die, die gestalterischen Einfluss haben könnten, mit aufzunehmen. Bei der Recherche tauchten einige fundamentale Fragen auf, was dazu führte, das Gefundene mit Aspekten aus anderen naturwissenschaftlichen Bereichen (siehe 3.3) zu ergänzen.

3.1. Ein geschichtlicher Überblick der Evolution

Bereits in der Antike führte der vorsokratische griechische Philosoph Anaximander (610–547 v. Chr.) die Entstehung des Menschengeschlechts auf andere Lebewesen zurück. Den für ihn spontanen Ursprung des Lebendigen fand er im Wasser:

„Die ersten Lebewesen seien im Feuchten entstanden und von stacheligen Rinden umgeben gewesen. Im weiteren Verlauf ihrer Lebenszeit seien sie auf das trockene Land gegangen und hätten, nachdem die sie umgebende Rinde aufgeplatzt sei, ihr Leben noch für kurze Zeit auf andere Weise verbracht.“⁸²

„Woraus aber für das Seiende das Entstehen ist, dahinein erfolgt auch ihr Vergehen gemäß der Notwendigkeit; denn sie schaffen einander Ausgleich und zahlen Buße für ihre Ungerechtigkeit nach der Ordnung der Zeit.“⁸³

Aristoteles ergänzte die herrschende Vorstellung über die Natur, es gebe einen Zweck, der allen Naturvorgängen zugrunde liege. Diese seien auf ein Ziel hin angelegt, obwohl unzweckmäßige Nebenwirkungen bestünden: Der Zweck ist Ziel des Geschehens und das Ende einer Entwicklung, damit auch Wirklichkeit und Wirksamkeit. Veränderungen sind Entstehen, Bewegung und Vergehen. Das Naturgeschehen steht im Gegensatz zu den künstlichen Dingen, die von außen bewegt werden; folglich „ist also Natur im ersten und eigentlichen Sinne die Wesenheit der

⁸² Anaximander in Rapp (1997) S. 51.

⁸³ Anaximander in Rapp (1997) S. 45.

Dinge, welche das Prinzip der Bewegung in sich selbst haben⁸⁴. Er behauptete, alle Lebewesen unterlägen einem bewegten Prinzip, dem Körper, und einem unbewegten, bewegenden Prinzip, der Seele. Bewegt wird die unbewegliche Seele nur durch den bewegten Körper, ist also in dieses bewegte Prinzip eingeschlossen. Die Welt und die Zeit sind ewig ohne Anfang und Ende. In seiner Schrift *Über die Seele* definierte Aristoteles, die Seele sei die Formursache; sie sei das Lebensprinzip in den Lebewesen⁸⁵. Aus den verschiedenen Tätigkeiten der Seele werde ihr Vermögen erschlossen: das Vegetative, das Sensitive und das Intellektive. Das Vegetative finde sich in den Pflanzen, das erste und zweite bei Tieren, und alle drei finden sich im Menschen. Zu den vier Elementen Feuer, Wasser, Erde und Luft fügte er den als fünftes wesentliches Element den *Äther* als massenlose, unveränderliche und ewige Substanz hinzu.⁸⁶

Aristoteles' Behauptung, Zeit und Bewegung habe es schon immer gegeben, wurde von der christlichen Kirche als ein geschlossenes, unveränderbares System neu interpretiert. Der *Äther* wurde zum Schöpfergott des Alten Testaments. Dieser Gott wohnte außerhalb des Himmelszelts, mit der Erde als im Wasser liegende Scheibe, und unter ihr herrschte Satan. Der von Gott erschaffene Mensch bekam von der Kirche die Herrschaft über die Erde in einer gottgewollten Gesellschaftsordnung; jede andere Meinung galt als ketzerisch.

Erst viel später widersprachen einige Wissenschaftler dieser gängigen biblischen Weltansicht mit der Idee der Entstehung der Arten durch Artenwandel über längere Zeiträume, darunter der Franzose George-Louis Leclerc de Buffon (1707–1788). Er setzte das biblische Alter der Welt von 6000 Jahren auf 75 000 Jahre. Der französische Zoologe Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772–1844) theoretisierte, dass Wirbeltiere und Wirbellose einen gemeinsamen Grundbauplan aufwiesen (statt der vier unterschiedlichen, die bis dahin vertreten wurden), und gab mit seinen vergleichenden Untersuchungen der modernen Evolutionstheorie wichtige Anstöße; Christian Leopold Freiherr von Buch (1774–1853) prägte mit seiner Fossilienforschung den Begriff Leitfossil. Der deutsche Anatom und Physiologe Friedrich Tiedemann (1781–1861) deckte die Übereinstimmungen in den Entwicklungsprinzipien des Gehirns bei anderen Wirbeltieren und Menschen auf und lehnte die seinerzeit noch gängige Überzeugung ab, es gäbe angeborene intellektuelle Unterschiede beim Menschen unterschiedlicher Hautfarbe.

Die biblische Schöpfung aller Lebewesen wurde erstmalig um 1809 durch den französischen Zoologen Jean-Baptiste de Lamarck (1744–1829) kategorisch abgelehnt. Lamarck veröffent-

⁸⁴ Vgl. Aristoteles in Bonitz, Seidl, Meiner (1989), S. 191.

⁸⁵ Vgl. Aristoteles, *De an.* II 1, 2.

⁸⁶ Vgl. Aristoteles, *De an.* II 1, 2.

lichte seine *Zoologische Philosophie* 1809, in Darwins Geburtsjahr, und sprach von einer sukzessiven Entstehung der Arten mit einer linearen, stufenweise höheren Entwicklung vom einfachen Lebewesen zu komplexeren. Alle Arten seien getrennt voneinander zu betrachten, jede auf ihrer Entwicklungsstufe; die durch Anpassung angenommenen Gewohnheiten werden an die nächste Generation vererbt. Als die wahre Ordnung der Dinge stellte er zwei Naturgesetze auf: das Gesetz der Wirkung von Gebrauch und Nicht-Gebrauch von Organen und das Gesetz der Vererbung erworbener Abwandlungen.⁸⁷ Er bestritt die gemeinsame Abstammung und die Möglichkeit eines Aussterbens von Arten. Letztere würden entweder in einem unbekanntem Teil der Welt weiterleben oder sich so verwandelt haben, dass man sie nicht mehr erkenne.⁸⁸ Seine neuen Ideen bedrohten die politische und religiöse Ordnung in Europa und wurden vom wissenschaftlichen und religiösen Establishment heftig bekämpft. Die neuen Gedanken von Lamarck widersprachen der alten Natural Theology des Priesters William Paleys (1743–1805), die mit Gott als Designer (siehe auch 2.7) argumentierte: „The marks of design are too strong to be got over. Design must have had a designer. That designer must have been a person. That person is GOD.“⁸⁹ Für ihn konnte es kein Design ohne Designer geben und keine Erfindung ohne Erfinder.⁹⁰ Lamarck nahm eine stufenweise Höherentwicklung an, ein Streben des Lebendigen vom Niederen zum Höheren, vom Einfachen zum Komplexen und vom Unvollkommenen zum Vollkommenen.⁹¹ Die Vererbung angelernter Fähigkeiten wird heute als Lamarckismus bezeichnet.

Ungefähr zur selben Zeit entdeckte der Mönch und Physiker Gregor Mendel (1822–1884) die ersten Ansätze der Vererbungslehre. Seinen Vorstellungen zufolge musste es Erbelemente geben, die in seinen Worten in lebendiger Wechselwirkung zu den Eigenschaften der Organismen führen, die man beobachten und eventuell zu fördern wünscht.⁹² Mit seinem Experimentierfeld, den Erbsen im Klostersgarten, erkannte er, dass die Vermehrung des Lebens, sobald Sex im Spiel ist, weder völlig zufällig noch völlig vorhersehbar, sondern nach Regeln erfolge.⁹³ Die Mendel'schen Regeln sind statistische Einsichten über die Vererbung von Eigenschaften von einer Generation zur nächsten:

⁸⁷ Vgl. Engels (2007), S. 44-46.

⁸⁸ Engels (2007), S. 46.

⁸⁹ Paley (2017).

⁹⁰ Vgl. Engels (2007), S. 54.

⁹¹ Vgl. Engels (2007), S. 45.

⁹² Vgl. Fischer (2013), S. 170.

⁹³ Fischer (2013), S. 163.

- Faktoren (heute Gene), die entweder gleich oder verschieden sein können, werden an die nächste Generation weitergereicht.
- Diese Faktoren (Gene) können sich in der zweiten Generation erneut unabhängig wieder auftrennen, ähnlich wie sie auch zusammengefunden haben. Sind zwei Faktoren über die gleiche Eigenschaft verschieden, wird nur eine Eigenschaft äußerlich sichtbar. Mendel nannte die sichtbare Eigenschaft dominant, die andere rezessiv.
- In der letzten Generation können alle möglichen Kombinationen auftreten. Die können theoretisch errechnet werden, setzt man voraus, dass alle gleich wahrscheinlich sind.⁹⁴

Erstmalig in den Naturwissenschaften nutzte Mendel für seine Untersuchungen die Statistik. Ferner brachte er erstmalig die Wahrscheinlichkeit in die Naturwissenschaften ein, die endgültig erst mit der Quantenmechanik Akzeptanz fand. Seine dritte nennenswerte neuartige biologische Erkenntnis ist die „lebendige Wechselwirkung“⁹⁵ in der Entwicklung.

Ein weiterer Erneuerer war der britische Geologe Charles Lyell (1797–1875), der sich der gängigen zeitgenössischen Geologie widersetzte. Er ging von einer Gleichförmigkeit der in Vergangenheit und Gegenwart wirkenden erdgeschichtlichen Kräften aus und davon, dass das jetzige Erscheinungsbild der Erde durch die gleichförmige Summierung vergangener Veränderungen entstanden ist, und zwar durch plötzlich im Laufe der Erdgeschichte vielfach auftretende Katastrophen. Gewaltige mechanische Kräfte seien am Werk gewesen, die die Kontinente aus dem Meer hoben und Gebirge entstehen ließen.⁹⁶ Diese Geologie wurde von dem französischen Naturforscher George Cuvier (1769–1832) weitergeführt. Er sprach zum ersten Mal vom Aussterben einiger Arten, zurückgeführt auf Naturkatastrophen in einer Welt, die weitaus älter ist als die biblischen 5000–6000 Jahre. Danach habe es eine Neuansiedelung gegeben, wobei er die Frage der Entstehung neuer Arten offenlässt. Für ihn lebte Gott als Erstursache der unbelebten und belebten Natur nach wie vor, doch die Beeinflussung durch die Umwelt wurde ein wichtiger Gedanke in dem Wissen um die Evolution.⁹⁷

Charles Darwin (1809–1882), der wie kein anderer mit der Evolution verbunden ist, wurde in eine Zeit hineingeboren, in der große Wissenschaftler bereits ein neues Denken eingeläutet hatten, in der aber auch noch die herrschende Naturtheologie versuchte, Gottes Weisheit, All-

⁹⁴ Vgl. Fischer (2013), S. 163-165.

⁹⁵ Mendel in Fischer (2013), S. 167.

⁹⁶ Vgl. Cuvier (1830) in Engels (2007), S. 44.

⁹⁷ Vgl. Cuvier (1830) in Engels (2007), S. 45.

macht und Güte in seiner Schöpfung zu beleuchten und darin die Zweckmäßigkeit und Harmonie der Natur zu beweisen. Noch schuf Gott fertige Tiere – und den Menschen als die absolute Krönung. Einen großen Einfluss auf Darwin hatte der Essay *on the Principle of Population* des Pfarrers und Volkswirtschaftler Thomas Robert Malthus (1799–1834). Von ihm übernahm Darwin dessen gesellschaftlichen Thesen und behauptete, dass auch in der Natur solch ein Krieg stattfindet, ein Kampf ums Dasein. Die Basis und Grundlage Darwins natürlicher Selektionstheorie liegt also in der damaligen katastrophalen Situation von Hunger und Not in England.

„In diesem Überlebenskampf gehen die [...] schwachen Organismen in der Regel am ehesten zugrunde, und zurück bleiben die wohlgerateneren, die gesündesten oder bestangepassten Formen.“⁹⁸

Das deutsche Universalgenie Alexander von Humboldt (1769–1859) sprach noch von der Natur als Ganzes, bewegt durch innere Kräfte, in denen auch – aber nicht ausschließlich – kausale Zusammenhänge bestehen: Das Klima wirkt auf die Pflanzenwelt und die Pflanzenwelt auf das Leben von Tier und Mensch.⁹⁹ Er suchte in seinen morphologischen Naturbeschreibungen nach Form-Verwandtschaften. Im Gegensatz zu Humboldt setzte Darwin das Gesetz der Kausalität in den Mittelpunkt seiner Evolutionslehre. Darwin wollte die Gesetze des Lebens finden, und das ohne eine nähere Bestimmung, was das Leben verursachte. Darin entfernte er sich von den naturtheologischen Zeitgenossen und konzentrierte sich ausschließlich auf die Zweitursachen: die Entstehung der Arten und die Entstehung der Anpassungen, was für ihn gleichbedeutend ist. Die morphologische Einheit der Natur und das So-wohl-als-auch im Sinne von Humboldt, die in der menschlichen Seele zum Ausdruck und zur Ruhe kommen, und die Gestalt des Lebens sind hierbei ausgeschlossen.¹⁰⁰ Darwins Buch *The Origin of Species* erschien im Todesjahr von Alexander von Humboldt, dessen Morphologie in einen Tiefschlaf verfiel.

3.1.1 Evolution I. Akt: Charles Darwin

Charles Darwin (1809–1882) wurde als Sohn wohlhabender Eltern geboren. Sein Vater war Arzt und seine Mutter die Tochter von Josiah Wedgwood, dem Begründer der gleichnamigen Porzellanmanufaktur. Großvater väterlicherseits war der lebenslustige Erasmus Darwin, Poet und Naturforscher, der sich noch vor Jean-Baptist Lamarck gegen die vorherrschende biblische Lehre stellte und bereits den evolutionären Gedanken formulierte,

⁹⁸ Browne (2007) S. 45-48.

⁹⁹ Vgl. Von Humboldt (2013).

¹⁰⁰ Fischer (2008), S. 51-53.

„dass die Welt selbst eher gezeugt als erschaffen worden sein könnte; das heißt, sie könnte allmählich aus sehr kleinen Anfängen hervorgebracht worden sein und eher durch die Aktivität ihrer inhärenten Prinzipien als durch die plötzliche Entfaltung des Ganzen durch das Allmächtige ‚es geschehe‘ wachsen“¹⁰¹.

Die Unzufriedenheit des Großvaters mit herrschenden Systemen reichte so weit, dass er für seine zwei Töchter eine Schule gründete, die später auch von ihnen geleitet wurde.¹⁰² Er wurde stark für seine Meinungen angegriffen: Er sei „Atheist per Intuition“¹⁰³. In beiden Herkunftsfamilien Darwins herrschte ein Denken der Aufklärung, der Humanität und ein großes Interesse an der Naturgeschichte und prägten sein Verständnis. Die frühe fünfjährige Reise auf dem königlichen Vermessungsschiff HMS Beagle und Darwins Aufenthalt auf den Galapagosinseln vor Ecuador bildeten die Grundlagen seiner ersten Aufzeichnungen.¹⁰⁴ 1838 entwarf Darwin seine Theorie der Anpassung und erklärte in ihr die evolutionäre Entwicklung aller Organismen und ihre Aufspaltung in verschiedene Arten, die er jedoch erst 1859 in seinem großen und bedeutendsten Werk *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or Preservation of Favoured Races in the Struggle for Live* veröffentlichte. Zwei Jahre nach Darwins Tod kam der offizielle Segen durch Frederick Temple, dem späteren Erzbischof von Canterbury auch aus der christlichen Kirche: „Wir können sagen, Gott machte die Dinge nicht, nein Gott machte, dass sich die Dinge selbst machten.“¹⁰⁵

3.1.1.1 Darwins Evolutionstheorie

Aus den volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Thesen von Malthus übernahm Darwin nicht nur den Kampf ums Überleben (siehe 3.1), sondern auch das Konzept der Anpassung des Lebens an seine Umwelt:

„Da ich hinreichend darauf vorbereitet war, den überall stattfindenden Kampf um die Existenz zu würdigen [...] kam mir sofort der Gedanke, dass unter solchen Umständen günstige Abänderungen dazu neigen, erhalten zu werden, und ungünstige zerstört zu werden. Das Resultat würde

¹⁰¹ Darwin (1794) in Engels (2007), S. 18.

¹⁰² Vgl. Engels (2007), S. 16-21.

¹⁰³ Choleridge (1956) in Engels (2007) S. 18.

¹⁰⁴ Engels (2007), S. 28.

¹⁰⁵ Fischer (2009), S. 53.

*die Bildung neuer Arten sein. Hier hatte ich endlich eine Theorie, mit der ich arbeiten konnte.*¹⁰⁶

Ähnlich verfuhr er mit seinem Konzept der natural selection. Dieses leitete er von der künstlichen Selektion, der Zucht, ab, mit der Unterscheidung, dass der natürlichen Selektion nur das Zielgerichtete fehle. Er übernahm aus der künstlichen Züchtung die folgenden vier Merkmale:

1. individuelle Unterschiede zwischen den Organismen einer Rasse (individuelle Variation),
2. bewusste Auswahl bestimmter Exemplare für die Zucht (Selektion),
3. Erbllichkeit eines Großteils ihrer Merkmale (Vererbung),
4. Verhinderung von Rückkreuzungen (reproduktive Isolation).

In seiner natürlichen Selektionstheorie entstehen nur dann Varianten, wenn deren individuelle Eigenschaften für den Organismus selbst und für sein Überleben in einer bestimmten Umgebung zweckmäßig sind. Diejenigen, die besser angepasst und zweckmäßiger ausgestattet als ihre Artgenossen sind, haben größere Überlebenschancen, d. h. zeugen eine größere Anzahl von Nachkommen. Wenn sich die erworbenen Eigenschaften über viele Generationen vererben und die Stammart verändern, entsteht eine neue Art. Das Überleben sichert also die Passung an die jeweiligen Lebensbedingungen und die Anzahl der Nachkommen.

Ab der 5. Auflage verwendet Darwin für seine natürliche Selektionstheorie den von dem Sozialphilosophen Herbert Spencer (1820–1903) geprägten Begriff survival of the fittest. 1864 formulierte Spencer diesen in einer Auseinandersetzung¹⁰⁷ um Darwins Buch zur Entstehung der Arten. Zur weiteren Erklärung bedurfte es eines wesentlichen und beweisbaren Mechanismus als Voraussetzung der natürlichen Selektion: der Kampf um das Überleben, the struggle for life.

„Da also mehr Individuen hervorgebraucht werden, als überleben können, muss es in jedem Fall einen struggle for existence geben, entweder zwischen einem Individuum und einem andere derselben Art oder in Individuen anderer Art oder mit den äußeren Lebensbedingungen. Es ist die Lehre von Malthus vielfacher Kraft auf das gesamte Tier- und Pflanzenreich angewandt; denn

¹⁰⁶ Darwin in Browne (2007), S. 45-48.

¹⁰⁷ Vgl. Spencer 1864.

*in diesem Fall kann es keine künstliche Nahrungsmittelzunahme und keinen vorsichtigen Heiratsverzicht geben.*¹⁰⁸

Insgesamt verwendet Darwin *struggle for life* in fünf Bedeutungen:

- als Konkurrenz zwischen den Individuen derselben Art (intraspezifischer *struggle*),
- als Konkurrenz zwischen Individuen unterschiedlicher Art (interspezifischer *struggle*),
- als das Ringen um die Existenz eines Lebewesens mit den spezifischen Umweltbedingungen, denen es ausgesetzt ist (Trockenheit, Kälte, Nässe etc.),
- als das Hinterlassen von Nachkommenschaft und
- als die Abhängigkeit der Lebewesen voneinander.

*„Mit Recht kann man sagen, dass zwei hundartige Raubtiere in Zeiten des Mangels um Nahrung und Dasein kämpfen; aber man kann auch sagen, eine Pflanze kämpfe am Rande der Wüste mit der Dürre ums Dasein, obwohl man das ebenso gut so ausdrücken könnte: sie hänge von der Feuchtigkeit ab. Von einer Pflanze, die jährlich Tausende von Samenkörnern erzeugt, von denen im Durchschnitt nur eines zur Entwicklung kommt, lässt sich mit noch viel größerem Recht sagen, sie kämpfe ums Dasein mit jenen Pflanzen ihrer oder anderer Art, die bereits den Boden bedecken. Die Mistel ist vom Apfelbaum und einigen anderen Baumarten abhängig, aber es kann von ihr nur in gewissem Sinne gesagt werden, sie kämpfe mit diesen Bäumen, denn wenn zu viele dieser Schmarotzer auf demselben Baum wachsen, so verdorrt er und geht ein. Wenn aber mehrere Mistelsämlinge auf demselben Ast beisammen wachsen, so kann man schon mit Grund sagen: Sie kämpfen miteinander. Da der Samen der Mistel durch Vögel verbreitet wird, so hängt ihr Dasein von diesem ab, und man könnte bildlich sagen, die Misteln kämpften mit anderen fruchttragenden Pflanzen, um die Vögel zu verstreuen. In diesen verschiedenen Bedeutungen, die ineinander übergehen, gebrauche ich der Bequemlichkeit halber die allgemeine Bezeichnung Kampf ums Dasein – also *struggle for life*.“*¹⁰⁹

Struggle for life ist die Metapher für das Ringen um die Existenz oder auch das Streben nach Selbsterhaltung in allen möglichen Formen unter allen denkbaren Lebensbedingungen. In einem Brief an W. Preyer schrieb Darwin 1869, dass seine Metapher *struggle for life* gleichbedeutend mit *concurrency*¹¹⁰ sei. Dieser Begriff bedeutet jedoch sowohl *simultaneous occurrence; coincidence* (gleichzeitige Vorkommnisse; Zufälligkeit) als auch *cooperation* (Kooperation) sowie *combined action or effort* (kombinierte Aktion oder Bestreben). Letzteres bedeutet einen völlig

¹⁰⁸ Darwin in Engels (2007), S. 93.

¹⁰⁹ Darwin in Reclam (1998), S. 98.

¹¹⁰ Vgl. Engels (2007), S. 114.

anderen Inhalt: Statt der Konkurrenz steht plötzlich die Kooperation im Vordergrund. Dieser zweiten Bedeutung wurde jedoch keine weitere Beachtung geschenkt.

Darwin behauptete, dass sich allein durch eine Anpassung an verschiedene Plätze im Naturhaushalt (heute: ökologische Nischen) aus einer Stammart gleich mehrere Arten bilden können, das sogenannte Divergenzprinzip.¹¹¹ Dieser Begriff entstammt ebenfalls dem Zeitgeist der viktorianischen Gesellschaft und ist mit seiner Kenntnis der Spezialisierung in der Porzellan-Manufaktur Wedgwood verbunden:

„Als ob die Natur ein Industriebetrieb wäre in dem ja die Arbeiter bekanntermaßen desto effizienter produzieren, je weiter fortgeschritten die Arbeitsteilung ist – je vielgestaltiger also die Tätigkeiten der Einzelnen sind.“¹¹²

Als Bild für das Divergenzprinzip griff er auf den biblischen Baum der Erkenntnis und Baum des Lebens zurück – erschaffen ohne Gott, ganz von selbst. Mit dem Divergenzprinzip widersprach Darwin der Auffassung Lamarcks, dem linearen Übergang einer einfacheren in eine neue, komplexere Art.

„Die natürliche Selektion oder das Überleben des Passendsten beinhaltet nicht notwendigerweise eine fortschreitende Entwicklung – sie nutzt nur solche Abänderungen, die entstehen und für jedes Lebewesen unter seinen Komplexen Lebensbeziehungen vorteilhaft sind. Und man kann fragen, welchen Vorteil, soweit wir sehen können, ein Infusorium – ein Eingeweidewurm – oder selbst ein Regenwurm davon hätten, hoch organisiert zu sein.“¹¹³

Jedoch mahnte er in einer Randbemerkung zu Chambers Vestiges: „Verwende nie das Wort höher & niedriger“¹¹⁴. Dies hielt ihn selbst allerdings nicht davon ab, im Naturzustand zwar die Vollkommenheit abzustreiten, doch aber eine fortschreitende Tendenz zur Perfektionierung zu sehen:

„und da die Natürliche Selektion nur durch und für das Wohl jedes Lebewesens wirkt, so werden alle körperlichen und geistige Gaben eine fortschreitende Tendenz zur Vervollkommnung haben.“¹¹⁵

¹¹¹ Engels (2007), S. 89.

¹¹² Darwin in Browne (2007), S. 59.

¹¹³ Darwin in Engels (2007), S. 100.

¹¹⁴ Darwin in Engels (2007), S. 100.

¹¹⁵ Darwin in Engels (2007), S. 101.

Darwin verwendete Begriffe wie *scale of nature* oder *ascending scale of nature* ohne deren naturphilosophischen Tradition, aber trotz allem mit einer klaren hierarchischen Sprache: eine Ambivalenz, die dem Fortschritt den gesamten Raum zur Interpretation eröffnete. Mit der sukzessiven Entwicklung, dass aus individuellen im Laufe der Zeit erbliche Varianten, Unterarten und schließlich neue Arten entstünden, vertrat Darwin den Gradualismus und übernahm erneut eine Wortwahl aus anderen Bereichen, diesmal aus dem philosophischen Kontinuitätsmodell: Die Natur macht keine Sprünge¹¹⁶ „*Natura non facit saltum*“¹¹⁷. Neben der natürlichen Selektion führte Darwin noch die sexuelle Selektion für die Entstehung der Arten ein.¹¹⁸ Diese setzt bei der Partnersuche an und entspringt ausschließlich der Konkurrenz zwischen den Individuen eines Geschlechts um das andere und beeinflusst auf diese Weise die Population. Für ihn war die sexuelle Selektion weit weniger streng als die natürliche, da sie den Verlierern nicht den Tod, sondern nur weniger oder gar keine Nachkommen brachte. Er unterschied zwei Varianten der sexuellen Selektion: Entweder gestattet die Evolution die Partnersuche dem Männchen oder dem Weibchen, mit entsprechend unterschiedlichen Ergebnissen aufgrund des unterschiedlichen *parent investment*:

„Hier besteht ein krasser Gegensatz zu den Männchen, die gewöhnlich bereit sind, sich mit jedem Weibchen zu paaren, und häufig nicht einmal einen Unterschied zwischen Weibchen der eigenen und anderen Art machen. [...] Die Gründe für diesen krassen Unterschied beruhen auf dem Prinzip der Investition. Ein Männchen hat genug Samen, um zahlreiche Weibchen zu befruchten, seine Investition in eine einzelne Kopulation ist daher klein. Ein Weibchen dagegen produziert relativ wenige Eier, Austragen der Embryonen und in der Brutpflege.“¹¹⁹

Der Mann also will möglichst viele Weibchen begatten, greift dafür Rivalen an und verjagt sie. Die „*female choice*“¹²⁰ ist auf Qualität ausgerichtet. Die weibliche Wahl setzt nicht auf Kampfeslust und Muskelkraft, sondern orientiert sich seiner Forschung nach an Anmut, Mitgefühl etc., kurz: an der Schönheit. Für ihn ist das die Erklärung für die eher hinderlichen Schmucktrachten der Paradiesvögel oder der Pfauen.¹²¹ Für Darwin ist die sexuelle Selektion die Beweisführung, dass es einen *missing link* zwischen dem Affen und dem Menschen geben muss. Erst 1871 veröffentlicht Darwin seine Gedanken über den Menschen, „der [...] – wie jede andere Art – von einer früher existierenden Form abstammt“. Er schließt neben dem Körperbau auch die

¹¹⁶ Vgl. Engels (2007), S. 94.

¹¹⁷ Engels (2007), S. 94.

¹¹⁸ Vgl. Engels (2007), S. 99.

¹¹⁹ Darwin (1998), S. 131.

¹²⁰ Engels (2007), S. 94.

¹²¹ Vgl. Fischer (2009), S. 179f.

höchsten Fähigkeiten, nämlich die kognitiven, moralischen und ästhetischen Qualitäten, mit ein, und beweist auch, dass bestimmte geistige Fähigkeiten bereits bei nichtmenschlichen Tieren zu finden sind.¹²²

Darwins Variationsgesetze sind für nachfolgende Interpreten bis heute spontan und zufällig. Darwin selbst benutzte jedoch hier das Wort chance und meinte, es sei eine völlig unkorrekte Ausdrucksweise für ihn, die nur die Unkenntnis bezüglich der Ursache jeder einzelnen Variation zum Ausdruck bringe.¹²³ Darwin meint damit nicht, dass es keine Gesetze gebe, sondern dass die Variationen im Hinblick auf ihren Gebrauch nicht geplant seien. Sie erweisen sich erst unter den Existenzbedingungen und dem Druck der natürlichen Selektion als zweckmäßig.

„Variationen sind nicht von Anfang an durch Vorsehung zweckmäßig, sondern werden dazu erst durch die natürliche Selektion im ‚struggle for life‘ und unter wechselnden Existenzbedingungen.“¹²⁴

Darwin vermutete, dass für Variationen zwei Aspekte eine Rolle spielen, nämlich die Natur des Organismus selbst und die Besonderheit der externen Lebensbedingungen. Jeder Organismus ist eine Ganzheit, ein komplexes System, sodass die Variationen einzelner Teile die Veränderung anderer Teile nach sich ziehen. Für ihn ist Natur die Gesamtwirkung und das Ergebnis vieler Naturgesetze. Unter Naturgesetzen verstand er die Folge von Ereignissen, wie sie von uns festgestellt werden.¹²⁵ Das Wort chance kann jedoch auch mit Gelegenheit und Möglichkeit übersetzt werden. Mit dieser Erklärung würde die natürliche Selektion in ein völlig anderes Licht gestellt.

3.1.1.2 Zusammenfassung der wichtigsten Aspekte von Charles Darwin

Darwins Wortwahl und Interpretation der Naturereignisse basieren auf den damaligen Problemen in der englischen Gesellschaft. Entsprechend geht seine Evolutionstheorie von begrenzten natürlichen Ressourcen aus. Der Mangel ist für ihn die Ursache der Konkurrenz, die wiederum zum struggle for life führt, aus dem er seine Selektionstheorie und das Survival of the fittest ableitet. Nur wer fit, d. h. am besten angepasst, ist, pflanze sich fort und bekomme eine höhere

¹²² Vgl. Engels (2007), S. 148.

¹²³ Engels (2007), S. 119.

¹²⁴ Darwin in Engels (2007), S. 120.

¹²⁵ Vgl. Engels (2007), S. 112.

Anzahl an Nachkommen. Der Fitteste wird durch die natürliche und sexuelle Selektion ermittelt, die von der erblichen Konstitution und von der Anpassung an das Umfeld durch verbesserte Variationen des Ausgangsmaterials abhängt: je besser angepasst, desto mehr Nachkommen. Bei der sexuellen Selektion entscheidet entweder die männliche Art durch Quantität oder die weibliche durch Qualität. Die Selektion der Variationen führt zu einem Wandel der Population.

Darwin stellte die gemeinsame Abstammung und Abhängigkeit aller Lebewesen fest, basierend auf der Kausalität. Er beschrieb einen Gradualismus, die stetige Veränderung durch kleinste Schritte, basierend auf einem zeitlichen Kontinuitätsprinzip über lange Zeiträume hinweg. Dabei sind die Variationsbildungen (Mutationen) zufällig – wobei diese Interpretation in Frage gestellt werden kann – und keine zwei Individuen gleichen einander. Variationen (Merkmale) sind erblich und können nicht mehr rückgebildet werden. Eine weitere große Erneuerung war das Divergenzprinzip: Variationen können sich besonders gut durchsetzen, wenn sie möglichst breit gestreut werden. Weiterhin beobachtete er, dass Populationen immer stabil sind, d. h. deren Größe immer konstant bleibt.

3.1.1.2 Darwinismus und Sozialdarwinismus

Nach anfänglich starken Konfrontationen zwischen Kirche und überzeugten Atheisten in England wurde Darwins Werk verschiedenartig ausgelegt und weitergeführt. Sein Vetter Francis Galton (1822–1911) schlug vor, der Mensch solle die Kontrolle über die eigene Evolution gewinnen, und er führte den Begriff der Eugenik ein, eine staatliche Förderung der geistigen Elite zu einer frühen Heirat und zur Zeugung zahlreicher Kinder. Die deutschen Anhänger, die Darwinisten, übertrugen ihre deutschen Übersetzungen den Kampf ums Dasein und das Überleben des Stärkeren auch umgehend auf die Gesellschaft. Es entstand eine populäre sozialwissenschaftliche Theorie, biologisch determiniert, die Darwins Ideen auf die Gesellschaft übertrug und deren Entwicklung als Folge natürlicher Selektion beim Kampf ums Dasein auffasst: der Sozialdarwinismus. Ein glühender Verfechter war Ernst Haeckel (1834–1919), ein bekennender Atheist, der sich für den neuen Kausalitätsgedanken begeisterte. Als sich der Sozialdarwinismus in 1890er-Jahren sich in Deutschland mit der Eugenik verband, schrieb 1910 der Sozialdemokrat Karl Kautsky (1854–1938): „Ein neues Geschlecht wird entstehen, stark und schön, lebensfreudig, wie die Helden der griechischen Heroenzeit wie die germanischen Recken der Völker-

wanderung“.¹²⁶ Weder die Darwinisten noch der Sozialdarwinismus gelten als ernsthafte Weiterführungen der Theorie von Charles Darwin.

3.1.2 Evolution II. Akt: Synthetische Evolutionstheorie

Als direkte Fortsetzung der Darwin'schen Selektionstheorie gilt die Synthetische Evolutionstheorie. Sie entstand in den 1930er-Jahren und beinhaltet die Synthese neuer Erkenntnisse der Zellforschung, der Genetik, der Populationsgenetik und anderer biologischer Disziplinen.¹²⁷ Die Gedanken um die Synthetische Evolutionstheorie formulierte erstmalig der Mediziner und Zoologe August Weismann (1834–1914) und wurden 1942 durch den deutsch-amerikanischen Biologen Ernst Mayr (1904–2005) und den englischen Biologen und Philosophen Julian Sorell Huxley (1887–1975) einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt. Hier wird nicht das Individuum, sondern die Population als Evolutions-Einheit betrachtet.¹²⁸

Das neu entdeckte Gen (siehe 3.1.3.2), welches in seiner Grundstruktur über Millionen von Jahren erhalten blieb¹²⁹, galt als Blaupause für alle Bau- und Leistungsmerkmale eines Organismus (Phänotyp), dem Erscheinungsbild als Summe aller morphologischen, physiologischen und psychologischen Merkmale. Durch die erblichen Zufallsveränderungen, Mutationen und Rekombinationen verändern sich die Gene und dadurch auch der Organismus. Die genetische Vielfalt liefert das Rohmaterial für die natürliche Selektion, die wiederum unter einem Selektionsdruck steht. In einer Population entstehen demnach ständig neue genetische Varianten, wobei ein großer Teil der Individuen in jeder Generation ausgemerzt wird, weil dieser bei der nicht zufälligen Beseitigung (Elimination) oder bei der sexuellen Selektion weniger erfolgreich in der Fortpflanzung war. „Evolution wird als Änderung des Genpools im Lauf der Generationen definiert.“¹³⁰ Gegen diese ständige neue genetische Variation spricht der Evolutionsbiologe Siegfried Scherer: „Die Regelmäßigkeit der Mutationsvorgänge weist auf ein vorgegebenes, zwar reichhaltiges, aber letztlich begrenztes Variationspotential der Lebewesen hin.“¹³¹ Für ihn hängen neue Strukturen von der Wirkungsweise der Mutationen ab. Eine Aufsummierung vieler

¹²⁶ Van Dülmen (1999), S. 321.

¹²⁷ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 41.

¹²⁸ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 40.

¹²⁹ Vgl. Mayr (2005), S. 60.

¹³⁰ Junker/Scherer (2013), S. 41.

¹³¹ Junker/Scherer (2013), S. 59.

Mutationen führt nicht zu neuen oder besseren Strukturen, sondern immer zu bereits bekannten Änderungen.¹³²

Nach der Auffassung des Biologen Ernst Mayr können fast alle Evolutionsphänomene entweder dem Erwerb und der Beibehaltung eines angepassten Zustandes oder der Entstehung und Funktion biologischer Vielfalt zugeordnet werden. „In der Evolution geht es um die Phänotypen von Individuen, um Populationen, um biologische Arten; es ist keine ‚Veränderung von Genhäufigkeiten‘. Das Gen selbst“, so Mayr, bleibt in seiner Grundstruktur über Millionen von Jahren gleich und geht „wie wir es heute auf der Erde antreffen, einschließlich der einfachsten Bakterien, offensichtlich auf einen einzigen Ursprung zurück“¹³³. Die beiden wichtigsten Einheiten der Evolution sind für ihn das Individuum als grundlegendes Objekt der Selektion und die Population als Erben in der Evolution von Vielfalt.¹³⁴ Mayr vertritt die These, dass die Moleküle, aus denen die Gene bestehen, wie die Morphologie ebenfalls eine Evolution durchlaufen. Auch sie entwickeln sich, bis zu einem gewissen Grade unabhängig von den übrigen Teilen, weiter. Ernst Mayr erkannte ein bestehendes Fließgleichgewicht zwischen der Tätigkeit der Lebewesen und der Reaktionen der unbelebten Umwelt. Er folgerte zwei wichtige Aufgaben für die ersten Pioniere des Lebens: zum einen, sich Energie zu verschaffen – hierbei stehen Sonnenstrahlen und Sulfide als wichtigste Energiequellen in den Ozeanen ausreichend zur Verfügung –, und zum anderen, sich zu reproduzieren, wobei die DNA mit der RNA als Molekül (siehe 3.1.3.2) mit ihren enzymatischen Fähigkeiten unverzichtbar ist.¹³⁵ „Heute nimmt man an, dass es vor der DNA-Zeit eine RNA-Welt mit einer Proteinsynthese gab.“¹³⁶ Für Ernst Mayr „wirken zwei entgegengesetzte Kausalprozesse, nämlich Zufall und Notwendigkeit praktisch gleichzeitig“¹³⁷.

3.1.2.1 Zusammenfassung der wichtigsten Aspekte der Synthetischen Evolutionstheorie

Mutation und Selektion werden nicht getrennt betrachtet, wobei die Selektion kein handelndes Subjekt ist – das ist evolutionstheoretisch ausdrücklich ausgeschlossen.¹³⁸ Zur Bewertung einer Mutation wird allein die Anzahl der zeugungsfähigen Nachkommen pro Zeiteinheit herangezogen.

¹³² Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 58f.

¹³³ Mayr (2005), S. 62.

¹³⁴ Vgl. Mayr (2005), S. 15f.

¹³⁵ Vgl. Mayr (2005), S. 64f.

¹³⁶ Mayr (2005), S. 65.

¹³⁷ Mayr (2005), S. 281.

¹³⁸ Junker/Scherer (2013), S. 62.

gen. Durch die Isolation (räumliche Trennung oder Migration) entstehen unterschiedliche Mutationen, unterschiedliche Selektionsbedingungen und unterschiedliche Rekombinationen. Mutationen, Veränderungen des Erbgutes eines Organismus, sind spontan und zufällig, werden aber von außen durch Chemikalien, Wärme, Kälte etc. beeinflusst. Auf der Genebene finden bei Mutationen Rekombinationen statt – entweder als eine interchromosomale Rekombination, eine unterschiedliche Verteilung der mütterlichen und väterlichen Chromosomen und/oder eine homologe Rekombination, einem Crossing-over zwischen homologen Chromosomen während der Meiose (Halbierung des Chromosomensatzes in Keimzellen). Dabei können nicht sichtbare Rekombination späteren Generationen für weitere Mutationen zur Verfügung stehen.¹³⁹

Die Selektion, definiert als Auslese aus der vorhandenen Vielfalt, wird in drei Selektionsarten unterteilt: erstens in eine stabilisierende Selektion, die Mutanten, die den Zustand ändern, ausscheidet; zweitens in eine transformierende Selektion mit einem einseitigen Selektionsdruck, der auf Veränderung eines Merkmals abzielt (meist durch veränderte Umweltbedingungen); und drittens in eine disruptive Selektion, die ein Extremum der Variationsbreite eines Merkmals bevorzugt, dabei muss jeder einzelne Status überlebensfähig sein. Eine weitere Möglichkeit ist die Gendrift, ein zufälliger Verlust und Fixierung neuer Gene. Eine Kreuzungsmöglichkeit mit dem ursprünglichen Gen ist dabei ausgeschlossen.¹⁴⁰ Wie bei Darwin ist der Vorgang eine stetige Entwicklung in relativ gleichmäßigen kleinen Schritten über eine lange Zeitspanne hin zu höher entwickelten Wesen, wobei viele Merkmale der Reihe nach oder gleichzeitig hinzugekommen werden. Nur das Gen selbst bleibt in seiner Grundstruktur gleich.

Trotz offener Fragen und Widerstände einiger anderer Wissenschaftler, wie beispielsweise die Erkenntnis, dass die Mehrzahl der Mutationen zu Defekten und Entdifferenzierung führt und latente (verborgene) Gene aktiviert, sind die Hauptaussagen der Synthetischen Evolutionstheorie die Grundlage der heutigen Evolutionsbiologie¹⁴¹ und der EvoDevo (siehe 3.1.3).

3.1.3 Evolution III. Akt: EvoDevo

Die Vereinigung der Entwicklungs- und der Evolutionsbiologen, EvoDevo, begann ihre Arbeit in den 1970er-Jahren. Hierbei werden die Prozesse der Entwicklung vom Ei zum Erwachsenen und die Evolution gemeinsam betrachtet. Es ist eine direkte Anlehnung an Darwin:

¹³⁹ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 61.

¹⁴⁰ Junker/Scherer (2013), S. 61f.

¹⁴¹ Vgl. Futuyma (2005), S. 10f.

„Entwicklungsbiologie ist für mich bei weitem die stärkste einzelne Klasse von Thatsachen [sic!], die zu Gunsten einer Veränderung spricht, und ich denke, nicht eine einzige von meinen Rezensenten hat dies erwähnt.“¹⁴²

Dem zugrunde liegt die Frage, wie Fortschritt in der Evolution erzielt werden kann, wenn nicht wissenschaftlich erklärbar ist, wie Entwicklung und Formen überhaupt entstehen. Wissenschaftler der EvoDevo erkennen eine gewisse Logik und Ordnung in der Entwicklung der Tierformen. Sie entdeckten, dass die meisten Tiere, darunter auch der Mensch, identische Gene besitzen, insbesondere diejenigen, die an der Steuerung des Körperbaus beteiligt sind. Mit anderen Worten: Die Entwicklung diverser Körperteile wie Augen, Gliedmaßen und Herz wird trotz aller Unterschiedlichkeit in den Resultaten von denselben Genen gesteuert. Die jeweilige Physiologie ist immer individuell, die Entwicklungsgene (oder Mastergene) sind jedoch immer gleich. Sean B. Carroll schreibt, der „Werkzeugkasten mit sogenannten Master- oder Entwicklungsgenen“¹⁴³ sei und bleibe immer der Gleiche. Lebewesen besitzen demnach also mehr Ähnlichkeiten als Unterschiede. Das beweist zwar einmal mehr den gemeinsamen Vorfahren, lässt aber auch gleichzeitig die Frage aufkommen, wie aus ein und denselben Grundstrukturen eine derartige Vielfalt entstehen konnte. Die Antwort: Es liegt an der Art der Nutzung. „It is the way that you use it.“¹⁴⁴ Eine Antwort, die Lamarcks Gesetz der Wirkung von Gebrauch und Nicht-Gebrauch (siehe 3.1) ähnelt. Mit anderen Worten: Tiere aus dem Kambrium und aus dem 21. Jahrhundert tragen die gleiche Vielzahl von Varianten in ihren modularen Bauplänen. Auch die – oberflächlich betrachtet – komplexen Muster auf Tieren bestehen aus Wiederholungen solcher modularen Einheiten. Sie variieren in Größe oder Form der Linien, Flecken etc. und fügen sich so erst zu regelmäßigen geometrischen Zeichnungen zusammen. Beide, die Entwicklung und die Evolution, nutzen also einen modularen Aufbau und wiederholende Strukturen. „Formen verändern sich, weil Gene im Verlauf der Embryonalentwicklung zu unterschiedlichen Zeiten und an unterschiedlichen Orten an- und abgeschaltet werden.“¹⁴⁵ Dabei bleiben in der Entwicklung die Proportionen trotz unterschiedlicher Körpergrößen immer gleich: Die Relationen der Formen zueinander sind konstant (siehe 3.2). Jedes einzelne Tier ist aus einer Reihe gleichartiger, uralter Bauelemente zusammengesetzt.

Auf der Suche nach dem Genom (der Gesamtheit der Gene, der vererbten Information einer Zelle), welches die Form bedingt, wurde entdeckt, dass nur ca. 1,5 % der menschlichen DNA

¹⁴² Darwin (1860) in Carroll (2008), S. 271.

¹⁴³ Carroll (2008), S. 18.

¹⁴⁴ Carroll (2008), S. 19.

¹⁴⁵ Carroll (2008), S.20.

ca. 25 000 Proteine codieren, während ca. 3 % der DNA (siehe 3.1.3.1), also das Doppelte, regulatorische Aufgaben innehaben, das entspricht ca. 100 Mio. Einheiten.¹⁴⁶ Dies ist eine klare Präferenz in Richtung Regulation zuungunsten der Codierung.

3.1.3.1 Bausteine des Lebens: Zellen

Zellen sind die kleinste lebende Einheit, die koordiniert und spezifiziert das Leben hervorbringen und in Gang halten. Man unterscheidet zwischen prokaryotischen Zellen, meist Bakterien und einzellige Organismen ohne Zellkern, und eukaryotischen Zellen, lebenden Zellen mit einem ummantelten Zellkern.¹⁴⁷ Alle höheren Lebewesen bestehen aus einer Vielzahl von Zellen, die in engster Kooperation eine neue Einheit bilden. „We are multicellular organisms.“¹⁴⁸ Dafür sind Zellteilungen notwendig. Nach ca. 50 Zellteilungen können sich Zellen jedoch nicht weiter teilen, da sich die Chromosomenenden (Telomere) bei jeder Zellteilung verkürzen. Anders verhält es sich allerdings in den embryonalen Zellen: Hier wird die Verkürzung der Chromosomenenden mit einem eigenen Werkzeug ausgeglichen; es wird also der normale Vorgang der Verkürzung abgeschaltet, was die Länge der Chromosomenenden erhält. Hier liegt eine der Grundvoraussetzungen, wie Teilungen erst möglich werden, und wie ein schnelles Wachstum garantiert wird. Das bedeutet: Beim Wachstum wird die normale Funktion abgeschaltet und nicht, wie man glauben könnte, etwas hinzugefügt.

In der einzelnen eukaryotischen Zelle (siehe Abb. 8) schwimmen im Zellinneren, im Cytoplasma, der Zellkern und verschiedene Zellorganellen, die unterschiedlichen Aufgaben übernehmen. Die Zelle ist umgeben von einer Doppelmembran, die aus Molekülen besteht und durchlässig in beide Richtungen ist. Sie nimmt Nahrung, Energie und Signale auf und gibt Abfallstoffe, Energie und Signale ab. Mit der Membran kommuniziert die Zelle mit ihrem direkten Umfeld, wodurch sie immer weiß, wo sie sich befindet. Auch die Zellorganellen sind jeweils mit einer Membran umgeben. Und auch hier dienen sie zur Kommunikation und Interaktion. Die Vorgehensweise des Informationsaustausches ist als simples An- und Abschalten geregelt: on-off, durchlassen oder nicht; es ist eine einfache Ja-nein-Entscheidung. Von diesen Entscheidungen werden unzählige gleichzeitig getroffen. Geregelt wird dieser Informationsaustausch, also das

¹⁴⁶ Vgl. Carroll (2008S. 19.

¹⁴⁷ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 193f.

¹⁴⁸ Coen (1999), S. 19.

An- und Abschalten, über Proteine. Proteine übernehmen auch alle anfallenden Aufgaben in der Zelle und werden fast alle im Zellkern codiert¹⁴⁹.

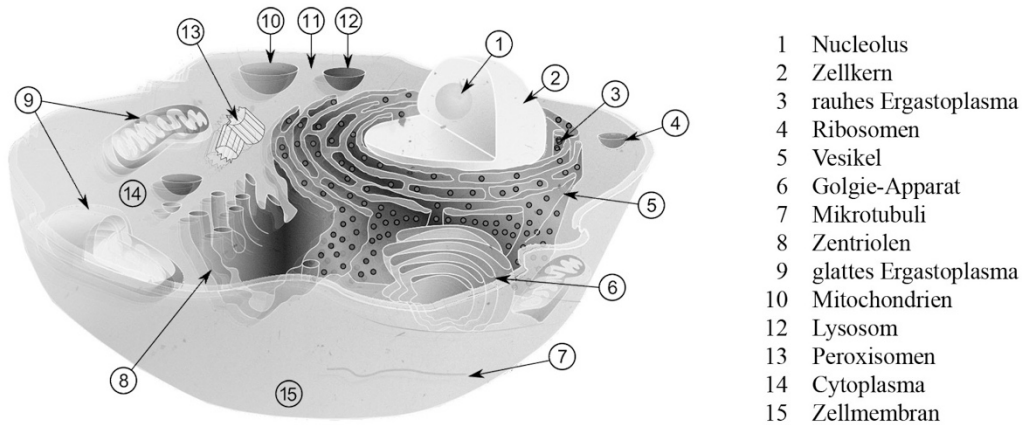


Abbildung 8: Zellaufbau, Woland Messer und Sczcepan 1990, modifiziert.

Jedes Protein ist flexibel, elastisch und vibriert¹⁵⁰ und hat seine individuell gefaltete Form: „so it is very important to remember that the role of a protein, the process it guides, is an automatic consequence of its shape.“¹⁵¹ Das heißt, dass durch die Form eines Protein eine bestimmte Aufgabe übernommen wird, wobei die Grundenergie für alle Prozesse letztendlich immer von der Sonne kommt.¹⁵² Ihre Aufgaben sind „chemische Abläufe in der Zelle in Gang zu halten, alles mit Energie zu versorgen und die Kontrolle über den molekularen Verkehr in den Zellabläufen zu behalten“¹⁵³.

Und doch ist die lebende Zelle in ihrer Energiezufuhr teilweise auch autark: Die Mitochondrien sind das sogenannte Energiekraftwerk der Zelle; sie setzen intrazellulär Zucker und Fette in Energie um, die für jeden Prozess erforderlich ist, und besitzen zusätzlich ihr eigenes genetisches Material. Daraus folgt die Hypothese, dass Mitochondrien ursprünglich eigenständige

¹⁴⁹ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 195.

¹⁵⁰ Vgl. Fischer (2017), S. 56.

¹⁵¹ Coen (1999), S. 26.

¹⁵² Vgl. Coen (1999), S. 26.

¹⁵³ Fischer (2017), S. 56.

Lebewesen waren und erst durch eine Symbiose zur heutigen Zelle mutierten.¹⁵⁴ Andere Zellorganellen wie die Ribosomen sind für die Synthese der Proteine verantwortlich. Vesikel sind für Transporte vieler Stoffe innerhalb der Zelle zuständig. Auch sie sind von einer einfachen, einer doppelten oder einer netzartigen Membran umgeben. Im Golgi-Apparat werden die Proteine modifiziert, sortiert und an ihren Bestimmungsort transportiert. Die Zentriolen übernehmen ebenfalls Transportaufgaben und zusätzlich, gemeinsam mit den Mikrotubuli, die Stützfunktion in der Zelle. Lysosomen und Peroxisomen sind die Verdauungsorgane und Entgiftungsapparate. Das Kernkörperchen, welches das Erbmateriale, die DNA (engl. Desoxyribonukleinsäure; 1953 von James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins und Rosalind Franklin als Modell entdeckt), RNA (Ribonukleinsäure) und Proteine, enthält, liegt ohne Membran im Zellkern. Die DNA ist ein ca. 2 m langer, gewickelter Faden, der gefaltet und verknotet hier Platz findet. Der Zellkern ist ebenfalls von einer Doppelmembran umgeben, die mit dem Cytoplasma der Zelle kommuniziert. Hier findet die Synthese der RNA statt. Die RNA, die für die Proteinsynthese notwendig ist, wird über die Membran ins Cytoplasma transportiert, genauer in das Raue Ergastoplasma, in dem die Proteine hergestellt werden. Lange wurde angenommen, dass der Zellkern die Steuerzentrale für die Abläufe in der Zelle ist. Doch es scheint eher eine dynamische Trinität zu herrschen:

1. die DNA mit der Erbinformation,
2. die Proteine für vielfache Aufgaben,
3. die Membranen für den Austausch von Information, Materie, Signale und Energie.

Die Zelle ist die Grundlage des Lebens und arbeitet in einem hoch interaktiven Prozess. „A highly interactive process, in which each step builds on and reacts to what went before in a historically informed manner.“¹⁵⁵ Plan und Ausführung sind auf engste miteinander verwoben, wobei jede Zelle immer auf eine wissende Art und Weise agiert. Alle Zellorganellen sind ständig in Bewegung, nichts hat einen festen Platz. In diesem hochkomplexen, dynamischen System herrscht ausschließlich Kooperation. „In terms of the organism’s survival, the genes are actually cooperating, helping to refine each other’s expression pattern, [...]“¹⁵⁶

¹⁵⁴ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 194.

¹⁵⁵ Coen (1999), S. 179.

¹⁵⁶ Coen (1999), S. 162.

3.1.3.2 Bausteine des Lebens, die Gene

Die Struktur der Gene ist die DNA, die „Trägerin des genetischen Materials“¹⁵⁷. Sie wird mit dem Konzept der Doppelhelix visualisiert, wobei sich Basensequenzen spiegelbildlich durch Wasserstoffbrücken gehalten gegenüberstehen. Die Fähigkeit der DNA, sich zu reproduzieren, macht sie einzigartig. Einzigartig ist auch ihre Verantwortung für drei unterschiedliche Aufgabengebiete in der Proteinproduktion. Sie enthält:

1. Einheiten der Mutation,
2. die Einheiten der Rekombination,
3. die Einheiten der Vererbung.

Gene wurden lange als Festkörper angesehen, welche das Programm, die Erbanlagen und biologische Informationen und Anweisungen enthalten. Heute steht jedoch für die Molekularbiologen die Frage im Raum, ob es Gene überhaupt gibt. „Man kann diese dynamischen Dinger aber nicht einmal richtig zählen.“¹⁵⁸ Gene verhalten sich wie Atome: Sie sind keine fassbaren Teilchen (mehr), sondern „offene Gegebenheiten des Wirklichen.“¹⁵⁹ Gene sind, wie Atome, Wirklichkeiten. „Sie sind wirklich (wirksam), ohne (eine) Realität zu haben. Sie sind nichts Bestimmtes, wenn man sie nicht beobachtet.“¹⁶⁰ Demnach erstaunt auch nicht, dass im Erbmaterial des Menschen sich kaum Gene finden lassen.¹⁶¹ Obwohl es keinerlei Hinweise auf die Natur der Gene gibt,¹⁶² finden Wissenschaftler immer neue Wege, noch tiefer und weitreichender einzugreifen. Mit anderen Worten: Ohne zu wissen, was Gene wirklich sind, ist bekannt, was sie leisten. Gene sind keine festen Elemente, werden von der Zelle gemacht, entstehen im Laufe eines Lebens immer wieder neu und werden in der evolutionären Geschichte weitergereicht. Daraus wird der Schluss gezogen, dass die Nutzung wichtiger wird als das Gen. „Nicht auf Gene kommt es an, sondern auf die Unterschiede zwischen ihren Trägern.“¹⁶³ Sie sind dynamisch in jeder Hinsicht, und gleichzeitig erhalten sie die Ordnung und die Basis für das Entstehen des nächsten Lebens. „Wenn Gene aus DNA bestehen, dann sind offenbar auch Gene

¹⁵⁷ Fischer (2017), S. 318.

¹⁵⁸ Fischer (2017), S. 13.

¹⁵⁹ Fischer (2017), S. 19.

¹⁶⁰ Fischer (2013), S. 198.

¹⁶¹ Vgl. Fischer (2017), S. 23.

¹⁶² Vgl. Fischer (2017), S. 44.

¹⁶³ Fischer (2017), 41.

nötig, um Gene zu vermehren, nämlich die Gene, die für die erwähnten Proteine sorgen, die zur Verdoppelung der DNA unentbehrlich sind.¹⁶⁴

*„Damit ein Gen funktionieren kann, braucht es die Hilfe eines anderen Gens, das natürlich auch erst funktionieren kann, wenn es selbst ebenfalls dank [sic!] eines anderen Gens aktiv geworden ist, und so geht der genetische Gedanke immer weiter und schließt sich vermutlich zu einem Kreis. Gene funktionieren nicht für sich, sondern nur mit Genen, [...]“*¹⁶⁵

Der Genetiker Enrico Coen bezeichnet Gene als kreative Kräfte des Lebens und mahnt, sie eher als Künstler und weniger als Maschinen zu betrachten. Er versucht, die Kreativität der Gene mit der menschlichen Kreativität zu erklären. Seine Beweisführung ist, dass jede Idee mit einem Kopf, einer Person, in einer bestimmten Kultur und in einem klar definierten Umfeld verbunden ist und nicht getrennt davon betrachtet werden kann. Somit ist die Idee immer eng verknüpft mit dem Machenden, der Person. „On the one hand, creativity can be seen as parallel to evolution (dual analogy); on the other, creativity appears to be an outcome of evolution.“¹⁶⁶ Coen erläutert das Werden mit einer großen und wachsenden Leinwand, an der viele Künstler arbeiten. Dabei sind alle Künstler zwar gleich, aber jeder arbeitet an einer anderen Stelle. Der einzelne Künstler reagiert hierbei nur auf das, was unmittelbar in seinem Umfeld passiert, und verfeinert seine Region. Coen behauptet, der einzelne Künstler wisse weder von der Arbeit der anderen noch etwas von dem gesamten Werk. Enrico Coen ist einer der wenigen Naturwissenschaftler, der dem kreativen Akt eine hohe Struktur zugesteht: „Yet the outcome of such creative processes – the painting or the poem – are not random but highly structured.“¹⁶⁷ Er plädiert dafür, dass in der Wissenschaft die gängigen Vergleiche zu Maschinen und Produktionen gegen die menschliche Kreativität ausgetauscht werden, auch wenn er deutlich macht, dass ein ausreichendes Verständnis über die Vorgänge im Gehirn, während der Mensch kreativ ist, nicht gegeben ist.

Gene tragen Informationen und sind in Grundzügen seit Anfang an im Lebendigen dabei – unabhängig von der Form, aber die Form bestimmend. Gene tragen also ein hoch kreatives Potenzial in sich. „Eggs turn themselves into adults without anyone having to direct the process.“¹⁶⁸ Ein Protein kann nur von einem Gen produziert werden. Ein Gen, bestehend aus Proteinen, kann nur durch ein anders Gen entstehen, welches jedoch auch selbst wiederum ein anderes Gen benötigt – eine Kettenreaktion ohne Anfang. Die nicht-sichtbaren und nicht-

¹⁶⁴ Fischer (2017), S. 65.

¹⁶⁵ Fischer (2017), S. 82.

¹⁶⁶ Coen (1999), S. 358.

¹⁶⁷ Coen (1999), S. 13.

¹⁶⁸ Coen (1999), S. 1.

fassbaren Gene sind das Alpha und Omega des Lebens. „Gene sind nicht, Gene werden nur“¹⁶⁹ oder, wie Ernst Peter Fischer die Historikerin Evelyn Fox Keller interpretiert: „Lebensformen genen. Menschen genen [...], dass selbst die Gene genen.“¹⁷⁰ Das Substantiv wird zum Verb. Das Gen wird zu einem Geschehen. „Gene sind Prozesse.“¹⁷¹ Daraus kann die Behauptung aufgestellt werden, dass Gene unter ihrer eigenen Anleitung Leben kreieren – oder, das Leben kreiert sich selbst.

Deutlicher wird der selbstkreierende Kreislauf bei der Proteinsynthese (siehe Abb. 9). Sie funktioniert mit zwei Stückchen DNA, wovon eines einen Hemmstoff (Repressor) enthält, der die Proteinproduktion solange blockiert, bis das Protein benötigt wird. Dabei ist die Hemmung – wie beim Wachstum (siehe 3.1.3.1) – der entscheidende Vorgang. Andere DNA-Stücke haben regulatorische Aufgaben. Die sogenannten Regulationsgene regulieren die Strukturgene, die wiederum die Regulationsgene aufbauen; sie sind die „molekularen Agenten“¹⁷². Die Regulationsgene entscheiden, ob die Strukturgene blockiert oder durchgelassen und ausgewertet werden. Ein Kreislauf entsteht: „Gene regulieren Gene, das heißt Strukturgene und regulierende DNA-Abschnitte sind zyklisch miteinander verbunden.“¹⁷³ Die Vorgehensweise dabei ist auch hier – wie in der Durchlässigkeit in Membranen – das einfache On-off-Prinzip.

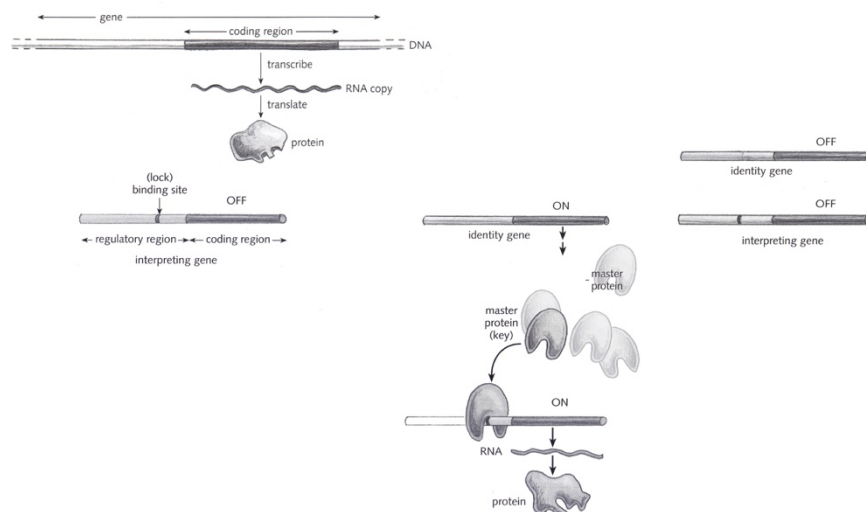


Abbildung 9: Von DNA zur RNA zum Protein, Der Weg zum Mastergen zum Gen und zum Protein durch On-off-Schalter, die die Aktivität hemmen oder in Gang setzen, Enrico Coen (1999), modifiziert.

¹⁶⁹ Fischer (2017), S. 100.

¹⁷⁰ Fischer (2017), S. 104.

¹⁷¹ Fischer (2017), S. 8.

¹⁷² Fischer (2017), S. 86.

¹⁷³ Fischer (2017), S. 87.

Jede Zelle in einem Lebewesen besitzt dieselbe genetische Information. „Gene, also DNA-Moleküle, liegen für sich genommen nur einfach in der Zelle herum. Erst wenn sich ein Protein an ihnen zu schaffen macht, entsteht aus der DNA-Folge ein RNA-Stück.“¹⁷⁴ Entscheidend für die Spezialisierung der verschiedenen Zelltypen ist die gezielte Produktion bestimmter Proteine und Moleküle mit chemischen Verbindungen. „Dass Proteine nur an ganz bestimmten Orten und zu ganz bestimmten Zeiten gebildet werden, ist eine der Grundvoraussetzungen dafür, dass komplexe Organismen entstehen“¹⁷⁵ wobei nur ca. 3 % der DNA-Moleküle für die Proteinbildung zuständig sind. Wenn der Prozess in Gang gesetzt ist, werden durch die „Überschreibung von Molekül zu Molekül“¹⁷⁶ Proteine produziert. Ein Teil der DNA codiert für die Transkription; DNA wird zu RNA und Informationen werden überschrieben, und ein Teil codiert für die Translation, die nach der Transkription die Proteinsynthese startet. Neben der codierten DNA, also demjenigen Teil, der für Proteine zuständig ist, gibt es noch den nichtcodierten, der zwischen 80–90 % der gesamten DNA ausmachen soll. Der Großteil der nichtcodierten DNA ist unbekannt.

Um die Entwicklung zur Form zu verstehen, untersuchten Wissenschaftler die Gene der Drosophila. Sie fanden neben Segmentierungs-Genen, Lücken-Genen, Paarregel-Genen und Segmentierungspolaritäts-Genen die ganz entscheidenden regulativen Homöo-Gene (Hox-Gene). „Hox-Gene sind Transkriptionsfaktoren, die die Aktivitäten anderer, funktionell zusammenhängender Gene im Verlauf der Morphogenese steuern.“¹⁷⁷ Auffällig ist die verblüffende Ähnlichkeit aller Hox-Gene unterschiedlicher Lebewesen: „Grundverschiedene Tiere benutzen zum Aufbau ihrer Körper nicht nur dieselbe Art von biologischen Werkzeugen, sondern sogar exakt dieselbe Gene!“¹⁷⁸ Hox-Gene gab es bereits vor Urzeiten. Sie sind das gemeinsame Potenzial, ein gemeinsamer Werkzeugkasten (siehe 3.1.3). Die große Ähnlichkeit des Erbgutes verschiedener Arten ist verblüffend. Die Frage lautet: Wenn so vieles übereinstimmt, wie kann ein und derselbe Hox-Gensatz eine so große Vielfalt entwickeln? Der Unterschied zwischen Fadenwurm, Maus und Mensch liegt weder in der Anzahl der Gene, der Anzahl der daraus erzeugten Proteinvarianten noch in der Funktion der Gene. „DNA ist ein dynamisches Molekül, es kann sich verblüffend schnell verändern.“¹⁷⁹ Für eine Beantwortung scheint ein bisher unbedeutender Teil,

¹⁷⁴ Fischer (2017), S. 82.

¹⁷⁵ Carroll (2008), S. 60.

¹⁷⁶ Fischer (2017), S. 82.

¹⁷⁷ Fischer (2017), S. 153.

¹⁷⁸ Carroll (2008), S. 69.

¹⁷⁹ Junker / Scherer (2013), S. 128.

die Mikro-DNA, die lange als Datenmüll angesehen wurde, eine große Bedeutung spielen; allerdings ist nicht bekannt, welche Gene geben noch große Rätsel auf.

Erkennbar dagegen ist das Genaktivitätsmuster. Jedes Muster hängt nicht von einem einzelnen Befehl ab, sondern von einer ganzen Reihe von Befehlen des An- oder Abschaltens.¹⁸⁰ Jeder Schalter kann jede Information bearbeiten und ist individuell. Verändert ein Schalter die Aktivitätsmuster seines Gens, prägt er damit auch die nachfolgenden Muster und Ereignisse in der Embryonalentwicklung. Somit hängt die Stellung jedes Schalters von vorausgehenden Ereignissen ab und bedingt nachfolgende. Ob ein Schalter durch die eingehende Information aktiv wird oder nicht, hängt von der Anzahl der erkannten passenden DNA-Sequenz (Signatursequenz) ab und von deren Anordnung vor Ort.

„Die Kombinationsmöglichkeiten für die Signatursequenzen in den Schaltern astronomisch groß. Wenn man davon ausgeht, dass ein Tier einen Werkzeugkasten mit 500 DNA-bindenden Proteinen hat, so ergeben sich $500 \times 500 = 25000$ verschiedene Möglichkeiten, Sequenzen und Entwicklungsproteine miteinander zu kombinieren. Werden drei Elemente miteinander kombiniert, so liegt die Anzahl der Kombinationsmöglichkeiten bei $500 \times 500 \times 500 = 12\,500\,000$, und bei vier Elementen bei über 6 Milliarden. Diese Zahlen verdeutlichen, welches Potenzial in der Kombinatorik aus Werkzeugkasten und Schaltern steckt.“¹⁸¹

Die enorme Kombinationsmöglichkeit macht deutlich, welche Folgen es für die Entwicklung haben kann, wenn in einem Schalter nur einige Signatursequenzen hinzugefügt, entfernt oder verändert werden. Die unüberschaubaren Konsequenzen für den gesamten Ablauf nur einer kleinen Veränderung erklärt das hohe regulatorische Vorgehen im Entwicklungsprozess. Die Regulation, die bis zu dreimal so viele Proteine bindet wie die Codierung, kann offensichtlich schnell eingreifen und mögliche Fehlentwicklungen revidieren – ebenfalls im einfachen On-off-Prinzip. In einer perfekten Zusammenarbeit wird gewährleistet, dass in dem gesamten Prozess – also von der Erstellung des Bauplans bis zur ausführlichen Ausgestaltung einzelner Körperbereiche – immer die gleiche Reihenfolge eingehalten und kein Entwicklungsschritt ausgelassen wird.

„Es gibt Dutzende von Genen, die zur selben Zeit am selben Ort agieren, zahlreiche andere Gene, die zur selben Zeit aber an unterschiedlichen Stellen aktiv sind, und Hunderte von Entwicklungsgenen, die nach und nach im Verlauf der Entwicklung exprimiert werden. Die Vielzahl von

¹⁸⁰ Vgl. Carroll (2008), S. 119.

¹⁸¹ Carroll (2008), S. 122.

*gleichzeitig und nacheinander ablaufenden Ereignissen ist es, was die Komplexität hervorruft.*¹⁸²

Der Gleichzeitigkeit liegt eine laterale Hemmung zugrunde. Jede Zelle bildet um sich einen Hof, eine sogenannte Hemmzone, in der sich keine andere Zelle befindet. Es entstehen gleichmäßige Anordnungen und eine Grundlage zur Orientierung. Man nimmt an, dass sich nur außerhalb einer Hemmzone gleiche Strukturen entwickeln können. Auf dieser Wechselwirkung zwischen den Zellen vor Ort beruht u. a. die oberflächliche Musterbildung. Das regionale Vorgehen findet auf allen Ebenen gleichmäßig statt, vom gesamten Bauplan bis hin zum letzten Detail jeder einzelnen Struktur oder jedes einzelnen Körperteils.¹⁸³

*„In all diesen unterschiedlichen Mustern und Körperbereichen und zu all diesen unterschiedlichen Zeiten wird immer dasselbe Protein gebildet; die Spezifität jedes einzelnen dieser Entwicklungsprozesse und die Komplexität des Gesamtmusters hängt ausschließlich von der Schalterkombination ab. Dass für jedes dieser Teile spezielle Schalter vorhanden sind, verdeutlicht, wie präzise die Steuerung beim Aufbau und der Gestaltung jedes einzelnen Körperteils aufeinander abgestimmt ist.*¹⁸⁴

Erstaunlicherweise wird trotz dieser unendlichen Kombinationsmöglichkeiten nur eine begrenzte Anzahl von Schaltern genutzt. Schalter verschiedener Gene können gemeinsame Eingangssignale und Signatursequenzen haben, was in einer gleichzeitigen Aktivierung mehrere Gene resultiert. „Dass diese ‚Hox-Zonen‘ geschaffen werden und dann dafür sorgen, dass sich repetitive Elemente unterschiedlich entwickeln, ist das fundamentale genetische Prinzip.“¹⁸⁵ Damit lässt sich die Frage teilweise beantworten, wie es möglich ist, dass Maus und Mensch annähernd eine gleiche Menge von rund 29 000 Genen besitzen¹⁸⁶ und „sich Schimpansen und Menschen auf der DAN-Ebene fast zu 99% entsprechen“.¹⁸⁷ Eine Unterschiedlichkeit liegt in den Schaltern und in deren individuellen Unabhängigkeit in der Informationsverarbeitung.

„Für die Morphologie von Tieren oder deren Körperteilen ist niemals nur ein einzelner Schalter oder ein einzelnes Protein verantwortlich. An der Gestaltung von Körperteilen, Geweben und Zelltypen sind zahlreiche Schalter und Proteine beteiligt, die zeitlich und räumlich begrenzte Muster erzeugen, aber auch Proteine und andere Moleküle, die Zellen und Geweben ihrer physiologischen und mechanischen Eigenschaften verleihen. Die Entwicklungsschritte, die einzelne

¹⁸² Carroll (2008), S. 112.

¹⁸³ Vgl. Carroll (2008), S. 110.

¹⁸⁴ Carroll (2008), S. 126f.

¹⁸⁵ Carroll (2000), S. 128.

¹⁸⁶ Vgl. Carroll (2000), S. 18.

¹⁸⁷ Carroll (2000), S. 18.

Schalter und Proteine herbeiführen, verbinden sich mit denen, an denen andere Gene und Proteine beteiligt sind. Große Gruppen von miteinander vernetzten Schaltern und Proteinen bilden lokale „Schaltkreise“, die zu einem noch größeren gehören, das die Entwicklung komplexer Strukturen orchestriert. Darüber, wie Tiere gebaut sind, wacht somit ein großes regulatorisches Gen-Netzwerk. [...] Jeder Schalter ist eine Stelle, an der Entscheidungen getroffen werden, ein Knotenpunkt im genetischen Schaltsystem.“¹⁸⁸

Die Gene, die komplexe Tierformen hervorbringen, gab es also schon, bevor es diese Tierarten gab. So kann aus den ähnlichen Inhalten und Funktionen geschlossen werden, dass der vor ca. 500 Mio. Jahren lebende gemeinsame Vorfahre, das „Ur-Bilateria“¹⁸⁹, wie es der Entwicklungsbiologe Eddy De Robertis nannte, sechs oder sieben Hox-Gene und einige Hunderte Gene für den Körperbau zur Verfügung haben musste. Das Ur-Bilateria muss eine gewisse anatomische Komplexität besessen haben. Da es Gene für Gliedmaßen besaß, ist zumindest anzunehmen, dass es etwas vom Körper Abstehendes gab, gegliedert in einen vorderen, mittleren und hinteren Bereich. Es hatte einen durchgehenden Darm mit Mund und After und kontrahierende Zellen, die Flüssigkeit durch den Körper pumpen. Es besaß sämtliche Zelltypen, wie Muskeln, Nerven sowie kontraktile und fotosensitive Zellen, Darmzellen, sekretorische und phagozytotische Zellen. Demnach erscheinen neue Formen und Funktionen nur als neu, wobei sie im Grunde nur Varianten eines uralten Modells sind. Die äußere Morphologie ist daher irreführend, denn die innere Struktur ist immer dieselbe.¹⁹⁰

„Alle Neuerungen, die für das Leben an Land wichtig waren, beruhen auf Modifikationen eines Teils eines zweiästigen Urmodells einer Gliedmaße. [...] Nur selten erfindet die Natur etwas von Grund auf neu, sie wandelt vielmehr lieber vorhandene Strukturen mithilfe bereits vorhandenen Entwicklungsgenen um. Aus den diversen, multifunktionalen Gliedmaßen wasserlebender Arthropoden, die zum Fressen, Schwimmen, Atmen und laufen da waren sind spezialisierte Strukturen geworden, mit denen Spezies vollkommen neue Ökosysteme besiedeln konnten und sich ihre Gestalt vollkommen ändern konnte.“¹⁹¹

Der alte Werkzeugkasten (siehe 3.1.3) ist Schalter, Werkzeug und Lösung¹⁹² und lernt immer wieder neue Tricks. „Die Evolution der Form hat vor allem damit zu tun, dass uralten Genen neue Tricks beigebracht werden!“¹⁹³ Der genetische Werkzeugkasten ist somit ein Potenzial und

¹⁸⁸ Carroll (2000), S. 130.

¹⁸⁹ De Robertis in Carroll (2008), S. 142.

¹⁹⁰ Vgl. Carroll (2008), S. 142ff.

¹⁹¹ Carroll (2008), S. 175.

¹⁹² Vgl. Carroll (2008), S. 131.

¹⁹³ Carroll (2008), S. 135.

neue Formen, Funktionen sind Variationen alter Modelle, deren Verwirklichung allein von der Interaktion abhängt. Das führte für den Molekularbiologen Sean B. Carroll zu der Erkenntnis, „dass die Evolution der Form nicht so sehr davon abhängt, welche Gene man hat, sondern wie man sie einsetzt“¹⁹⁴. Die reihenweise wiederholenden Elemente bieten den großen Vorteil, dass eine bestimmte Aufgabe, die zwei oder mehr paarweise Strukturen ausüben, von wenigen Strukturen übernommen werden kann. Dabei werden freie Strukturen zu freien Kapazitäten für neue Aufgaben. Doppelt vorhandene Strukturen ermöglichen parallel ablaufende Funktionen. So konnten aus einem gleichen Protein aus Kiemen Flügel, Atemröhren und Spinndrüsen werden.

Eine weitere Besonderheit der Formentwicklung zeigt sich in der Entwicklung der Feingliedrigkeit. Hierfür ist der programmierte Zelltod¹⁹⁵ (siehe 3.1.5.3) verantwortlich. Das Gewebe stirbt zwischen den gewachsenen Knochen bei Fingern und Zehen ab. Werden Schwimmhäute benötigt, wird ein Gen aktiv, welches den Zelltod unterbindet – erneut eine Hemmung – Schwimmflossen entstehen.

Ein weiteres Feld in der Genforschung eröffnet die Epigenetik, die von einem zellulären Gedächtnis spricht. Damit ist gemeint, dass die Aktivität der Gene durch ein epigenetisches Programm, welches u. a. Umwelteinflüsse und biomedizinischen Folgen des Lebensstils aufnimmt, bestimmt wird.¹⁹⁶ Die Epigenetik spricht damit für eine Eigenverantwortung in der Wahrung der Gesundheit über Generationen. „Somit meint die Epigenetik insgesamt tatsächlich das, was nach der Genetik kommt und über sie hinausgeht.“¹⁹⁷ Gene können demnach Informationen aus dem Umfeld und aus Erfahrungen enthalten und behalten.¹⁹⁸

„... wie unser Handeln oder Nichthandeln tief hineinwirkt in die mikroskopisch kleinen Kerne unserer rund 30 Billionen Zellen und inwiefern es mitunter Konsequenzen für unser Kinder und Enkel hat. Die Abwehr chronischer und ernster seelischer wie körperlicher Krankheiten bis ins hohe Alter, verbunden mit dem möglichst langen Erhalt der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit, entstehen nach dieser Sicht aus der permanenten, unentwirrbaren und schicksalhaften Interaktion von Erbe und Umwelt. [...] Gesundheit und Persönlichkeit sind maßgebliche beeinflusst vom Integral des Handelns und der Erfahrungen der Vorfahren, der eigenen Zeit im

¹⁹⁴ Carroll (2008), S. 151.

¹⁹⁵ Vgl. Fischer (2008), S. 361.

¹⁹⁶ Vgl. Spork (2017), S. 33.

¹⁹⁷ Fischer (2017), S. 189.

¹⁹⁸ Vgl. Fischer (2017), S. 194.

Mutterleib, den ersten wichtigen Monaten und Jahren nach der Geburt sowie dem ganzen langen Rest des eigenen Lebens. ¹⁹⁹

3.1.3.3 Wechselwirkung und Fließgleichgewicht

Jede Zelle – und damit auch jeder Organismus – steht in einem ständigen Austausch von Energie, Materie und Information innerhalb sich selbst, mit anderen Zellen und mit der Umwelt – ein stetiges Fließgleichgewicht, wozu nur lebendige Systeme (offene Systeme) in der Lage sind. Dabei nimmt der Organismus aus der Umwelt Energie auf und gibt diese transformiert wieder ab. Der kontinuierliche Energietransfer in jede Richtung hält den Ordnungszustand der Lebewesen unter einem ständigen Wechsel ihrer Bestandteile aufrecht. In gleicher Weise fließt ein ständiger Strom von Materie mit hoher Geschwindigkeit durch den Organismus und Informationen werden ständig aufgenommen und abgegeben. Jede Zelle interagiert permanent mit sich selbst und mit ihrem unmittelbaren Umfeld auf vielfache Weise in einem aktiven und gleichwertigen Austausch.



Abbildung 10: Natürliche Hierarchie, eigene Abbildung, 2017

¹⁹⁹

Spork (2017), S. 23.

Diese Interaktion kreiert einen eigenen Ordnungszustand lässt auf struktureller Ebene eine Hierarchie entstehen. Diese Hierarchie ist keine Befehlsfolge von oben nach unten, wie sie aus dem Militär bekannt ist, sondern das Gegenteil. Auf jeder Ebene finden sich unerwartete, energetische Eigenschaften, die nicht auf der darunterliegenden zu finden sind. Diese Eigenschaften gehen aus der strukturellen Ordnung der Lebewesen hervor. Es ist eine Hierarchie von unten nach oben aufbauend (siehe Abb. 10). Durch ständige Kommunikation und Interaktion, mithilfe der regulatorischen Prinzipien, ist alles in einem ständigen Fließgleichgewicht und strebt zurück in die Balance. Es ist eine lebendige Wechselwirkung, wie sie schon Lamarck erkannte (siehe 3.1).

3.1.3.4 Koordinatensystem

Zu jedem Zeitpunkt wissen Zellen, wo sie sich befinden, zu welchem Teil sie gehören und was sie zu tun haben. Jeder Embryo weiß, wo vorne und hinten und oben und unten ist. Er weiß, wo Augen, Beine, Muskeln, Nerven, Blut und Knochen platziert werden. Nur von einer Zelle abstammend, müssen die Informationen enorm sein, damit Zelltypen, Gewebe und Organe genau an der richtigen Stelle im Körper gebildet werden können. Bereits nach wenigen Stunden der Befruchtung zeigt sich ein Koordinatensystem: Die Embryonalentwicklung teilt in Ost- und Westpol, und es entstehen die ersten Längengrade (Ost-West-Achse). Dazwischen liegen ca. 15–25 Entwicklungsgene, die den Überlappungsbereich zwischen West-Mitte und Mitte-Ost bilden. Während sich die Längsachse bildet, wird parallel die Nord-Süd-Achse unterteilt in den nördlichen, äquatorialen und südlichen Bereich, die Breitengrade. Es entwickeln sich Welten innerhalb einer Welt. Dabei übernehmen die Hox-Gene mit ihren genetischen Schaltern die unterschiedlichen Identitäten und die Regulierung. Sie bestimmen, was innerhalb eines einzelnen Segmentes oder innerhalb einer Gruppe von Segmenten passiert, und steuern jedes einzelne Detail der Aktivität einzelner Entwicklungsgene und der Anatomie. Wie Navigationsgeräte richten sich die genetischen Schalter an das globale Positionssystem (GPS) und ermitteln die exakte Position im Embryo.

Fast alle Tiere sind bilateralsymmetrisch, d. h., die rechte und die linke Körperseite stimmen überein, und mittig der Längsachse verläuft eine Symmetrieachse (siehe 3.2.1). Diese Aufteilung bedingt ein Vorne und ein Hinten. Alternativ liegt dem Aufbau eine Radialsymmetrie zugrunde. Die Symmetrieachsen sind hierfür wichtige Ausgangspunkte für den Aufbau und die Entwicklung des Körpers. Meist sind drei Polaritätsachsen zu erkennen: vom Kopf zum

Schwanz, von oben nach unten, von Körpermitte zu weiter entfernten Körperteilen. Auch einzelne Strukturen enthalten Polaritäten, so hat die menschliche Hand drei Achsen: vom Handrücken zur Handfläche, vom Daumen zum kleinen Finger und vom Handgelenk zu den Fingerspitzen.

Die Entwicklungstendenzen der Form zeugen von einer geregelten Ordnung, einem umfassenden Steuermechanismus und einer Vielzahl regulatorischer Prozesse. Zu den nahezu universellen Eigenschaften des Bauplans von Lebewesen gehören der modulare Aufbau, die Symmetrie und die Polarität²⁰⁰, entstanden aus einem einzigen, immer gleichen Werkzeugkasten der Gene.

3.1.3.5 Zusammenfassung der wichtigsten Aspekte der EvoDevo

Ein uralter identischer Werkzeugkasten, der gleichzeitig Schalter, Lösung und Werkzeug ist, gestaltet bis heute alle Lebewesen im simplen On-off-Prinzip. Die Gene werden zum Prozess, dem Genen: Der Macher wird gleichzeitig zum Gemachten und Interpret des Gemachten. Im Vergleich zur Informationsweitergabe (Codierung) finden doppelt bis dreifach so viel Regulationsprozesse statt. In jeder Zelle sind dieselben Informationen vorhanden. Jede Zelle hat ihre Aufgabe, bestimmt ihr eigenes Protein und ist auf regionaler Ebene unabhängig in ihrer Entwicklung und Verarbeitung von Information. Dabei können Proteine verschiedene Aufgaben übernehmen (Mehrfachnutzung). Die Prozesse werden beeinflusst durch vorangegangene Prozesse, durch das direkte Umfeld und durch die Umwelt. Dabei basieren alle Entscheidungen auf dem On-off-Prinzip. Es herrscht eine ständige, gleichwertige Interaktion und Kommunikation innerhalb der Zelle, zwischen Genen und Proteinen und zwischen Zellen und Zellen. Es ist eine lebendige Wechselwirkung, in einer Hierarchie von unten nach oben. Dabei werden gleichzeitig ablaufende Prozesse durch Hemmzonen um einzelne Zellen ermöglicht. Eine Orientierung für den Körperaufbau findet über das Koordinatensystem statt, über die Einteilung in Längen- und Breitengrade, und legt jeder Form Symmetrien zugrunde. Dabei bleiben die Proportionen bei der wachsenden Entwicklung immer gleich (siehe 3.2).

Die Entwicklung findet in einem modularen Aufbau statt, was serielle Wiederholungen und modulare genetische Kombinatorik der Schalter ermöglicht. Dabei herrscht eine relativ freie Kombinierbarkeit, was neue Verschaltungen und Änderungen in der Nutzung der vorhandenen Gene zur Folge haben kann. Es wird vom Kleinen ins Große gebaut: u. a. Schaltkreise, die in

²⁰⁰ Vgl. Carroll (2008), S. 42.

größeren Schaltkreisen liegen, die wiederum in noch größeren liegen usw. Allem basiert auf einem hohen Maß an Flexibilität in der Steuerung. Die Umwandlung von Strukturen und Veränderungen vorhandener Strukturen und Gene ist jederzeit möglich. Der programmierte Zelltod ist Teil der Entwicklung, also Voraussetzung für das Wachstum und den Erhalt des Lebens.

Die Natur ist einzigartig in ihrer Wiederholung, ohne wiederholbar zu sein. Dabei werden nicht alle möglichen Wege realisiert. Trotz der reichhaltigen Möglichkeiten kommt nur eine begrenzte Anzahl der Schalter zum Einsatz. Viel Potenzial bleibt anscheinend ungenützt.

Reduktion kann zu einer gleichzeitigen Spezialisierung führen. Dabei übernehmen Strukturen die Arbeit anderer, und freigestellte Elemente sind frei für eine Spezialisierung.

Die Erkenntnisse der EvoDevo erklären viele Abläufe in der Entwicklung, jedoch nicht die Entstehung neuer Strukturen. Bereits die Neuverwendung eines einzigen regulierenden Gens in einem neuen Zusammenhang erfordert mehrere Abstimmungen und hat ungeahnte Folgen für alle nachfolgenden Prozesse. Die experimentelle Forschung hat bisher keine neuen konstruktiven Ergebnisse aus Mutationen an Regulationsgenen erhalten, sondern beobachtet ausschließlich mehr oder weniger massiven Entwicklungsstörungen.²⁰¹ Die Frage nach dem Ursprung der Gene bleibt ebenfalls offen.

Aus der Selektionstheorie wird das Prinzip Zufall in der EvoDevo übernommen. Für Sean B. Carroll handelt es sich um zufällige genetische Variation mit einem effizienten und nicht zufälligen Selektionsprozess:

„Die Evolution ist tatsächlich eine Sache des Zufalls, doch in der Zufallslotterie der Mutationen erfüllen einige Zahlen und Zahlenkombinationen die ökologischen Anforderungen besser als andere, weshalb sie mehrfach auftreten oder ausgewählt werden.“²⁰²

Treten beim Kopieren eines Genoms auch zufällig Schädigungen auf und passieren Fehler, können daraus Milliarden Basenpaare mutieren. Allerdings folgt dann ein effizienter, gar nicht zufälliger Prozess der Regulation. Nur ein winziger Bruchteil aller Mutationen ist letztendlich in der Lage, zu verändern, ohne das Leben zu beeinträchtigen.²⁰³

²⁰¹ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 86.

²⁰² Carroll (2008), S. 276.

²⁰³ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 135f.

Die Idee, dass eine Zelle Instruktionen enthält, benötigt logischerweise einen unabhängigen Agenten, der diese Instruktionen gibt. Wenn dieser Agent aber unabhängig ist, wo kommt er her? Es wäre ein hoch komplexer Agent, der die Instruktionen interpretieren und ausüben kann, und einer, der unabhängig von den Instruktionen existiert. Innerhalb der Darwin'schen Evolutionstheorie bedeutete das: Dieser Agent war von Anfang an da oder entstand durch natürliche Selektion. Wäre die Vielzahl der Lebewesen jedoch durch natürliche Selektion entstanden, müssten Variationen des Agenten von einer zur anderen Generation weitergereicht, d. h. diese müssten über das Erbgut, also über Gene, vererbt worden sein. Für Enrico Coen ist nichts dergleichen zufriedenstellend. Denn sobald die Frage aufkommt, wie etwas gemacht wird, impliziert dies die Frage nach dem Macher. Zu sagen, etwas mache sich allein, bedeute, der Macher sei gleichzeitig das Gemachte, und das Gemachte sei sein eigener Grund. Wenn der Macher auch das Gemachte ist, bedeutet dies nicht zwangsläufig, dass der Macher durch das Gemachte erklärbar ist. Coen versucht genau das, indem er die Kreativität der Gene durch die menschliche Kreativität zu erklären versucht und die menschliche mit der natürlichen gleichsetzt. Auch wenn die menschliche Kreativität hervorragende Ergebnisse liefern kann, so zeigt sie auch ein hohes zerstörerisches Potenzial im Ergebnis und vergisst die Balance, nach der sich die natürliche Kreativität ausrichtet. Die menschliche Kreativität als Erklärung für die natürliche ist daher nicht geeignet. Allerdings ist der Mensch das Ergebnis der kreativen Gene. Das bedeutet, dass die menschliche Kreativität aus der Kreativität der Gene abgeleitet werden kann und dass sie ein zutiefst natürlicher Vorgang sein muss. So gesehen bestätigt Coen mit der Gleichsetzung der menschlichen und natürlichen Kreativität das Ziel dieser Arbeit, aus der natürlichen Evolution für die menschliche Kreativität zu lernen.

3.1.4 Neutrale Evolution

Die neutrale Evolution untersucht die bedeutende Grundfrage, wie groß der Anteil an vorteilhaften, neutralen oder nachteiligen Mutationen innerhalb der gesamten Mutationen ist und fragt nach einem Selektionskoeffizienten. Sie stützt sich auf das Ergebnis, dass neutrale Mutationen, also ca. 10–40 % aller Mutationen, durchaus häufig vorkommen, und setzt diese auch für die historische Entwicklung voraus. Positive Mutationen sind dagegen eher selten; die häufigste Gruppe bilden negative Mutationen. Daraus wird abgeleitet, dass die Aufgabe der natürlichen Selektion nicht die Entwicklung neuer Arten ist, sondern stark nachteilige und nicht überlebens-

fähige Mutationen auszumerzen. Die natürliche Selektion setzt sich also für den Bestand ein und nicht, wie lange angenommen, für eine Erneuerung.²⁰⁴

Die neutrale Evolution vertritt die Auffassung, dass es keine Zielgerichtetheit in der Selektion gibt und dass die Variabilität durch richtungslose Gendrift mit anschließender Fixierung entstanden und nicht auf die Darwin'sche Evolutionstheorie zurückzuführen sei. Und doch wird die Neutrale Evolution als eine sinnvolle Ergänzung der Darwin'schen Theorie gesehen²⁰⁵, auch wenn sie ebenso wenig Erklärungen für die Entwicklung von hoch komplexen Strukturen bietet.

3.1.5 Homo sapiens

Für die Frage nach der menschlichen Kreativität ist eine direkte Betrachtung des *Homo sapiens* als Ergänzung sinnvoll. Was macht ihn besonders? Wie entstehen kreative Gedanken? Was ist Denken? Das menschliche Gehirn und Denken sind so wertvoll, dass der Mensch daraus eine herausragende Stellung in der Natur beansprucht, aber ist dem so? Neuere Fossilienfunde führen zu Problemen der bisherigen Zuordnungen und aufgrund widersprechender Merkmale zu heftigen Diskussionen. Die relative Gehirngröße, lange Zeit das Indiz für intellektuelles Denken und handwerkliche Fähigkeiten, reicht nicht mehr für die (vermeintliche) menschliche Ausnahmestellung innerhalb der Natur als Beweis aus.²⁰⁶

3.1.5.1 Das menschliche Gehirn

Nach heutigem Wissensstand basiert die evolutionäre Veränderung des Gehirns auf der Anzahl, der Anordnung und dem Vernetzungsgrad der Nervenzellen (Neuronen). In der Mensch-Gehirn-Entwicklung gibt es allerdings auffällige Unterschiede in der Wachstums- und Reifungsgeschwindigkeit. Man kann sagen, dass sich das menschliche Gehirn für seine Entwicklung Zeit nahm. Die langsamere Entwicklung des Gehirns fand erst nach den Veränderungen in der Gehirngröße und den Körperproportionen statt. Die Veränderungen am Skelett, wie z. B. unser aufrechter Gang, sind jedoch auf strukturelle Veränderungen in Knochen und Muskulatur

²⁰⁴ Vgl. Junker/ Scherer (2013), S. 170ff.

²⁰⁵ Vgl. Junker/ Scherer (2013), S. 173.

²⁰⁶ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 297

zurückzuführen. Offensichtlich verliefen beide Entwicklungen unabhängig voneinander. Eine lineare Entwicklung des menschlichen Gehirns scheint ausgeschlossen.²⁰⁷

Beim Heranwachsen des Menschen vervierfacht sich die Gehirnmasse mit einem rasanten Wachstum im ersten Lebensjahr.²⁰⁸ Das Gehirn verbraucht ca. 60 % der Gesamtenergie des Kindes während des Wachstums. Mit dem 21. Lebensjahr ist das Gehirn voll ausgereift und verbraucht für 2% des Körpervolumens im erwachsenen Leben noch 20 % der Gesamtenergie²⁰⁹. Die Relation des Gehirnvolumens zum Körpergewicht galt lange als das herausragende Element für die Intelligenz des Menschen. Doch das kleinste Verhältnis von Gehirnmasse zu Körpergewicht wurde beim ostasiatischen *Homo floresiensis*, auch Hobbit genannt, gefunden²¹⁰. Mit gerade mal 400 cm³, liegt es weit unter dem, was für die Gattung Homo (750 cm³) festgelegt wurde.²¹¹ Der Mensch ist heute nicht intelligenter als im Steinzeitalter. „Die Menschen des Altpaläolithikums verfügen über ähnliche geistige Möglichkeiten wie der anatomisch moderne Mensch.“²¹² Diese Behauptung wird bestärkt, wenn man bedenkt, dass der Mensch seit 35 000 Jahren sogar um ca. 150 g an Hirnmasse im Vergleich zum Steinzeitmenschen wieder verloren hat.²¹³

Neuronale Verschaltungen scheinen erst im Laufe des Lebens zu entstehen. Embryonen und Neugeborene sind noch frei oder fast frei von Verschaltungen. Im Babyalter werden die ersten neuronalen Verschaltungen angelegt, indem Gestik, Mimik, Sprache von Vater und Mutter (Umfeld) gespeichert werden – und mit Ausbildung von Spiegelneuronen gespiegelt – im Positiven wie im Negativen. Es ist der Lernweg über und jenseits der Sinne (siehe 3.1.5.3) aus den Aktionen und Reaktionen im Umfeld. Tastend, greifend, zappelnd und durch Hautkontakt erspürt ein Säugling die eigenen Grenzen und baut dadurch ein eigenes Körperbild auf, ein eigenes Ich. Berührungen geben ihm Halt und Geborgenheit, setzen Wachstum und Bindungshormone frei, reduzieren Stresshormone, stabilisieren Herzschlag, Atmung und Blutdruck.²¹⁴ In dieser frühen Entwicklung bilden sich aus den Erfahrungen neuronale Verschaltungen als Grundlage für das weitere Leben.

²⁰⁷ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 284-299.

²⁰⁸ Vgl. Fischer (2008), S. 297

²⁰⁹ Vgl. Rigos (2017).

²¹⁰ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 297.

²¹¹ Junker/Scherer (2013), S. 288.

²¹² Junker/Scherer (2013), S. 299.

²¹³ Vgl. Rigos (2017).

²¹⁴ Vgl. Possemeyer, (2013), S.88.

Wissenschaftler unterscheiden in der Arbeit des Gehirns das *explizite Gedächtnis*, also das aktive Denken und Erinnern, von dem *impliziten Gedächtnis*, das Wissen, durch dessen Hilfe intuitiv Gelerntes umgesetzt wird, wie Fahrradfahren oder Schuhe binden. „Wir haben nicht nur Erinnerungen, sondern wir sind Erinnerung.“²¹⁵

Wird über das Gehirn reflektiert, muss zwangsläufig auch das *second brain*, das Bauchhirn oder Darmhirn, angesprochen werden. Der deutsche Nervenarzt Leopold Auerbach sah bereits Mitte des 19. Jahrhunderts unter seinem Mikroskop Nervenzellen und -stränge in der Darmwand, die denen im Gehirn gleichen. Lange in Vergessenheit geraten, forscht heute u. a. der US-amerikanische Neurowissenschaftler Michael Gershon (Columbia University New York) über das Gehirn im Bauch. Mehr als 100 Mio. Nervenzellen, deutlich mehr als im Rückenmark, umlagern den Darm. Gleiche Zelltypen, Wirkstoffe und Rezeptoren analysieren hochintelligent Millionen chemische Substanzen, erkennen Gefahren und meistern Giftstoffe. Hier sind 70 % aller Abwehrzellen des Körpers aktiv, die die rund 500 Spezies im Darm organisieren; manche davon sind potenziell tödlich. Es ist eine hoch sensible und fein ausjustierte Arbeitsweise des Darms für mehr als 30 t Nahrung und 50 000 l Flüssigkeit in 75 Lebensjahren²¹⁶. „Das Herz ist dagegen eine primitive Pumpe.“²¹⁷ Eine Flut von Informationen wird im Bauchhirn gespeichert, abgefragt und ist ständig präsent. Dabei ist das Erstaunliche, dass das Bauchhirn selbstständig arbeitet und 90% der Information vom Bauch in den Kopf geleitet wird.²¹⁸ Je tiefer man in den Verdauungstrakt vordringt, umso auffälliger die Unabhängigkeit des Bauchhirns.²¹⁹ Der Glaube, unser Kopf sei Zentrale, ist damit obsolet. Im Bauchhirn werden Daten selbstständig generiert, verarbeitet und kontrolliert. Anweisungen werden gegeben, Abwehr wird koordiniert, schnelle Entscheidungen werden getroffen und gespeichertes Wissen wird abgerufen. Ein autarkes integratives Nervensystem, welches in etwa die gleiche Sprache wie das Kopfhirn spricht. Substanzen und Moleküle, die im Kopfhirn für Erinnerung sorgen, wurden auch im Bauchhirn gefunden. Und beide Gehirne reifen nach der Geburt weiter. Der Darm hat wie das Gehirn die molekulare Möglichkeit zum Lernen und als Gedächtnis zu agieren, er kann grundlegende Informationen verreiben, konditionieren und vererben.²²⁰ Das könnte bedeuten, dass zuerst das Bauchhirn in der Geschichte des Lebens erschien und erst durch eine – eventuell fehlerhafte – Teilung in der Embryonalentwicklung das Kopfhirn seinen Ursprung fand. Nachgewiesen ist,

²¹⁵ Possemeyer, (2013), S82.

²¹⁶ Vgl. Gershon in Luczak (2000).

²¹⁷ Gershon in Luczak (2000).

²¹⁸ Vgl. Gershon in Luczak (2000).

²¹⁹ Vgl. Possemeyer (2013), S. 82.

²²⁰ Vgl. Enck/Frieling/Schemann /Thorbritz (2017), S. 79.

dass beide Hirne im frühen Stadium am besten lernen und so das „emotionale Profil“²²¹ des Trägers bilden. Sicher ist auch, dass „das Darmhirn fühlt und denkt“²²² und dass beide Gehirne in enger Wechselwirkung zueinanderstehen. Für die Bauchhirn-Experten ist „die Weisheit des Bauches“²²³ längst eine wissenschaftliche Tatsache. „Emotionen sind kein Luxus, sondern ein komplexes Hilfsmittel im Daseinskampf.“²²⁴

Mit dieser Erkenntnis stellt sich die Frage, inwieweit die bisherigen Erkenntnisse und Lokalisierungen im Kopfhirn ausreichen, um unser Handeln zu beschreiben. Ohne das Bauchhirn einbezogen zu haben, scheint keine Vollständigkeit gegeben. Es wäre doch möglich – und wahrscheinlich –, dass für viele Aktivitäten im Kopfhirn – z. B. für das Sehvermögen, die Bewegung und für die kognitiven Fähigkeiten etc. – ebenfalls im Bauchhirn Bereiche existieren und sich erst in einer lebendigen Wechselwirkung beider Gehirne unser Denken und Fühlen in seiner Gesamtheit koordiniert.

Das Bauchhirn fehlt noch im Allgemeinwissen, dafür herrschen einige Mythen über das Kopfhirn, die korrigiert gehören. Unter den Beispielen ist, dass der Mensch nur 10 % des Gehirns nutze; dass es Menschen gäbe, die stärker mit der linken oder der rechten Gehirnhälfte denken würden und, dass das Individuum besser lerne, wenn die Informationen entsprechend seiner Ausrichtung, wie z. B. auditiv, visuell oder kinästhetisch, übermittelt würden.

“Three examples of neuromyths are that “We only use 10 % of our brains,” “There are right-brain and left-brain learners,” and that “Individuals learn better when they receive information in their preferred learning style (e.g., auditory, visual, kinesthetic)” [...]. Often, if not always, neuromyths are based on scientifically substantiated findings, which have been altered and have acquired a completely different meaning [...]. For example, the myth of using only 10 % of our brain could have stemmed from the fact that 10 % of the brain consists of neurons, while the remaining 90 % are glial cells. Of course, this does not mean that glial cells are not contributing to our brain function: they support and nourish neurons and recent evidence has even shown that they might even contribute information processing [...]. The myth of right-brain and left-brain learners describes the popular belief that the left hemisphere is logical, whereas the right one is creative, with these qualities then attributed to people and to the way they learn [...]. This myth is founded on the reality of hemispheric specialization, forgoing that such specialization is far from being absolute and that the brain is a highly integrated system [...], but also that most of the work has been performed on patients whose corpus callosum, the structure that connects the two hemispheres, has been surgically severed [...]. The learning styles myth claims that in-

²²¹ Luczak (2000),

²²² Schemann in Luczak (2000).

²²³ Schemann in Luczak (2000).

²²⁴ Schemann in Luczak (2000).

*struction ought to be tailored to the student's learning preference or more accurately to the student's learning style in order for the information to be more efficiently learned. This notion has been probably popularized as it implies that everyone can learn well, even equally well, if only the information to be learned matched their learning style; a notion that has become a virtual truism in education [...]. However, there is no empirical support for style-based instruction [...].*²²⁵

3.1.5.2 Nerven und Synapsen

Kopf- und Bauchhirn arbeiten für die Informationsweitergabe mit den gleichen Nervenzellen (Neuronen). Informationen werden von Nervenzelle zu Nervenzelle über weit verästelte Zellfortsätze weitergeleitet, ohne dass sich diese berühren. Zwischen ihnen liegt ein Spalt, die Synapse. Aus den ankommenden elektrischen Signalen in einer Nervenzelle, der präsynaptischen Zelle, werden chemische Stoffe erzeugt, die den Spalt durchqueren, um dann von Rezeptoren (Proteinen) einer anderen Zelle, der postsynaptischen Zelle, aufgenommen zu werden, die die chemischen Stoffe wieder in eine elektrische Erregung umwandelt oder aber zu einer Hemmung der Übermittlung nutzt. Die Informationsleitung ist eine ständige Verwandlung von elektrischen Signalen zu chemischen Stoffen und umgekehrt. Dabei entscheidet die Richtung des Impulses, was passieren wird.²²⁶ Dieser Synapsenspalt, ein mit Flüssigkeit gefüllter Zwischenraum wird zur Verbindung. Diese Art von gefüllter Leere wird im Folgenden zur Unterscheidung zum Raum als Leere genannt.

Die elektrischen Nervenimpulse werden durch ihre Frequenz bestimmt: Die *Zeit* ist maßgeblich. In den chemischen Signalen wirkt die Konzentration am richtigen Ort: Der *Raum* ist wichtig. So wird die zeitliche Variation zu einer räumlichen Variation, um anschließend vom Raum zurück in die Zeit überzugehen.²²⁷ Jede Informationsweiterleitung basiert auf einer Reduktion bis auf die molekulare (atomare) Ebene. Für diese hoch komplizierte Arbeit wird die Nervenzelle (Neuron) mehrfach von einer Membran umwickelt. Erst durch diese Ummantelung werden die schnelle Weiterleitung und die faszinierend koordinierte Wechselwirkung zwischen Zellen möglich. Der Schutz besteht aus anderen Nervenzellen (Gliazellen), deren Grundsubstanz wiederum ein bestimmtes Protein (Myelin) ist. Die Proteine, aufgereiht in der Zellmembran, schleusen elektrisch geladene Atome (Ionen), ausschließlich Natrium und Kalium, durch die Membran entweder hinein oder hinaus. Diese winzigen Ströme visualisieren unser Denken.

²²⁵ Papadatou-Pastou/Hailou/Vlachos/ (2017).

²²⁶ Vgl. Fischer (2013), S. 87-94.

²²⁷ Vgl. Fischer (2013), S. 92.

Erneut kann eine Trinität erkannt werden: die Membran, der Schutz, das Elektrische und das Chemische. Und, wie schon bei der Transkription der DNA zur RNA zum Protein, findet erneut eine doppelte Umwandlung der Information statt –alles mit dem einfachen On-off-Prinzip.²²⁸

In einem aktuellen Forschungsergebnis²²⁹ werden die Verbindungen der Neuronen in einer Gruppe beleuchtet. Jedes einzelne ist dabei mit jedem anderen in der Gruppe auf eine ganz spezifische Art verbunden, welche alle ein genaues geometrisches Objekt erzeugt. Je mehr Neuronen sich in einer Gruppe befinden, desto höher die Dimension des geometrischen Objekts.

„We found a world that we had never imagined,” says neuroscientist Henry Markram, director of Blue Brain Project and professor at the EPFL in Lausanne, Switzerland, “there are tens of millions of these objects even in a small speck of the brain, up through seven dimensions. In some networks, we even found structures with up to eleven dimensions.” Markram suggests this may explain why it has been so hard to understand the brain. “The mathematics usually applied to study networks cannot detect the high-dimensional structures and spaces that we now see clearly.”²³⁰

3.1.5.3 Die Sinne

Sinne befähigen alle Lebewesen, die Welt wahrzunehmen und mit ihr zu interagieren, d. h. „konkret: die Aufnahme von Information durch die Sinne“²³¹. Die äußere Information gelangt durch die körperlichen Sinne nach innen und wird in ein passendes, entsprechendes Handeln übertragen. Sinneswahrnehmungen können beim Menschen durch physikalische, chemische, mechanische und Lichtreize entstehen. Fische ergänzen diese mit elektrischen und Vögel mit magnetischen Feldern. Für den Menschen sind diese Letztgenannten nur indirekt wahrnehmbar. Für Goethe offenbart sich die ganze Natur durch alle Sinne:

„So spricht die Natur hinabwärts [sic!] zu andern Sinnen, zu bekannten, verkannten, unbekanntem Sinnen; so spricht sie mit sich selbst und zu uns durch tausend Erscheinungen. Dem Aufmerksamen ist sie nirgends tot noch stumm; ja dem starren Erdkörper hat sie einen Vertrauten zugegeben, ein Metall, an dessen kleinsten Teilen wir dasjenige, was in der ganzen Masse vorgeht, gewahr werden sollten. So mannigfaltig, so verwickelt und unverstündlich uns oft diese Sprache scheinen mag, so bleiben doch ihre Elemente immer dieselbigen. Mit leisem Gewicht

²²⁸ Vgl. Fischer (2013), S. 87-94.

²²⁹ Vgl. Reimann/Nolte/Scolamiero/Turner/Perin/Chindemi/Dlotko/Levi/Hess/Markram (2017).

²³⁰ Blue Brain Team (2017).

²³¹ Fischer (2013), S. 67.

und Gegengewicht wägt sich die Natur hin und her, und so entsteht ein Hüben und Drüben, ein Oben und Unten, ein Zuvor und Hernach, wodurch alle die Erscheinungen bedingt werden, die uns im Raum und in der Zeit entgegentreten.“²³²

Das Auge

Als einer der wichtigsten Sinne für den formbildenden Menschen ist der Sehsinn. Die Augen verleiten den Menschen dazu, das zu glauben, was er sieht. Doch ist dem nicht so. Der physikalische Reiz von außen wird durch das Sinnesorgan Auge durch Rezeptoren aufgenommen. Ohne Licht, ohne Sehen, verbraucht der ständig fließende Strom in den Sehzellen (Dunkelstrom) viel mehr Energie als beim Sehen. Mit Licht, also mit dem Sehen, wird der Strom abgeschaltet – erneut ein Hemmvorgang. Ein Sperrmechanismus, der in den Zellen die chemischen Signale in elektrische Reize wandelt. Im Auge findet die Umwandlung von elektrisch-chemischen zu elektrischen Impulsen unzählige Male in jeder Synapse statt und löst elektrische Erregungen in Hirnarealen aus, welche in bewusste Sinneserlebnisse resultieren.²³³

Die Information, die getrennt in die Augen einfällt, strebt zu einem bestimmten Platz im Gehirn, der Sehrinde (Cortex). Dabei überkreuzen sich die Informationen: Die linken Hälften beider Augen werden in die linke Hälfte der rechten Gehirnhälfte (Hemisphären) geleitet, die rechten Hälften in die rechte Hälfte der linken Gehirnhälfte. Auf diesem Überkreuzungsweg verharrt der Impuls an einer Position (dem seitlichen Kniehöcker). Zum einen wird hier ein Teil der Information wie gehabt an die Sehrinde weitergeleitet, zum anderen kommt es zur ersten Trennung der visuellen Information und Weiterleitung in mehrere Hirnregionen im limbischen System. Hier geht es weniger um das Sehen, sondern mehr um das emotionale Bewerten. Einige Nervenzellen biegen bereits vor dem Erreichen des Kniehöckers ab, um ein weiteres Areal im Gehirn zu erreichen, das *Colliculus superior*.²³⁴ Das Gehirn erfährt nicht exakt das, was auf der Netzhaut registriert wurde, sondern nur das, was ihm die Zellen übermitteln. Dies geht so weit, dass Zellen in der Hirnrinde auf die ankommenden Nervensignale nur dann reagieren, wenn ihre rezeptiven Felder bestimmten Mustern auf der Retina entsprechen. Das bedeutet, „dass ein Sehnerv nicht alles weiterleitet, was die Netzhaut empfängt“²³⁵. Das Bild der Welt wird also in dem Inneren erzeugt. Man kann zurecht die Behauptung aufstellen, dass man nur sieht, was

²³² von Goethe (2015), S. 12.

²³³ Vgl. Fischer (2013), S. 37.

²³⁴ Vgl. Fischer (2013), S. 50ff.

²³⁵ Fischer (2013), S. 49.

man sehen will. Der Mensch erlebt seine Welt nicht als passive Beobachter, sondern als Schöpfer – und ist gleichzeitig das Werk. „Das Sehen ist keine passive Aufnahme von Information, sondern eine aktive Produktion von Wissen und somit eine Leistung des Gehirns.“²³⁶

Das Hören

Auch im Hören schützt ein aktiver Filter vor zu vielen akustischen Informationen. Die Schallaufnahme wird zuerst noch zu 100 % mechanisch weitergeleitet, mit ersten Modifikationen in Nervenimpulse umgewandelt, Weiterleitung und weiteren Modifikationen der akustischen Information auf den Hörnerv zur Hörbahn. Hier finden vielfältige Verschaltungen und Querverbindungen statt, bis schlussendlich die bewusste Wahrnehmung im auditorischen Cortex gerade noch 30 % der ursprünglichen Hörinformation enthält.²³⁷ 70 % der Hörinformation werden ausgeschaltet; dies ist eine wichtige Voraussetzung, um Alltagsgeräusche auszublenden, wie z. B. Geräusche der Atmung oder das Schlucken.

Alle körperlichen Sinnesorgane leiten ihre Informationen in gleicher Art und Weise mit der synaptischen Übertragung von Nervenzelle zu Nervenzelle (siehe 3.1.5.2) weiter. Das Auge macht hierbei zwar einige Umwege, aber alle unterliegen den vielen Umwandlungen und Modifikationen bei der Berichterstattung an das Nervensystem, das Rückenmark und das Kopfhirn – und mit großer Wahrscheinlichkeit auch an das Bauchhirn. Der Mensch täuscht sich mit seiner eigenen Wahrnehmung seines Umfelds durch die körperlichen Sinnesorgane.

Aber es gibt nicht nur den Seh- und den Hörsinn. Die Wissenschaft unterscheidet derzeit die folgenden zehn Sinne beim Menschen:

1. Sehsinn (visuelle Wahrnehmung),
2. Hörsinn (auditive Wahrnehmung),
3. Geruchssinn (olfaktorische Wahrnehmung),
4. Geschmackssinn (gustatorische Wahrnehmung),
5. Tastsinn (haptische Wahrnehmung),
6. Gleichgewichtssinn (vestibuläre Wahrnehmung),
7. Schmerzsin (Nozizeption),

²³⁶ Fischer (2013), S. 59.

²³⁷ Vgl. Haerkötter (2001), S. 9.

8. Temperatursinn (Thermozeption),
9. Tiefensensibilität/Körperempfindung (Propriozeption), die Wahrnehmung der Körperbewegung und -lage im Raum,
10. Viszeralsinn (Wahrnehmung der inneren Organe, wie z. B. Hunger, Durst).

Ergänzung der Liste der Sinne

Sinne sind für die Wahrnehmung, also die Interaktion mit dem Umfeld, zuständig. Bei genauem Hinsehen und der Wichtigkeit für den kreativen Prozess fehlen in der aktuellen Auflistung einige Sinne und die oben genannte Liste sollte um vier weitere Sinne ergänzt werden. Sinne, die bereits als solche erkannt worden sind, aber noch nicht in die Liste aufgenommen, und solche, die zwar ge- und erlebt werden, aber bisher weder empirisch naturwissenschaftlich bewiesen oder (noch) nicht beweisbar sind. Die vier hier zusätzlichen Sinne sind die folgenden und werden entsprechend dargestellt:

11. Immunsystem
12. Denk-Sinn, Ich-Bewusstsein
Hier ist der Verstand, die Fähigkeit des Denkens gemeint, wie auch bewusste und unbewusste Gedanken und Gefühle zu haben und wahrnehmen zu können.
13. Das Sein
Hier ist die eigene Lebenskraft, das absolute Wissen, höhere Selbst oder universelle Bewusstsein gemeint. Das Leben selbst, was ohne das eigene Zutun einfach ist.
14. Todes- und Heilungs-Sinn
Tausende von Zellen sterben täglich ab und erneuern sich. Das Leben stirbt und erneuert sich. Vorgänge, die Basis für Wachstum, das Leben erhält und Heilung ermöglicht.

Erläuterung zum Sinnessystem Immunsystem

„Wir sind mit der überraschenden Tatsache konfrontiert, dass es sich beim Immunsystem um ein Sinnessystem handelt, das fähig ist wahrzunehmen, zu kommunizieren und zu handeln.“²³⁸

Grundlage dieser Behauptung von Prof. Joel Dimsdale an der Universität San Diego, USA, sind neueste Erkenntnisse der Immunologie, die aufzeigen, dass das menschliche wie das tierische und pflanzliche Immunsystem in einem weit größeren Umfang in einer Interaktion mit der Umwelt stehen, als bislang angenommen. Das Immunsystem interagiert zwischen der Umwelt, dem Hormonsystem, dem Nervensystem und den anderen Organen im Körper und wird daher von den Forschern als Sinnesorgan eingestuft.²³⁹ Diese Interaktion wurde erstmalig 2014 in Japan von Prof. Qing Li untersucht, und zwar durch die Aktivierung und Stärkung des Immunsystems durch das Waldbaden aus der Waldmedizin. Das Ergebnis der Studien sind ein Anstieg der menschlichen Natural-Killer-Aktivitäten, der NK-Zell-Anzahl bis zu 40 Prozent; eine Senkung des Blutdrucks und der Herzfrequenz; eine Reduzierung von Stresshormonen und der Werte für Spannung, Niedergeschlagenheit, Reizbarkeit und Müdigkeit; sowie ein Anstieg des Wertes für Tatkraft.²⁴⁰ Das Immunsystem interagiert also aktiv mit der natürlichen Umgebung. Die Natur spricht mit dem Menschen von Natur zum Naturwesen und der Mensch als Naturwesen versteht die Natur. Die Natur steht also in einer sinnlichen Interaktion mit sich selbst.

„Jeder Organismus, ob Mensch, Tier, Pflanze, Pilz oder Einzeller, steht in einem permanenten Austausch mit der Umwelt. [...] Unser Körperschema ist nicht statisch und reicht weit über unsere Haut hinaus. Das ist ebenso bedeutend für das Verständnis unserer Verwobenheit mit der Natur wie die Tatsache, dass es einen biochemischen Austausch zwischen und den Pflanzen gibt. Für die epigenetische Vererbung und die aktive Umwelтанpassung im Laufe der Evolution ist dieser Funktionskreis aus Mensch und Umwelt wichtig.“²⁴¹

Erläuterung zum Denk-Sinn und dem Ich-Bewusstsein

Die Fähigkeit zu denken, zu analysieren, Zusammenhänge aufzuzeigen sowie die bewusste Wahrnehmung von Gefühlen und Gedanken ist nur mit einem Denk-Sinn möglich. Es ist das Ich-Bewusstsein, sich seiner selbst bewusst zu sein. Auch wenn dies keinem körperlichen Sinnesorgan zugeordnet werden kann, ist es trotzdem existent und macht den Menschen zum

²³⁸ Dimsdal in Arvay (2016), S. 33.

²³⁹ Vgl. Arvay (2016), S. 33.

²⁴⁰ Vgl. Li (2016), Einleitung.

²⁴¹ Arvay (2016), S. 92.

Menschen. Der Denk-Sinn bestimmt unser Denken, unser Wertesystem und daraus folgend auch unser Handeln – im Positiven wie im Negativen. Diskutiert wird unter Wissenschaftlern längst, inwieweit alle Lebewesen ein Ich-Bewusstsein haben, denn immerhin drücken viele Tiere ebenso Freude, Trauer und Peinlichkeiten aus – wie der Mensch auch (siehe weiter unten).

„[...] rapidly accumulating data are showing that both nonhuman and human animals are by nature compassionate, kind, and empathic [...]. We know that fish are conscious and sentient, rats, mice, and chickens display empathy and feel not only their own pain but also that of other individuals, and that New Caledonian crows outdo chimpanzees in their ability to make and use complex tools.“²⁴²

Hier ist einzuwerfen, dass der Mensch die Kriterien einer Beurteilung, ob Tiere oder andere Lebewesen diesen Denk-Sinn haben und wie das Ich-Bewusstsein sich im Tier äußern darf, bestimmt und die Versuche einer Beweisführung festlegt, wie z. B. die Selbsterkenntnis im Spiegel. Dabei wird jedoch übersehen, dass selbst beim Menschen das Ich-Bewusstsein nur innerhalb des Einzelnen eindeutig beweisbar ist. Bereits beim Gegenüber kann dies nur angenommen, jedoch nicht bewiesen werden. Das macht eine endgültige empirische Beweisführung, ob Lebewesen, Tiere, ja selbst der Mensch ein Ich-Bewusstsein haben, fast unmöglich.

„Auch weil ich mir meines eigenen Seins unmittelbar bewußt [sic!] bin, beruht der Schluß [sic!] auf eine Seele in mir, wenn auch die Konsequenz falsch sein sollte, wenigstens auf Einem unzweifelbaren Vordersatz, dem, daß ich bin, lebe, vorstelle, will. Aber wie komme ich nun dazu, Sein, Leben usw. auf Dinge außer mir überzutragen. Denn sobald dies geschieht, verkehrt sich mein unmittelbares wissen alsobald [sic!] in ein mittelbares. Nun behaupte ich aber, daß [sic!] von Sein und Leben nur ein unmittelbares Wissen möglich ist und daß [sic!], was ist und lebt, nur insofern ist und lebt, als es vorerst und vor allem anderen für sich selbst da ist, seines Lebens durch sein Leben sich bewußt [sic!] wird. Gesetzt also es komme in meiner Anschauung vor ein organisiertes Wesen, das sich frei bewegt, so weiß ich gar wohl, daß [sic!] dieses Wesen existiert, daß [sic!] es für mich da ist, nicht aber auch, daß [sic!] es für sich selbst und an sich da ist. Denn das leben kann so wenig außer dem leben als das Bewußtsein [sic!] außer dem Bewußtsein [sic!] vorgestellt werden. Also ist auch eine empirische Überzeugung davon, daß [sic!] etwas außer [sic!] mitlebe, schlechterdings möglich.“²⁴³

Der Begriff Bewusstsein hat vielfältige Bedeutungen. Von dem phänomenalen Bewusstsein, Reize aufzunehmen und zu erleben, dem gedanklichen Bewusstsein, den Gedanken über das Selbstbewusstsein, sich seiner selbst bewusst zu sein, bis hin zum Belebt-sein, also der Leben-

²⁴² Bekoff in Michael (2012).

²⁴³ Schelling (1797), S. 164

digkeit. Zusätzlich unterscheidet die Psychologie noch zwischen dem Bewusstsein, dem Unterbewusstsein und dem Unbewusstsein. Zur Klarheit und um häufigen Verwechslungen vorzubeugen, wird hier eine Unterscheidung zwischen dem Ich-Bewusstsein, wie erläutert, und dem Sein, dem folgenden Sinn, vorgenommen worden.

Erläuterung: Das Sein

Das Sein ist das Leben selbst. Es ist die Kraft, die die Herzen schlagen lässt – ganz ohne unser Zutun. Es ist eine Sinneswahrnehmung, die in der tiefsten Stille, in der absoluten Präsenz im Jetzt, in einem Raum ohne Zeit, empfunden werden kann. In der Vergangenheit kann es nicht wahrgenommen werden, eben so wenig in der Zukunft. Das Sein ist frei von dem Ich-Bewusstsein, den Gedanken, Gefühlen, Wertesystemen und Urteilen. Bereits C.G. Jung beschrieb diesen Zustand, der kein Zustand ist:

„Die Tatsache des absoluten Wissens, d. h. der durch keine Sinnesorgane vermittelten Kenntnis, welche das synchronistische Phänomen kennzeichnet, unterstützt die Annahme bzw. drückt die Existenz eines an sich bestehenden Sinnes aus.“²⁴⁴

Jung nennt das Sein das absolute Wissen, das nicht durch äußere Einflüsse entstehen kann, sondern im Inneren präsent ist, zu dem man durchaus Zugang finden kann. Das Sein kann nicht gelernt werden, weil es längst vorhanden ist. Jedoch wird durch erlernte Wertesysteme, Urteile und oktroyiertes Wissen die Wahrnehmung verschüttet und blockiert. Daraus folgt, dass Blockaden beseitigt werden müssen, um den Zugang wieder frei zur Verfügung zu haben. Gerade dieser Sinn, das Sein, lässt sich am wenigsten naturwissenschaftlich nachweisen, und doch ist das Sein ständig präsent, bewiesen durch das Leben selbst. Von vielen namhaften Naturwissenschaftlern und herausragenden kreativen Persönlichkeiten wird dies im Zusammenhang mit Ideen erlebt und beschrieben.

„Die Einsicht in die Notwendigkeit einer Stärkung der ästhetischen Position ist nicht gerade weit verbreitet – allzu viele machen noch immer die bloße Entwicklung der logischen Seite des Denkens zur wichtigsten Aufgabe unserer Menschenerziehung. Wer so denkt, vergisst, dass das wirklich produktive Denken selbst in den exaktesten Forschungsgebieten der intuitiven, spontanen

²⁴⁴ Jung (2006), S.

*Schöpferarbeit und damit der ästhetischen Funktion überall bedarf; dass das Träumen und Wachträumen, wie jedes Erleben der Sinne, unschätzbare Möglichkeiten eröffnet.*²⁴⁵

In dem Sein liegt die ganze Natürlichkeit. Im Sein und durch das Sein entsteht alles. Für die menschliche Kreativität ist das Sein der wichtigste Sinn, der mit einer frei fließenden Kreativität gleichzusetzen ist (siehe auch 6.1). Ähnlich formuliert es der Physiker und Mathematiker Freeman Dyson, der eine Metaphysik des Geistes in drei Stufen vertritt:

„The universe shows evidence of the operations of mind on three levels. The first level is the level of elementary physical processes in quantum mechanics. [...] The second level at the we detect the operations of mind is the level of direct human experience. [...] It is reasonable to believe in the existence of a third level of mind, a mental component of the universe. If we believe in this mental component and call it God, then we can say that we war small pieces of God's mental apparatus.“²⁴⁶

Anerkannte Naturwissenschaftler, die das Sein beschreiben, sind der Biologe Adolf Portmann (siehe 3.1.5.3) und der Physiker Wolfgang Pauli (1900–1958).

„Erkennen heißt, dass äußere Wahrgenommene mit den inneren Ideen zusammenzubringen und ihre Übereinstimmung zu beurteilen, was man sehr schön ausgedrückt hat mit dem Wort «Erwachen» wie aus einem Schlaf. Wie nämlich das uns außen Begegnende uns erinnern macht an das, was wir vorher wussten, so locken die Sinneserfahrungen, wenn sie erkannt werden, die intellektuellen und innen vorhandenen Gegebenheiten hervor, so dass sie dann in der Seele aufleuchten.“²⁴⁷

Von inneren Bildern schrieb auch der Naturphilosoph, Mathematiker, Astrologe und Astronom Johannes Kepler (1571–1630) lange vor dem Psychoanalytiker Carl Gustav Jung, der diese Bilder Archetypen nannte. Pauli, der bei Jung in Therapie war, vertrat dieselbe Erkenntnis: „Theorien kommen zustande durch ein vom empirischen Material inspiriertes Verstehen, welches [...] als zu Deckung kommen von inneren Bildern mit äußeren Objekten und ihrem Verhalten zu deuten ist.“²⁴⁸ Poetischer liest sich Albert Einstein: “The most beautiful experience we can have is the mysterious. It is the fundamental emotion which stands at the cradle of true art and true science.“²⁴⁹

²⁴⁵ Fischer (2013), S. 193.

²⁴⁶ Dyson/Freeman (2004), S. 297.

²⁴⁷ Fischer (2013), S. 46.

²⁴⁸ Pauli in Fischer (2013), S. 46.

²⁴⁹ Einstein, (1931/1982), S. 11.

Erklärung Todes- und Heilungs-Sinn

Zellen sterben und werden geboren als wichtiger Prozess im Wachstum und für den Erhalt des Lebens (siehe 3.1.3.1 und 3.1.3.5). Im erwachsenen Menschen sterben rund 50 Mio. Zellen pro Sekunde, und gleichzeitig werden fast ebenso viele Zellen neu produziert. Erst im Alter verändert sich der Ausgleich zuungunsten der Zellproduktion.²⁵⁰ Von den ca. 20 Milliarden aktiven Nervenzellen im Kopfhirn sterben täglich bis zu 100 000 Zellen, das sind etwa Zweihunderttausendstel des Hirnzellenvorrats. Zellen auf den Lippen erneuern sich alle zwei Wochen, in der Leber dauert es fast acht Monate, und in den Knochen werden Zellen bis zu 30 Jahre alt.²⁵¹ Es herrscht ein stetiges Werden und Vergehen. Der Tod der Zelle ist das Leben der nächsten – oder, der Tod erzeugt das Leben. So ist der Tod ein kreatives Mittel der Natur.

Das Sterben von Zellen bildet die Basis für das Wachstum eines Organismus. Ein Organismus startet mit vielen Zellen in seinen Lebensweg, die sich erst im Laufe der Entwicklung positionieren, und einige davon werden entsorgt, um neue generieren zu können, andere werden erneuert. Der Tod ist ein regelmäßiges und mit dem programmierten Selbstmord der Zellen sogar ein gezieltes Phänomen des Lebens.²⁵²

„Tod ist erst möglich geworden durch die sexuelle Fortpflanzung. Sterben kann immer nur der Einzelne, das Individuum, und das Individuum bestimmt sich aus seinem Werden. Sexuelle Fortpflanzung führt zu Individuen, die sterben können und auch müssen, Zellteilung hingegen, wie sie als Weise der Fortpflanzung für die ersten Lebewesen, die Bakterien typisch ist, führt zu identischen Kopien des Vorgängers: Es gibt keine Individualität und damit auch keinen individuellen Tod.“²⁵³

Laut Darwin brachte die Natur zu viel individuelles Leben hervor und begründet damit seine natürliche Selektionstheorie – um den Tod hinauszuzögern. „Der Tod gehört somit zum evolutiv verstandenen Leben; er ist aber damit noch nicht als Produkt der Evolution verstanden.“²⁵⁴ Bei Darwin stirbt man als Verlierer oder als der Schwächere – auf jeden Fall nach dem unterlegenen Kampf im Struggle for life²⁵⁵. Alter als Todesursache ist bei Darwin keine Option. Dabei ist der Tod eine Erfindung des Lebens. „Um zu überleben, muss das Leben vor allen Dingen einen Weg gefunden haben, sich immer wieder hervorzubringen, sonst ereilt es – als Ganzes –

²⁵⁰ Vgl. Schüring (2003).

²⁵¹ Vgl. Schüring (2003).

²⁵² Vgl. Fischer (2008), S. 361.

²⁵³ Pöppel in Fischer (2008), S. 357.

²⁵⁴ Fischer (2008), S. 357.

²⁵⁵ Vgl. Fischer (2008), S. 357.

den Tod²⁵⁶. Der Evolution müsse es auf dieses Werden ankommen, wenn sie Leben auf der Welt will.²⁵⁷ Es geht also nicht darum, Lebewesen per se zu erhalten, sondern um den Weg, Lebewesen hervorzubringen. Allerdings: Dem Leben insgesamt kann der Tod nicht gefährlich werden. Der Tod ist also nicht das Gegenteil von Leben, sondern eher die Abwesenheit von Leben.

Man könnte einwenden, dass Einzeller ebenfalls Lebewesen sind und unter extremsten Bedingungen ihr Leben durch ständige Teilung fortsetzen, also keinen Tod erleiden. Allerdings ist hier auch ein Limit gesetzt: Zellteilungen hören nach ca. 50 Teilungen auf²⁵⁸ (siehe 3.1.3.1). Im Körper verläuft dieser Vorgang meist unwissentlich und unbemerkt. Erst in der Heilung, körperlich oder geistig, bleiben uns diese Kräfte nicht mehr verborgen. Der Tod ist eng mit Wachstum und Heilung verbunden. Wie in den all anderen Sinnen findet hier eine Interaktion mit dem Umfeld und Aufnahme von Information statt und wird aus diesem Grunde hier in die Liste der Sinne eingereiht.

Die vier zusätzlichen Sinne bei anderen Lebewesen

Tiere gehen Freundschaften mit anderen Arten ein; Tintenfische, Delfine und Spechtfinken nutzen Werkzeuge; der Seeotter nimmt sich Zeit, um seine Jungen zu schulen; Killerwale lehren ihre Kinder und teilen sich Futter, Schimpansen dagegen lehren nicht. Der Schleimpilz, weder Tier noch Pflanze, besitzt räumliches Verständnis und löst Aufgaben. Baumfamilien helfen sich gegenseitig, sie geben sich auf unterirdischem Weg Raum und Nahrung.²⁵⁹ Der Wald als großes Kommunikationsnetzwerk. Pflanze, Tier oder Mensch teilen neben gleichen Bauweisen, auch Prinzipien und Verhaltensweisen. Alle Lebewesen versorgen ihre Kinder, essen und vermehren sich. Pflanzen, Tiere und der Mensch helfen sich gegenseitig – auch über Arten hinweg, wenn Hilfe notwendig ist. Alle gehen – artübergreifend – Freundschaften ein. Pflanzen, Tiere und der Mensch kennen Freude und Leid.

„They have been watching us for much longer than we have been watching them. They know us better than we know them. Consciousness is simply the thing that feels like something. If you see, if you hear, if you feel, if you’re aware of anything, you are conscious, and they are conscious.

²⁵⁶ Fischer (2008), S. 358.

²⁵⁷ Vgl. Fischer (2008), S. 358.

²⁵⁸ Vgl. Fischer (2008), S. 363.

²⁵⁹ Vgl. Simard (2017).

The things that make us human are not the things that we think make us human. What makes us human is that, of all these things that our minds and their minds have, we are the most extreme. We are the most compassionate, most violent, most creative and most destructive animal that has ever been on this planet, and we are all of those things all jumbled up together. But love is not the thing that makes us human. It's not special to us. We are not the only ones who care about our mates. We are not the only ones who care about our children."²⁶⁰

Statt des Darwin'schen Kampfs ums Dasein ist immer wieder ein kooperatives, interagierendes Miteinander in engen Netzwerken in der Natur zu finden. Alle Lebewesen, ob Pflanze, Tier oder Mensch, sind mit dem Ich-Bewusstseins-Sinn, dem Sein-Sinn, dem Todes- und Heilungssinn und dem Sinnesorgan Immunsystem ausgestattet. Bei Tieren sind sogar noch zusätzliche Sinne, wie Ultraschall bei der Fledermaus, der Elektrosinn bei Zitteraalen, der Ferntastsinn bei Fischen, ein Infrarotsensor bei Schlangen und der Orientierungssinn bei Bienen zu finden.²⁶¹

3.1.6 Gaia-Hypothese

Gaia ist aus der griechischen Mythologie entliehen und bedeutet die Große Mutter. Die Gaia-Hypothese, von der US-amerikanischen Mikrobiologin Lynn Margulis (1938–2011) und dem Chemiker, Biophysiker und Mediziner James Lovelock (geb. 1919) Mitte der 1960er-Jahre entwickelt, behauptet, die Erde mit ihrer Biosphäre sei ein offenes und Entropie produzierendes System, reaktiv und selbst organisierend, und daher ein Lebewesen. Die Erde erschaffe und erhalte Bedingungen, die Leben und die Evolution komplexerer Organismen erst ermöglichen. James Lovelock betonte in einem Interview 2013, dass es ihm um eine naturwissenschaftliche Theorie gehe und nicht um einen Glauben. Gaia als Gott zu betrachten, sei ein fundamentaler Irrtum. Gaia sei älter und stärker als die menschliche Rasse, sie ist weder omnipotent noch unsterblich und nicht an der menschlichen Rasse interessiert. In der Gaia-These steht der Mensch nicht im Zentrum der Dinge. Das Selbstregulierungssystem hat als Ziel, sich immer wieder selbst zu erneuern und nicht lediglich einzelne Teile zu bewahren. Das trifft auch auf das Ganze zu. Mit anderen Worten, wenn die menschliche Rasse eine Behinderung für das Leben als System wird, wird die Menschheit den Planeten Erde mit großer Wahrscheinlichkeit als sehr ungestaltlich erleben.²⁶² Ohne Frage habe der Mensch einen enormen Einfluss und verändere die Erde in nicht umkehrbarer Weise. James Lovelock ist jedoch überzeugt, das System Erde wird

²⁶⁰ Safina (2017).

²⁶¹ Vgl. Fischer (2013), S. 232-242.

²⁶² Vgl. Gray (2013).

antworten und eine Art Balance herstellen, unabhängig von einem menschlichen Plan: „[...] the Gaia theory can be seen as completing Darwin’s work“²⁶³.

Eine neue Entdeckung, dass der feste Boden kein fester Boden ist, kann diese These untermauern. Der Boden der Erde schwinde wie eine Welle, heißt es in einem Artikel über Geophysik. „Er hüpfte geradezu auf und ab wie ein Jojo“²⁶⁴, so Mark Hoggard von der University of Cambridge (UK). Nach Tiefenmessungen an 2120 Stellen entstand ein Bild einer kilometerhohen beweglichen Welle, die von einer Kraft im Untergrund ausgehen muss. Im Bauch der Erde wälzen sich riesige Ströme zähflüssigen Gesteins²⁶⁵, deren Durchbrüche Vulkane wachsen lassen. Die Bewegung im Erdinneren ist durch Erdbeben bereits bekannt, doch diese ständige Wellenbewegung von 1000 km ist neu. Natürlich bewege sich nicht nur der Meeresboden, sondern auch das Festland.²⁶⁶ Der Mensch lebt auf einer bewegenden Erde, die ihn bewegt.

3.1.7 Kritische wissenschaftliche Einwände zur Evolutionstheorie²⁶⁷

Einige Wissenschaftler setzen sich kritisch mit den gängigen Evolutionstheorien auseinander und zeigen beweisbare Lücken auf, die manche Thesen ins Wanken bringen könnte. Im Folgenden seien die wichtigsten genannt:

- Die Entstehung des Lebens ist nicht bekannt.
- Eine graduelle Entwicklung in der Evolution ist bisher nicht erwiesen. Es fehlen Nachweise vieler Übergangsformen.
- Passende Merkmalsausprägungen liegen nicht im zeitlich korrekten Ablauf; einige tauchen gleichzeitig oder zu spät auf. Stammbäume werden auf Annahmen und Glauben erstellt. Eingetragene Fossilfunde dokumentieren nicht immer eine Verbindung.
- Komplexe Strukturen können nicht mit fortschrittlich gleichgesetzt werden und einfache Strukturen nicht mit primitiv. Damit ist auch eine zeitliche Einordnung, dass aus einfachen komplexe Strukturen entstünden, nicht gültig.
- Wie die plötzliche Artenvielfalt der Pflanzen (Mitteldevon) und Tiere (Kambrium) entstanden ist, ist nicht geklärt.

²⁶³ Lovelock in Gray (2013).

²⁶⁴ Bojanowski (2016).

²⁶⁵ Vgl. Bojanowski (2016).

²⁶⁶ Vgl. Bojanowski (2016).

²⁶⁷ Vgl. Junker/Scherer (2013).

- Der Fossilienbericht aus der Erdgeschichte ist diskontinuierlich und wird von verschiedenen Wissenschaftlern unterschiedlich interpretiert. Er basiert auf Annahmen, wie z. B. den geltenden Zeitrahmen, aktuellen Vorstellungen der Evolutionsabfolge, aktuellen Bewertungen der Richtung der Merkmalsänderung, und ändert sich bei jedem neuen Paradigmenwechsel.
- Experimente zeigen, dass Mutationen meist zum Tode des Individuums führen oder zu organischen und strukturellen Schädigungen – und nicht zu neuen Arten.
- Auffällig ist, dass sowohl bei Pflanzen als auch bei Tieren – auch bei der Entstehung der Primaten (als Vorläufer des Menschen) – eine jeweilige Formenexplosion mit mosaikartig verteilten Merkmalen stattfand, die eine sukzessive Entwicklung anhand der Fossilien nicht eindeutig belegen kann. Die Gründe hierfür werden hauptsächlich im Außen, in der Einmischung in verschiedene klimatischen und biogeografische Zonen, gesucht.
- Der Selektionsdruck kann nicht vorhanden sein. Bis heute gilt er als Hauptargument der Evolution, basierend auf der Darwin'schen Evolutionstheorie. Dabei spricht alles dafür, dass ein Druck nicht existiert. Gegen äußere Einflüsse, gegen den Selektionsdruck, sprechen Gould & Eldredge (1993), die darauf hinweisen,

„dass die Artenkonstanz (Stasis) oft auch trotz erheblicher klimatischer Veränderung festzustellen sei und daher als aktives Phänomen und nicht als passive Antwort auf die Konstanz der Umweltbedingungen anzusehen ist.“²⁶⁸

3.2 Formen der Natur

Auch wenn das Werden der Morphologie im Detail nur begrenzt bekannt ist, unterliegen die Resultate der Natur strengen Gesetzen: den Grenzen der harmonischen Verhältnisse, einer faszinierenden geometrischen Mathematik und sind für Kreative und Designer von großem Interesse. Klare Regeln bestimmen die Form und sind in den Grundzügen erlernbar. Diese Regeln können in einem bestimmten Rahmen gebrochen werden und lassen gerade dadurch die Einzigartigkeit entstehen. Daraus resultiert, dass der Regelbruch ebenso erlernt werden sollte wie die Regel selbst. Im Folgenden werden die geometrischen Grundlagen der Natur aufgezeigt.

²⁶⁸

Junker/Scherer (2013), S. 275.

3.2.1. Fibonacci-Reihe

Am bekanntesten und wichtigsten ist die berühmte Fibonacci-Reihe, die 1202 von dem Mathematiker Leonardo da Pisa, auch Fibonacci genannt, aufgestellt und in Europa – kurz nach den indisch-arabischen Ziffern und dem Dezimalsystem – eingeführt wurde (siehe Abb. 9).

„Jede Zahl dieser Reihe ergibt nun, wenn man sie durch die folgende teilt, 0,618..., und wenn man sie durch die vorherige teilt, 1,618... Das wiederum sind die Verhältniszahlen zwischen den kleineren und größeren Teilen des Goldenen Schnitts.“²⁶⁹

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 1, 21, 34, 55, 89, 144, ...
 (optional) 0-1, 1+1, 1+2, 2+3, 3+5, 5+8 ...

$$12^2 = 144 = 9$$

Abbildung 11: Fibonacci-Reihe, eigene Abbildung, 2017.

Mathematisch als phi (ϕ) bezeichnet und im Verhältnis $\phi = A:B = (A+B):A$, ist sie die Königin der Proportionen und bezeugt eine Grenzenlosigkeit innerhalb der proportionalen Grenzen. Der *Goldene Schnitt* (siehe Abb. 12) bringt das *Goldene Dreieck* und *Goldene Rechteck* hervor und ist die Grundlage für den *Goldenen Winkel* (ca. $137,5^\circ$) und die *Goldene Spirale*.

²⁶⁹ Doczi (1987), S. 18.

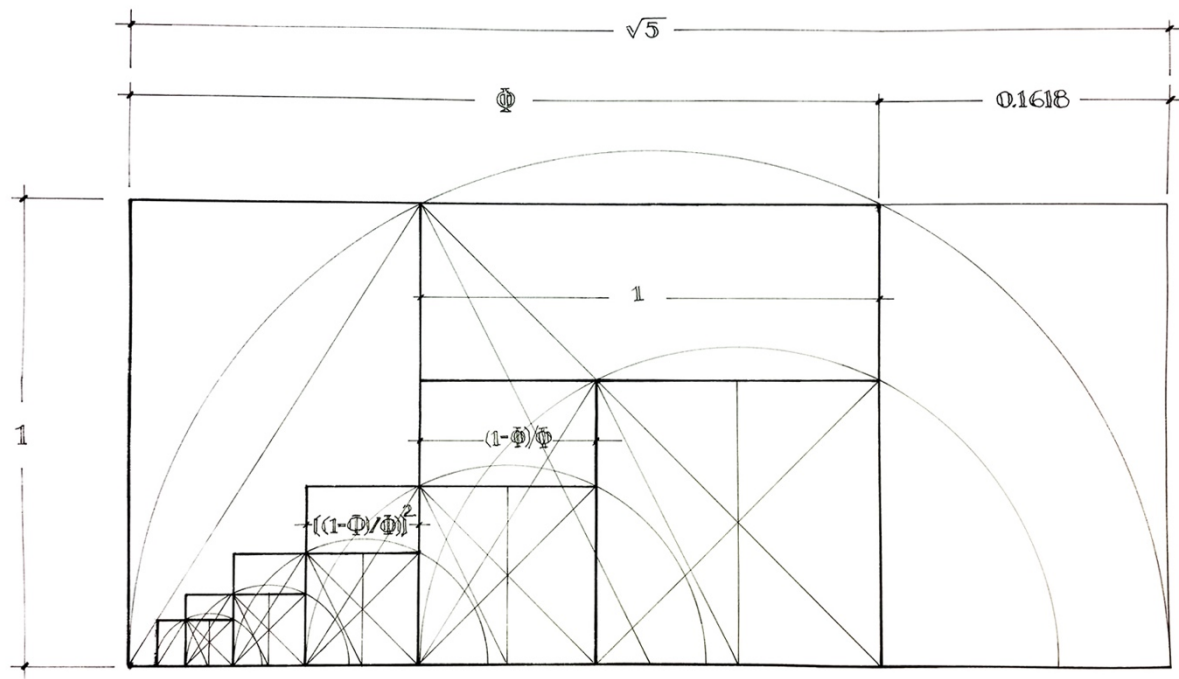


Abbildung 12: Handkonstruktion Goldener Schnitt, Rafael Araujo, 2016.

Diese Verhältnismäßigkeit ist uneingeschränkt überall in der Natur zu finden und bestimmt das Werden, das Wachstum und das Vergehen. Sie schafft Formen, die zugleich ähnlich und unähnlich sind. Sie schafft eine ausgeglichene Kombination der Komplementaritäten von Ordnung und Freiheit²⁷⁰. Auf der einen Seite steht der Zwang der Ordnung und Einheit, auf der anderen die Vielfalt, die Freiheit, anders zu sein. „Leben ist Ordnung, aber eine Ordnung, die Abweichungen erlaubt.“²⁷¹

Diese Relationen bezeichnet der Mensch im Sichtbaren, im Hörbaren oder Unsichtbaren als harmonisch. Das Goldene Verhältnis findet sich in organischen Wachstumsmustern, in der Aufeinanderfolge von alten und neuen Wachstumssegmenten und in den benachbarten Teilen. Aus diesem Grund schlug der Biologe Conrad Hal Waddington (1905–1975) vor, das Goldene Verhältnis *relatedness of neighbours* (Verhältnis von Nachbarn)²⁷² zu nennen. Der Goldene Schnitt ist immer erst in Beziehung zu dem Nächsten erkennbar. Zwei ungleiche Teile, die in sich die Goldenen Proportionen tragen, ergeben in ihrer Verbindung die Harmonie. Am deutlichsten wird die Verbindung von Gegensätzlichem in den gegenläufigen Spiralen, die als sich

²⁷⁰ Vgl. Weiss in Doczi (1987), S. 101.

²⁷¹ Weiss (1955), S. 286ff.

²⁷² Waddington (1966), S. 37.

auch in der Darstellung der DNA finden lassen. Hier sei eingeworfen, dass die altgriechische Bedeutung von Harmonie, nämlich Ebenmaß, noch heute eine sehr gute deutsche Bezeichnung für eine qualifizierte Bewertung im Design wäre.

„Die harmoniebildende Kraft des Goldenen Schnitts rührt von seiner einzigartigen Fähigkeit her, verschiedene Teile so zu einem Ganzen zu verbinden, dass jeder Teil seine Identität behält und zugleich in einem größeren Ganzen aufgeht.“²⁷³

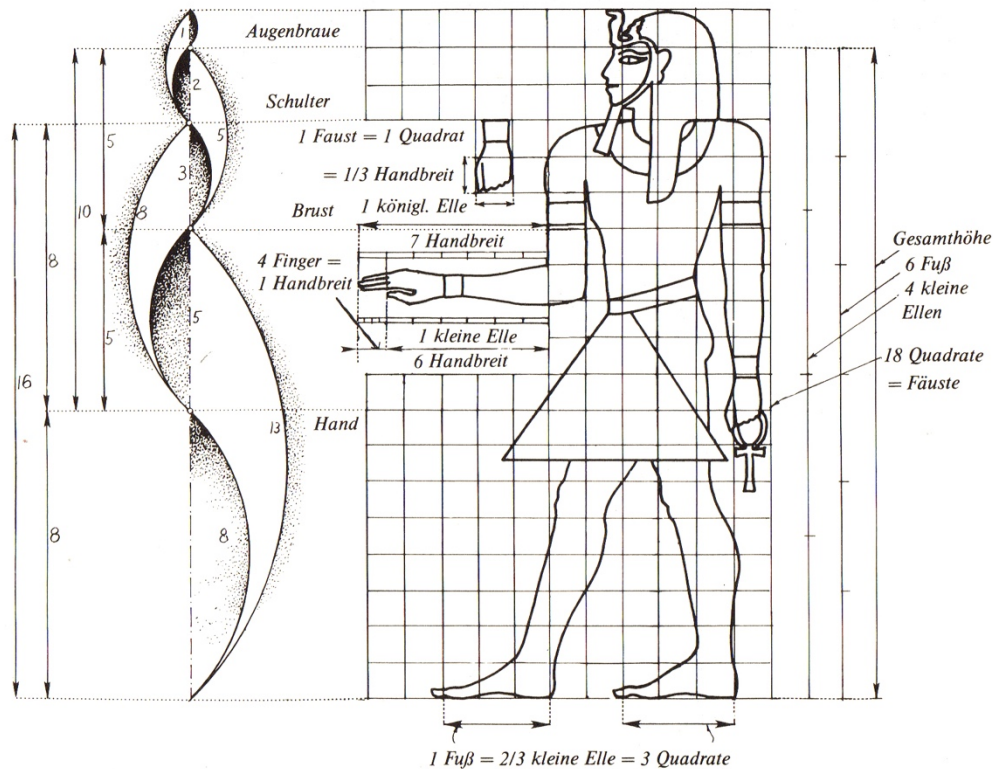


Abbildung 13: Ägyptische Maße und Proportionen, Ein Quadrat entspricht einer Faust und einem Drittel eines Fußes, György Doczi, 1987.

In lebendigen Körpern als Ganzes (siehe Abb. 13) sind in jedem Körperabschnitt, wie Beine und Arme, und in jedem Körperteil, wie Wirbel, ebenfalls Goldene Verhältnisse zu finden. Über Jahrtausende war der menschliche Körper Maßeinheit. Mit Elle, Fuß und Zoll wurden Goldene Verhältnisse ganz automatisch auf das Mensch-Gemachte übertragen. In diesem Zusammenhang bekommt das Zitat des altgriechischen Philosophen Protagoras „Der Mensch ist das Maß aller Dinge“²⁷⁴ eine völlig neue Bedeutung und man könnte zur Recht behaupten, dass der

²⁷³ Doczi (1987), S. 27.

²⁷⁴ Protagoras in Doczi (1987), S. 122.

Mensch mit der metrischen Einheit jegliche Beziehung zur Harmonie verlor. Große Bauten der Vergangenheit beinhalten das Goldene Verhältnis, darunter die Zikkurat (5000 v. Chr.), Stonehenge (3100 v. Chr.), die ägyptischen Pyramiden (ab ca. 2700 v. Chr.), das Parthenon in Athen, (447 v. Chr.), das Kolosseum in Rom (70 n. Chr.), die Yakushi-Pagode in Japan (680 n. Chr.), die Borobudur (größte buddhistische Stupa der Welt) in Indonesien (750 n. Chr.) und der Garten des Ryoan-ji-Tempels bei Kooto (1499)²⁷⁵ Um nur einige zu nennen. Die Reihe hört im Design nicht auf: Altmeister wie Walter Gropius, Le Corbusier und Mies van der Rohe gestalteten ebenfalls mit den natürlichen Proportionen²⁷⁶, und auch heute nutzen einige Designer den Goldenen Schnitt (siehe Abb. 14). Den Goldenen Schnitt anzuwenden scheint einfach, ihn jedoch in seiner vollen Komplexität zu integrieren, schon schwieriger; und fast unmöglich wird es, auch die nächsten weiteren Nachbarschaften von weiteren Produkten mit einzubeziehen.

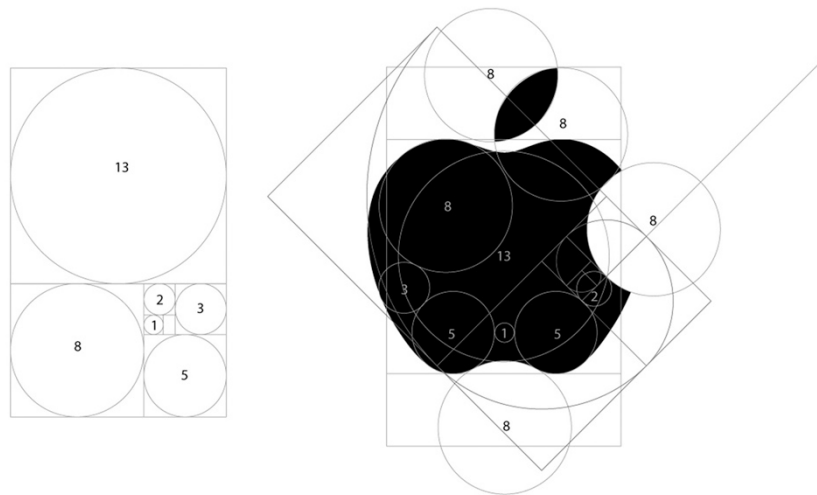


Abbildung 14: apple-Logo, in Goldenen Verhältnissen, ©barcelosthiago.

Zu den harmonischen Reihen zählen auch die Harmonien in der Musik: 1:2 Oktave, 2:3 Quinte, 3:4 Quarte, 4:5 kleine Terz, 5:6 große Terz etc. Wie auch die Fibonacci-Reihe sind hier Verbindungen mit den jeweiligen Nachbarn zu erkennen, welche im gegenseitigen Austausch stehen.²⁷⁷ Erst mit und durch die Teilung des Benachbarten – nicht zu verwechseln mit der Teilung oder Trennung eines Ganzen in zwei Teile – werden Leben und Wachstum möglich. Es ist eine rhythmische Verbindung von Gegensätzlichem; ein Geben und Nehmen, Aufnehmen und

²⁷⁵ Vgl. Doczi (1987), S. 122–145.

²⁷⁶ Vgl. Elam (2001), S. 56–61.

²⁷⁷ Vgl. Doczi (1987), S. 22–24.

Abgeben. Dabei ist der Anfang von allem Wachstum die Mitte – die eigentlich keine ist. Beim Menschen und beim Frosch ist es das Kreuzbein, beim Gänseblümchen und bei der Sonnenblume die Blütenmitte. Wachstum ist eine ständige Veränderung bei gleichbleibenden Proportionen, eine melodische Variation zu einem einzigen Thema, indem Unterschiede aufgehoben werden.²⁷⁸

„Die Schönheit ist eine Art Übereinstimmung und ein Zusammenklang der Teile zu einem Ganzen, das nach einer bestimmten Zahl, einer besonderen Beziehung und Anordnung ausgeführt wurde, wie es das Ebenmaß, das heißt das vollkommenste und oberste Naturgesetz fordert. [...] Nun will ich über die Beziehung sprechen. Beziehung heißt bei mir eine gewisse Übereinstimmung von Linien, mittels welcher man die Dimensionen mißt [sic!], unter einander, von welchen eine die Länge, die zweite die Breite und die dritte die Höhe ist. [...] Der Kürze halber möchte ich die Definition geben, dass die Schönheit eine bestimmte gesetzmäßige Übereinstimmung aller Teile, was immer für eine Sache, sei, die darin besteht, dass man weder etwas hinzufügen noch hinweg nehmen könnte, ohne sie weniger gefällig zu machen.“²⁷⁹

Wie stark die Welt von den Goldenen Proportionen beeinflusst ist, zeigt eine Untersuchung, die simultane Bewegungen zweier Pendel mit Stiften aufzeichnet. Sie beweist ebenfalls das notwendige natürliche Verhältnis, um Schönheit in Mustern entstehen zu lassen. Sind ihre Längen zufällig gewählt, ergeben diese ein chaotisches Muster (siehe Abb. 15). Sind die Längen jedoch mit den natürlichen Goldenen Verhältnissen in Beziehung zueinander, ergeben sich harmonische Muster.²⁸⁰

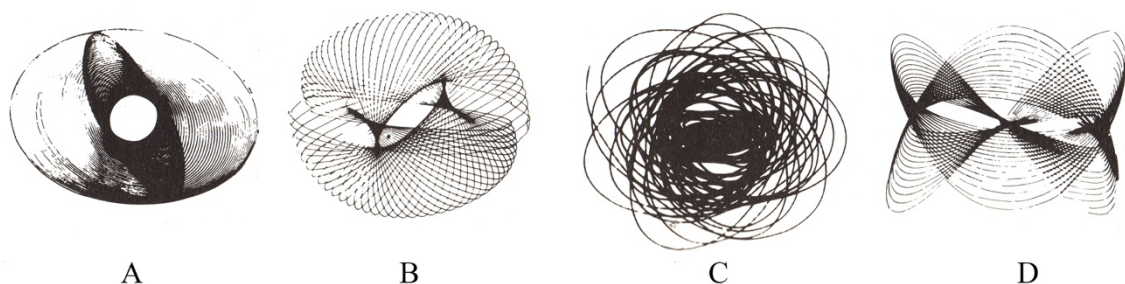


Abbildung 15: Zwei simultane Pendel eines Harmonographen: In A, B und D Pendellängen im Goldenen Verhältnis, bei C mit beliebigen Längen, György Doczi. 1987.

²⁷⁸ Vgl. Doczi (1987), S. 15.

²⁷⁹ Albertis (1452) in Zehn Bücher über die Baukunst (1912), 6. Buch, 2. Kapitel.

²⁸⁰ Doczi (1987), S. 102.

In westlichen Ländern fast vergessen, aber immer noch in unserem Alltag auf verschiedene Arten präsent, ist der Glaube an die Mathematik als Naturerkenntnis und an die kulturellen Symboliken hinter Zahlen. Bei Letzteren steht die 1 für das absolute Sein, die uranfängliche Einheit, das Unteilbare und die verborgene Intelligenz; die 2 für die Dualität, für den Konflikt, die Gegensätze, Ying und Yang; die 3 für Anfang Mitte und Ende, Körper, Seele und Geist, Geburt, Leben und Tod; die 7 ist die Zahl des Universums, der Vollständigkeit; die 12 für die kosmische Ordnung, der vollständige Zyklus – um nur einige zu nennen. Wie wir nach wie vor mit der Zahlensymbolik verbunden sind zeigt uns die Europaflagge: Sie enthält zwölf Sterne aufgrund der Symbolik der Zahl 12 für die Vollkommenheit, und nicht wie oftmals geglaubt die Anzahl der Mitgliedsstaaten.

3.2.2 Symmetrien

Das erste und offensichtlichste geometrische Grundprinzip in natürlichen Formen ist die äußerlich sichtbare Symmetrie. Grundsätzlich verändern Symmetrieeoperationen das Objekt weder durch Drehung, Spiegelung noch durch Verschiebung. Man unterscheidet verschiedene Symmetrien entsprechend ihren Achsen, auf der gedreht, gespiegelt oder verschoben wird:

- Spiegelung,
- Rotationssymmetrie (um eine Achse oder Punkte),
- Radiärsymmetrie (um einen bestimmten Winkel),
- Translationssymmetrie (Verschiebung in eine bestimmte Richtung),
- bilaterale Symmetrie (durch einen Schnitt in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften zerlegbar),
- Symmetriebruch.²⁸¹

Ernst Haeckel zeigte erstmalig die Schönheiten der natürlichen Symmetrien in einzelligen Meerestierchen, den Radiolarien oder auch Strahlentierchen genannt. In seinen Zeichnungen²⁸² (siehe Abb. 16) sind die verschiedenen Symmetrieeoperationen erkennbar. Symmetrien sind eingebettet in das Koordinatensystem und erhalten dort ihre Richtung, das Vorne und Hinten, das Oben und Unten. Gleichzeitig geben die symmetrischen Naturgesetze Auskunft über die Möglichkeiten, Symmetrien zu verletzen. Jeder Symmetriebruch erzeugt ein subtileres und

²⁸¹ Vgl. Genz (1992), S. 13-36.

²⁸² Haeckel (1998), Tafel 1, S. 33.

aufwendigeres Muster und bedingt die Einzigartigkeiten. „Symmetrien sind Gesetze, denen die Gesetze selbst unterliegen.“²⁸³

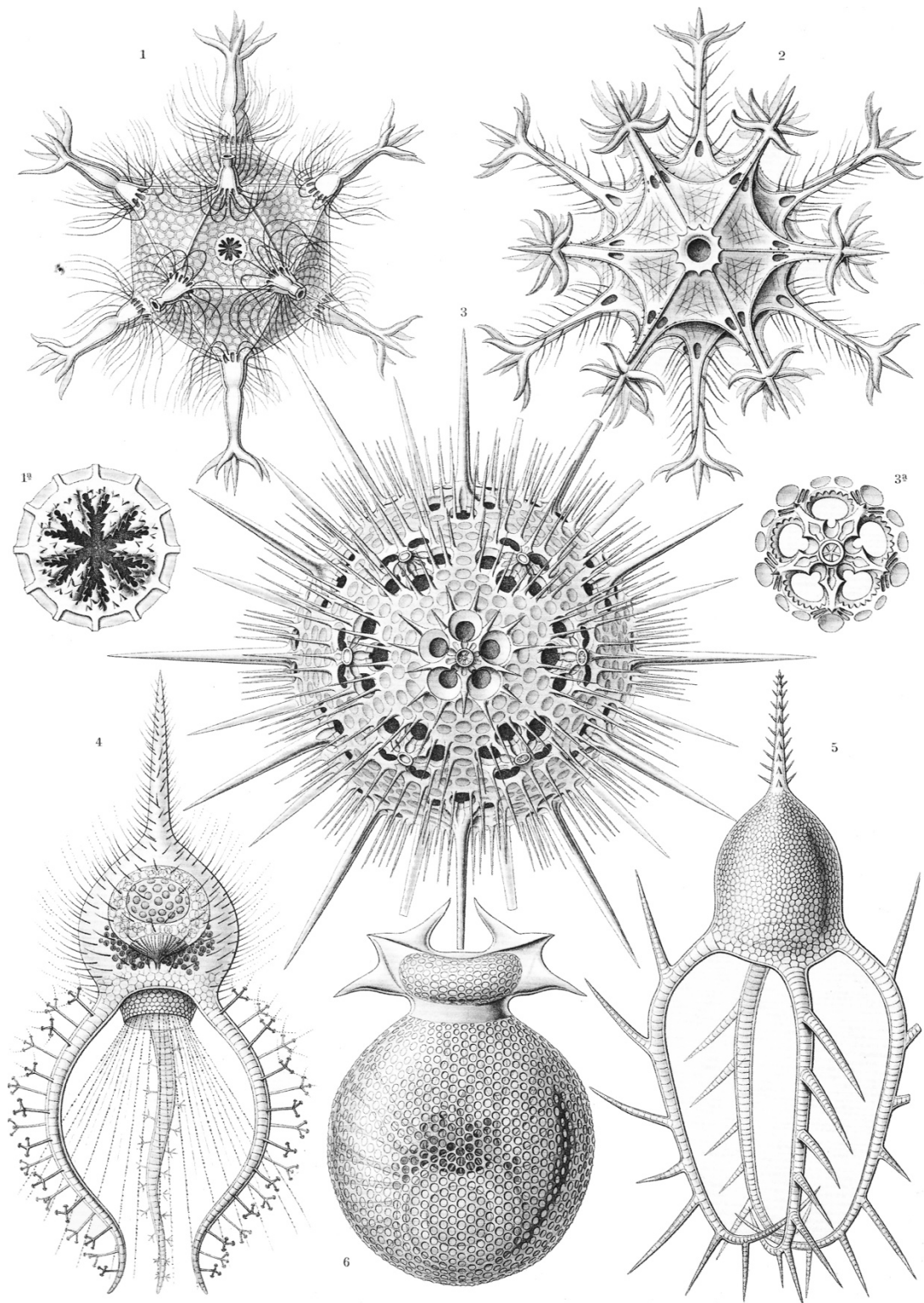


Abbildung 16: Symmetrien, Tafel, Phaeodaria, Rohstrahlige, Ernst Haeckel, Kunstformen der Natur, 1904.

²⁸³

Vgl. Genz (1992), S. 37.

3.2.3 Fraktale Geometrien, die Geometrie der Natur

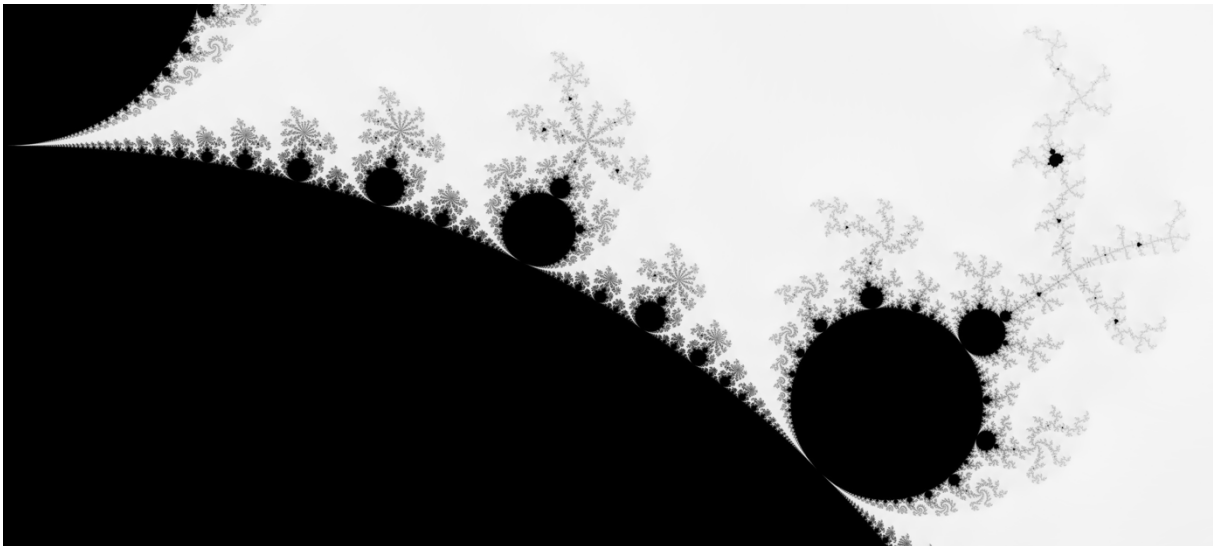


Abbildung 17: Fraktale, das Apfelmännchen nach Benoit Mandelbrot, Jaybear, 2013.

Die Grenzenlosigkeit innerhalb von Grenzen zeigt sich auch in der tiefen Ordnung, obwohl der Mensch nur Chaos sieht. Die Mandelbrot-Menge, besser bekannt als das Apfelmännchen, ist eine mathematische Gleichung, deren Ergebnis immer wieder als Variable in sich selbst eingesetzt wird – eine Selbstähnlichkeit, in der sich das Ganze im Kleineren wiederholt, und das bis zu dem Punkt der Größe der Atome besteht. In einem Spiel mit festgelegten Regeln entwickeln sich die Dinge auf ungeahnte Weise. Die sogenannten Fraktale (siehe Abb. 17) dehnen sich im Raum aus, ohne ihn auszufüllen. Es entsteht auch hier viel leerer Raum, ein Werden zwischen den Dimensionen und ein hoch effizienter Umgang mit Energie. Aber nicht nur im Werden sind fraktale Strukturen zu finden, sondern auch bei Brüchen und in Rissen. Es ist die natürliche Effizienz, mit wenig Energieaufwand Spannung abzubauen, basierend auf der Minimalregel. „Wolken sind keine Kugeln, Berge keine Kegel, Küstenlinien keine Kreise und Rinde ist nicht glatt, sowie auch der Blitz nicht auf einer Geraden unterwegs ist.“²⁸⁴ Fraktale Geometrien finden sich überall in der Biologie, sei es in Herzfrequenzintervallen, die auf einer fraktalen Architektur aufbauen, in den Verzweigungen in Bäumen – passend zum Größenverhältnis im Wald, der einer fraktalen Bewegung folgt, bis hin zum Energieverbrauch der Lebewesen. Die

²⁸⁴

Mandelbrot in Hudson (2007), S. 180.

Natur ist eine fraktale Welt²⁸⁵, und die Selbstähnlichkeit der fraktalen Welt besteht immer aus dem Goldenen Schnitt.

3.2.4 Spiralen

Spiralen (siehe Abb. 18) sind per Definition Kurven, zu der es eine Polarstellung mit einer stetigen und streng monotonen Funktion gibt, oder ebene Kurven mit unendlich vielen Windungen um einen festen Punkt und maximal aus zwei Ästen zusammengesetzt, bei denen der Abstand vom Mittelpunkt streng monoton vom Drehwinkel abhängt. Spiralen tauchen in der Natur in drei Variationen auf: als feste Form, als eine momentane Position und als Bewegungsbahn. Man unterscheidet zwischen den ebenen Spiralen, wie die archimedische, die logarithmische, die hyperbolische und die Fermatsche Spirale, und den dreidimensionalen Spiralen, der Vereinigung einer archimedischen Spirale mit einer Schraube.²⁸⁶

- Die Archimedische Spirale (Schlaufspirale) heißt das Aufwickeln eines Objekts mit gleichbleibender Breite und einer klaren Grenze in der Mitte. Lineare und zirkulare Bewegungen wirken zusammen unter einer konstanten Winkelgeschwindigkeit bei der Bewegung aus dem Zentrum.
- Die logarithmische Spirale bleibt in ihrer Form in jeder Größe immer gleich und beweist einmal mehr die Selbstähnlichkeit in natürlichen Strukturen. Ohne ihre Form zu verändern, kann sie unendlich nach innen gehen oder sich nach außen vergrößern – das Prinzip des exponentiellen Wachstums (siehe Abb. 18), wobei das Zentrum niemals erreicht wird.
- Die hyperbolische Spirale beinhaltet die Hyperbel. Optisch wird aus einer Archimedischen Spirale eine Hyperbel; dabei ist die Entfernung von einem beliebigen Punkt der Spirale bis zum Koordinatenursprung unendlich.
- Die Fermatsche Spirale sind zwei ineinander verschlungene Kurven und treffen sich im Zentrum mit einem abnehmenden Windungsabstand im Wachstum.
- Die Doppelspirale, zwei logarithmische Spiralen in gegenläufiger Richtung, basieren ebenfalls auf der Fibonacci-Folge und einer mathematischen Präzision. Als das Symbol des Lebens wird sie als DNA-Visualisierung eingesetzt.²⁸⁷

²⁸⁵ Vgl. Schwarz/Jersey (2013).

²⁸⁶ Vgl. Schwarz/Jersey (2013).

²⁸⁷ Vgl. Spiralen (2002).

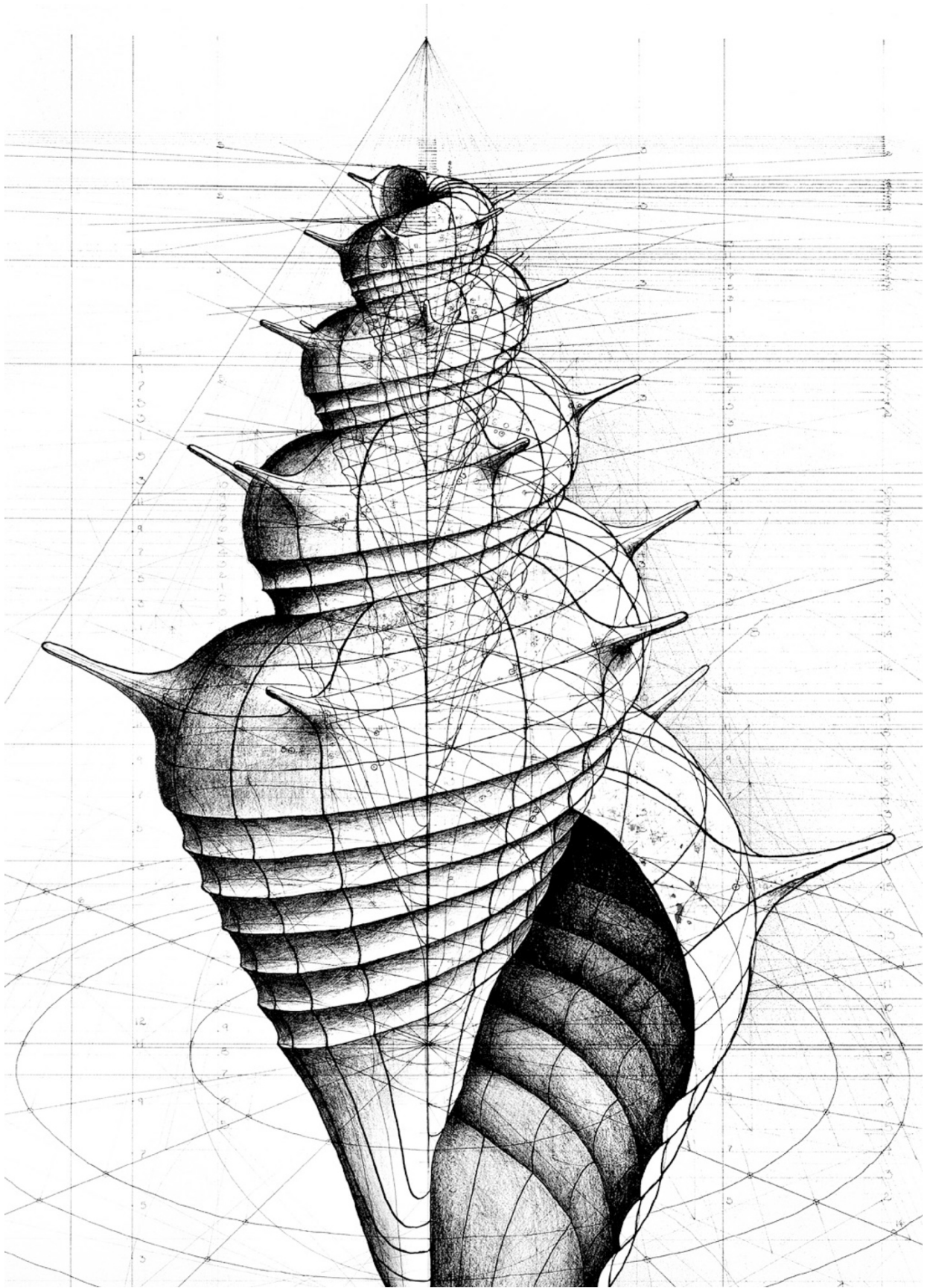


Abbildung 18: Konstruktion einer wachsenden Spirale, Rafael Araujo, Golden Ratio Coloring Book (2016).

3.2.5 Form in Bewegung

Die tiefe Ordnung ist auch in fließendem Wasser, in Wellen und in Schwärmen erkennbar. Wirbelstraßen, barocke Muster, Wellenmuster und Turbulenzen sind fraktale Wiederholungen mit ihnen zugrundeliegenden Symmetriebrüchen. Die große Empfindlichkeit für kleinste Nuancen erzeugt Unvorhersehbares. Die Störung, Grundlage für die Musterbildung, wirkt selbstverstärkend – ein ununterbrochener Dialog zwischen Komplementaritäten und einer gegenseitigen Beeinflussung. Das gilt für Windungen von Wasserläufen ebenso wie für Vogel- oder Fischeschwärme, bei denen sich die Einzelwesen für die Richtung an ihren direkten Nachbarn halten.²⁸⁸ Die fließende Wellenform findet sich quasi überall. Sie ist ein Rhythmus im Kommen und Gehen. Wellenformen interferieren, überlagern sich, verstärken sich gegenseitig oder organisieren sich selbst in eine Richtung. Gleichmäßige Impulse werden ausgelöst von unterschiedlichen Störungs- und/oder Energiequellen oder entstehen selbstorganisiert direkt aus dem Trägermedium. Ein Nicht-Gleichgewichtszustand, der mit Energiezufuhr erhalten bleibt oder den Weg zurück zur Balance finden möchte. Ein Wechsel von Zuständen, ein ständiges Alternieren, ein Pendeln mit Rückkopplungsprozessen.

„Man braucht einen Prozess, der sich durch positive Rückkoppelung selbst verstärkt, und einen anderen, der dagegenwirkt und Ersteren hemmt, dabei müssen sich die beiden mit unterschiedlicher Geschwindigkeit im ganzen System ausbreiten.“²⁸⁹

3.2.6 Minimalflächen, eine ausgewogene Energieeffizienz

Die optimale Sparsamkeit der Natur zeigt sich in Blasen. Die minimale Oberflächenspannung sucht die Form in einer perfekten Balance zwischen innen und außen. Dabei bestimmt der Druck im Inneren die Form. In einer Blase fängt das Leben (Zelle) an. Wenn diese mit hartem Material angereichert wird, entstehen Kristallisierungen und ein durchdringendes Gitter in wiederholenden Strukturen mit Durchlässen und Kanälen: „Weiches Gewebe und Membranen als Form für gemusterte mineralhaltige Exoskelette.“²⁹⁰ Und weiteren Ablagerungen entstehen dann Skelette. Grundsätzlich werden Minimalflächen durch die Fläche im Raum mit dem lokal

²⁸⁸ Vgl. Dr. Ball (2016), S. 111-114.

²⁸⁹ Dr. Ball (2016), S. 254.

²⁹⁰ Dr. Ball (2016), S. 168.

minimalen Flächeninhalt definiert, und sie minimieren den potenziellen Energie- und Materialaufwand bei der geringstmöglichen Oberfläche.²⁹¹

3.2.7 Musterbildung durch Reihung und Kacheln

Im 2-D-Bereich gibt es mit Quadraten, Sechsecken und gleichseitigen Dreiecken 17 Mustermöglichkeiten. Kristalle entstehen durch Atomstapelung im 3-D-Bereich und ergeben 230 Möglichkeiten, diese in regelmäßiger Reihung im Raum zu ordnen,²⁹² – strenge Regeln, die jedoch auch im Kleinen gebrochen werden können. Die natürlichen Muster wiederholen sich nie genau, können aber unter Einhaltung der Regeln beliebig erweitert werden. Es ist eine Ähnlichkeit, ohne identisch zu sein, entsprechend dem vegetativ-ähnlichen Wachstum bei Salzen und Mineralien.²⁹³ Es ist ein fraktal-geometrisches Wachstum, basierend auf den Goldenen Verhältnissen.²⁹⁴

3.2.8 Form durch Klang

Wiederholende Strukturen sind auch durch Ton in Flüssigkeiten oder Puder erkennbar. Bereits 1827 faszinierte der deutsche Physiker Ernst Florens Friedrich mit seinen Mustern von formiertem Sand auf einer Metallfläche nach dem Streichen auf einer Geige und stellte eine Theorie des Klangs auf. Verschiedene Frequenzen ergeben verschiedene Formen und Muster, die im Experiment erstmalig durch Dr. Hans Jenny aufgezeigt wurden und die Forschung der Kymatik entwickelte. Es entstehen abhängig von der Frequenz und der Materie unterschiedlichste Schwingungsmuster bis hin zu pulsierenden, fließenden und drei dimensional dynamischen Bewegungen.²⁹⁵ Für Jenny sind lebendige Formen die Antwort aus den Vibrationen von Tönen. Ton und Vibration gestalten die Form: „Sound is basis of form and shape.“²⁹⁶

3.2.9 Zwischenfazit

Das Goldene Verhältnis basiert in allen natürlichen Formen auf einer nachbarschaftlichen Beziehung zueinander. Die natürliche Schönheit entsteht durch Verbindung und ist Verbindung.

²⁹¹ Vgl. Dr. Ball (2016), S. 164-187.

²⁹² Vgl. Dr. Ball (2016), S. 190-193.

²⁹³ Vgl. Dr. Ball (2016), S. 190-193.

²⁹⁴ Vgl. Dr. Ball (2016), S. 196.

²⁹⁵ Vgl. Jenny (1960).

²⁹⁶ Jenny (1960).

„Ein System kann durch die Interaktion seiner Komponenten, die simple Regeln befolgen, die Ordnung seiner Struktur spontan verändern und in ein komplexes Muster umbilden. [...] Jede dieser Komponente muss etwas über ihre eigene Umgebung wissen, denn alles was sie erfasst, sind die unmittelbaren Nachbarn, und alles was sie macht, ist nur, den Regeln der Interaktion mit ihnen zu folgen.“²⁹⁷

Bei dieser Interaktion ist die Natur effizient im Umgang mit der eigenen Energie und der Materie. Sie strebt danach, das Gleichgewicht zu erhalten oder in Selbiges zurückzukehren, und findet so zu Minimalstrukturen. Hier ist die Mathematik in der Natur zu Hause und zeigt sich in ihrer vollen Schönheit. Hier kann nur für die Einbindung einer präzisen natürlichen Mathematik in alle Gestaltungsaufgaben plädiert werden mit dem Bewusstsein der konstanten Veränderung. Hinweise auf diese Schönheit der Natur finden sich in der Literatur, in der Kunst und in der Musik. William Blake (1757–1827) formulierte die natürliche Mathematik in poetischen Worten: „Um eine Welt in einem Sandkorn zu seh'n und einen Himmel in einer wilden Blume, halte die Unendlichkeit in deiner flachen Hand und die Ewigkeit in einer Stunde.“²⁹⁸

„If change is the only constant in nature, it is written in the language of geometry. [...] I employ precise mathematics in the design and fabrication of my work. I do this neither out of a desire to exhibit precision per se, nor to exalt the latest technology, but because the questions I'm trying to formulate and answer about spatial relationships can only be addressed with geometrically exacting constructions. Mathematical precision is an essential ally in my goal of achieving clarity. Nature is generous and inexhaustible, rewarding curiosity with startling insights and an abundance of ever more beautiful mysteries. Through my work, I endeavor to share the joy of discovery with others in a continuing pursuit of the timeless patterns of change.“²⁹⁹

Alle Naturformen basieren auf den Beziehungen der Goldenen Verhältnisse. Die formale Natur strebt immer nach dem Gleichgewicht, welches in den Goldenen Verhältnissen erreicht ist. Im Gleichgewicht liegen die hohe Energie-Effizienz und die Minimalstrukturen. Ein ständiges Streben nach dem Gleichgewicht, reguliert durch eine Selbstorganisation – ohne Stillstand. Auch beim Wachstum bleiben die Proportionen in jedem Stadium erhalten – immer basierend auf den Goldenen Verhältnissen – und in dem in Grenzen erlaubten Bruch wird die Einzigartigkeit erzeugt. Durch das Goldene Verhältnis ist jedes Teil immer in Interaktion mit dem unmittelbaren Nachbarn. Die Natur ist daher Beziehung; Wachstum ist Beziehung, und Gleichgewicht

²⁹⁷ Dr. Ball (2016), S. 254.

²⁹⁸ Blake (1801-03), S. 13–18.

²⁹⁹ Mark (2017).

ist Beziehung. Alles steht in einer interagierenden Beziehung zueinander – den Ton mit einbezogen.

Eine Welle bedingt eine Gegenwelle. Ein kleiner Teil braucht einen Größeren. Man braucht eine Kraft und eine Gegenkraft. Das Eine geht nicht ohne das Andere; nichts steht allein da. Mit anderen Worten: Die natürlichen Formen und der natürliche Zustand sind geprägt von einer tiefen gegenseitigen Abhängigkeit. In den natürlichen Geometrien sind Unendlichkeiten innerhalb fester Grenzen zu finden; es herrscht eine Grenzenlosigkeit in strukturellen Grenzen. Die Natur besteht aus fraktalen Strukturen immer aufbauend auf dem Goldenen Schnitt. Und, Formen bauen sich wie von selbst.³⁰⁰

3.3. Ein Blick in die Physik

Die Evolution beinhaltet unausgesprochen das gängigen Verständnis von Zeit und Raum. Daher müsst jedes Nachdenken und Forschen über Evolution Zeit und Raum integrieren. Die Einbindung dieser Aspekte in die Evolutionsbiologie wurde jedoch nicht gefunden. Daher wird die Recherche um einen Blick in die Physik erweitert, weil hier Zeit und Raum (neu) gedacht, tradierte Vorstellungen transformiert und Beziehungen (neu) definiert werden. Und, hier wurde das Naturgesetz des Energieerhaltungssatzes formuliert.

3.3.1 Relativität von Zeit und Raum

Einstein verwandelte die Gravitation, bei Newton noch als Kraft definiert, in eine geometrische Eigenschaft der Raumzeit. Seine Theorie basiert auf dem Relativitätsprinzip und der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit (299792 km/s) und revolutionierte das Weltbild der Physik im 20. Jahrhundert. Mit dem Relativitätsprinzip wird verdeutlicht, dass die Wahrnehmung einer Bewegung, eines Orts und einer Geschwindigkeit abhängig ist vom Standpunkt des Betrachters; „die Masse eines Körpers ist ein Maß für dessen Energieinhalt“³⁰¹, und Licht übertrage Masse³⁰². Die Lichtgeschwindigkeit ist immer konstant, dies ist die wichtigste Aussage in Einsteins spezieller Relativitätstheorie. Einsteins Mathematik verlangt, „dass Naturgesetze unabhängig davon sind, in welchem Koordinatensystem sie erfasst werden, falls sich diese gleichförmig

³⁰⁰ Vgl. Dr. Ball (2016), S. 254.

³⁰¹ Einstein (1905) in Fischer (2014), S. 60.

³⁰² Vgl. Fischer (2014), S. 60.

gegeneinander bewegen³⁰³. Anders ausgedrückt: Solange die Geschwindigkeit konstant ist, also eine gleichmäßige Bewegung stattfindet, sind die physikalischen Gesetze im Raum nicht zu unterscheiden von denen in Ruhe. Zu einer konstanten Größe (Lichtgeschwindigkeit) können keine weiteren addiert werden, wie bei den von uns bekannten Geschwindigkeiten. Das hat zur Folge, dass sich Raum und Zeit verändern müssen: Hohe Geschwindigkeiten drücken den Raum zusammen (Längenkontraktion) und verlangsamen die Zeit (Zeitdilatation). Eine weitere Konsequenz aus diesen Überlegungen ist: Je schneller sich Materie bewegt, desto schwerer wird sie. Bewegte Objekte haben deshalb eine größere Masse. Wenn also Energie in Masse gesteckt wird, um diese zu beschleunigen, so wird ein Teil der Energie in Masse umgesetzt. Da Masse gleich Energie ist, kann das eine in das andere umgewandelt werden. In Einsteins allgemeiner Relativitätstheorie wird das Gravitationsfeld integriert: Da Licht ebenfalls in das Gravitationsfeld von Masse gezogen wird, wird es beschleunigt, und dadurch verlangsamen Gravitationsfelder die Zeit (Zeitdilatation) und drücken den Raum zusammen (Längenkontraktion). Die Wirkung dieser Raumkrümmung wird als Anziehungskraft erlebt.

3.3.2 Das Atom

Der Begriff Atom wurde erstmalig um 400 v. Chr. für das kleinste, unzerlegbare Materieteilchen als philosophischer Gedanken formuliert, als das Unteilbare. Der griechische Philosoph Demokrit (ca. 400/380 v. Chr.) behauptete, es gebe nichts außer den Atomen und der Leere; das Nichts existiere ebenso wie das Seiende. Weiter stellte er fest, das einzelne Atom, das kleinste massive feste Teilchen der Welt, sei unveränderlich und unteilbar, qualitativ gleichwertig und quantitativ unendlich. Durch Verbindung – oder Trennung – der Atome, die immer in Bewegung sind, entstünden die Vielfältigkeit und die Veränderung. Doch mit der Neuzeit verändert sich die Sicht auf die Atome und mit der Quantenmechanik (siehe 3.3.4) noch mehr.³⁰⁴ Heute weiß man, dass das kleinste Teilchen nicht das kleinste ist: Ein Atom besteht aus einem Atomkern (positiv geladen und schwer), aus einer Hülle, den Elektronen (negativ geladen und leicht), Protonen (positiv geladen), Neutrinos (neutral), die alle um den Atomkern rasen – und Leere. Wäre das Atom die Allianz-Arena, so wäre der Atomkern gerademal ein Reiskorn in der Mitte des Spielfeldes.³⁰⁵ Dazwischen ist ein mit elektromagnetischen Feldern gefüllte Leere. Ein Raum, der, wie der Synapsenspalt, zur Abgrenzung im Folgenden als Leere bezeichnet wird. Somit Demokrits Aussage fast richtig. Der Aufbau der Atome ist immer gleich; erst in der

³⁰³ Fischer, Ernst Peter (2014), S. 60.

³⁰⁴ Vgl. Lesch (2014).

³⁰⁵ Vgl. Lesch (2016).

Verbindung entstehen die verschiedenen festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe. Zum weiteren Verständnis hier noch ein Größenvergleich: Ein Gramm eines Menschen enthält 10^{24} Atomteilchen.³⁰⁶ Für die Verbindung scheinen die Neutrinos, unauffällige und unscheinbare Teilchen im Atom, die größte Rolle zu spielen. Sie sind weder in elektromagnetische Wechselwirkungen verwickelt noch mit bekannten Eigenschaften behaftet. Doch halten sie fast unsichtbar alles zusammen. Neutrinos scheinen ohne eigene elektrische Ladung die Vermittler zwischen den Kräften zu sein. Für den Kernphysiker Dr. Bernhard Schwingenheuer besitzen Neutrinos die Eigenschaft, „dass sie ihre eigenen Antiteilchen sind.“³⁰⁷ Neutrinos sind derzeit die meistgesuchten Elementarteilchen in der Physik. Allgegenwärtig und kontaktscheu wechseln sie zwischen drei bis vier Identitäten und sind um den Faktor eine Million leichter als ein Elektron³⁰⁸. Sie sind nach den Photonen das zweithäufigste Elementarpartikel, lassen sich aber (noch) nicht verifizieren.³⁰⁹ „Ohne die Neutrinos wäre das Universum höchstwahrscheinlich nur voller Licht. Es gäbe keine Materie. Es gäbe uns Menschen nicht.“³¹⁰

3.3.3 Entstehung des Lebens

Unter der Annahme, dass die physikalischen Naturgesetze immer und überall zutreffen – so auch in der fernen Vergangenheit –, können die Anfangsparameter zusammengetragen werden, die sinnvoll für die Entstehung der Welt für Raum und Zeit erscheinen. Zu den Naturgesetzen zählt die Relativitätstheorie, die Quantenmechanik, die Lichtgeschwindigkeit und die Gravitation. Dabei sind die Energieabgabe und -aufnahme quantisiert, das heißt, sie gibt es nur in Paketform: Sie haben eine gewisse Größe, unter der nichts möglich ist. Die Temperatur entspricht der Lichtgeschwindigkeit, d. h., bei hoher Geschwindigkeit sind auch hohe Temperaturen vorhanden. Das bedeutet: Je näher man dem einen gewünschten Punkt kommt, muss es immer heißer und schneller werden. Das Volumen schmilzt zusammen – wie ein schwarzes Loch – und wird derart verdichtet, dass keine Information mehr entweichen kann. In Zahlen ausgedrückt sind die Anfangsparameter vor 13,7 Mrd. Jahren des Universums:

Eine Größe von 10^{-23} cm bei einer Temperatur von 10^{32} ° C bei der ersten Zeit von 5×10^{-44} s.³¹¹

³⁰⁶ Vgl. Lesch (2014),

³⁰⁷ Dr. Schwingenheuer in Bachmann (2017), S. 61.

³⁰⁸ Vgl. Bachmann (2017), S. 64.

³⁰⁹ Vgl. Bachmann (2017), S. 61.

³¹⁰ Lindner in Bachmann (2017), S.56.

³¹¹ Vgl. Lesch (2016).

Ab diesem Punkt beginnen in der Physik die Weltgeschichte und die Materie³¹². Über den Anfang vor dem Anfang über den Raum hinter der Ausdehnung trifft die Naturwissenschaft keine Aussage, ebenso wenig wie eine Aussage über 0 cm oder 0 s. Die Kausalität – jede Ursache hat eine Wirkung und jede Wirkung eine Ursache – funktioniert erst ab diesem errechneten Anfangspunkt. Es wird angenommen, dass vor der kleinsten Einheit das Nichts ist oder das Reich der Möglichkeiten. Vergleichbar wäre das mit dem eigenen Sein: Vor der Vereinigung einer Samen- und Eizelle sind alle nur Möglichkeiten; ein Selbst gab es noch nicht.

Alles ist in Bewegung; alles schwankt. So auch am Anfang. In einer Bewegung mag etwas über das Ziel hinausgeschossen sein, was zu Verdichtungen führte, die wiederum stärker anziehend wirkten und sich noch mehr verdichteten. Dazwischen einfach die unsichtbar gefüllte Leere, ähnlich der menschlichen Sicht auf das Universum. Die verdichteten Massen rutschten zusammen, verdichteten sich weiterhin, was eine weitere Erhöhung der Temperatur zur Folge hatte und neue chemische Verbindungen verursachte: eine Fusion zu Helium und weitere zu Beryllium, dem stabilsten unter den unstabilen Teilchen (10^{-16} s). Aus Beryllium 8 und Helium wird Kohlenstoff mit einer bevorzugten Wechselwirkung (Resonanzreaktion). Die fünf wichtigen Elemente entstanden: Wasserstoff (75 %), Helium, Lithium, Beryllium und Bohr. Allerdings kann das Universum nur in einer extrem fein abgestimmten Balance – $1/10^{59}$ um es in Zahlen auszudrücken³¹³ – der Kraft, die die Expansion bewirkte, und der Kraft, die die Materie verdichtete, entstanden sein. Minimalst zu schnell oder zu langsam, und der Vorgang hätte nicht passieren können. Bereits in den Anfängen des Universums wirkten die zwei wichtigsten Kräfte in einer lebendigen Wechselwirkung, die uns bis heute bewegen: Druck nach außen, das Abstoßen, und die Gravitation, die Anziehung – in einer perfekten Balance.

Wie zu fast jeder Theorie gibt es auch zu dieser Gegentheorien. Sie sprechen von multiplen Dimensionen, multiplen Universen und mehr; von der Möglichkeit, dass der Ausgangspunkt des Anfangs der Welt nicht im Universum liege. Die erschwerende Erkenntnis der Quantenphysik, dass die wahre Natur und das Universum keine physikalisch-materialistischen Dinge mehr sind, rückt die Gegentheorien in den Fokus:

“A fundamental conclusion of the new physics also acknowledges that the observer creates the reality. As observers, we are personally involved with the creation of our own reality. Physicists are being forced to admit that the universe is a “mental” construction. Pioneering physicist Sir James Jeans wrote: “The stream of knowledge is heading toward a non-mechanical reality; the

³¹² Vgl. Lesch (2016).

³¹³ Vgl. Lesch (2016).

*universe begins to look more like a great thought than like a great machine. Mind no longer appears to be an accidental intruder into the realm of matter, we ought rather hail it as the creator and governor of the realm of matter.*³¹⁴

3.3.4 Quantenmechanik

Bis zur Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert war die klassische Physik einfach. Der festgelegte Zustand eines Teilchens konnte exakt und eindeutig beschrieben werden. Ganz anders ist es heute in der Quantenphysik. Nichts ist mehr, wie es war, und die Physiker lernen, dass die alten, strengen Gesetzmäßigkeiten im Inneren nicht mehr anzutreffen sind. Atome sind plötzlich keine Dinge mehr. „Sie sind wirklich (wirksam), ohne (eine) Realität zu haben. Sie sind nichts Bestimmtes, wenn man sie nicht beobachtet.“³¹⁵ In der Quantenmechanik befreit sich die Physik von der Objektivität und lässt erstmalig subjektive Einflüsse zu. Was bleibt, sind Wahrscheinlichkeiten. Im Doppelspalt-Experiment (siehe Abb. 19) wird bewiesen, dass Licht sich sowohl als Teilchen als auch als Welle verhalten kann. Licht hat das Potenzial, beide eigentlich unvereinbaren Eigenschaften sein zu können. Licht besitzt also eine Doppelnatur. Dabei ist Licht eine Welle (Objekt) ohne Energieverlust, wenn es sich bewegt, und ein Teilchen, wenn es interagiert, also Energie austauscht. Allerdings kann es nie beides zur gleichen Zeit sein. Als Welle kann das Objekt an vielen Plätzen gleichzeitig sein; der Ort ist nicht mehr messbar. Als Teilchen kann zwar der Ort bestimmt werden, aber nicht mehr die Richtung.³¹⁶

Ein weiteres Phänomen ist in der neuen Physik hinzugekommen: Dinge und Eigenschaften existieren erst, wenn sie von uns beobachtet werden; sie sind abhängig von der Art und Weise, wie sie vom Forscher beobachtet und welche Fragen an sie gestellt werden. Erst die Frage an das Quantenobjekt, wo es denn sei, wird von diesem beantwortet, indem es seine Position zeigt. Ein Elektron scheint plötzlich einen eigenen freien Willen zu haben; es scheint autonom Zeitpunkt und Richtung zu bestimmen. Wie sich das Teilchen jedoch entscheidet, also welche Eigenschaft es annimmt, hängt ganz allein vom Experiment selbst ab.

*„Die Eigenschaften eines Objekts sind eben nicht vorhanden, bevor sie gemessen werden, sie werden erst im Moment der Messung real. Und eine Wirkung tritt nicht notwendigerweise an Ort und Stelle, lokal, auf, sondern kann ferngesteuert sein.“*³¹⁷

³¹⁴ Henry (2005), 436:29.

³¹⁵ Fischer (2013), S. 198.

³¹⁶ Vgl. Bachmann (2016), S. 128-139.

³¹⁷ Bachmann (2016), S. 138.

Das Doppelspalt-Experiment zeigt auch, dass ein einzelnes Teilchen weiß, wo es landen muss. Eingefärbt und filmisch dokumentiert ist das Ergebnis Folgendes: Die Verteilung scheint zufällig zu sein, und doch endet das Experiment in einem klaren, streifigen Interferenzmuster.

Durch weitere Experimente mit Zwillingenlichtteilchen ist eine weitere überraschende Verschränkung bewiesen: Teilchen sind nicht unabhängig voneinander, sondern beeinflussen sich – auch über große Entfernungen hinweg. Ist ein Teilchen horizontal schwingend, ist das getrennte Geschwisterteilchen ein vertikal schwingendes. Eine physikalische Kommunikation zwischen den beiden scheint ausgeschlossen – zumindest nicht unter der derzeit angenommenen Begrenzung der Lichtgeschwindigkeit –, und doch ist eine Verbindung gegeben. Das Konzept Raum ist aufgehoben.³¹⁸

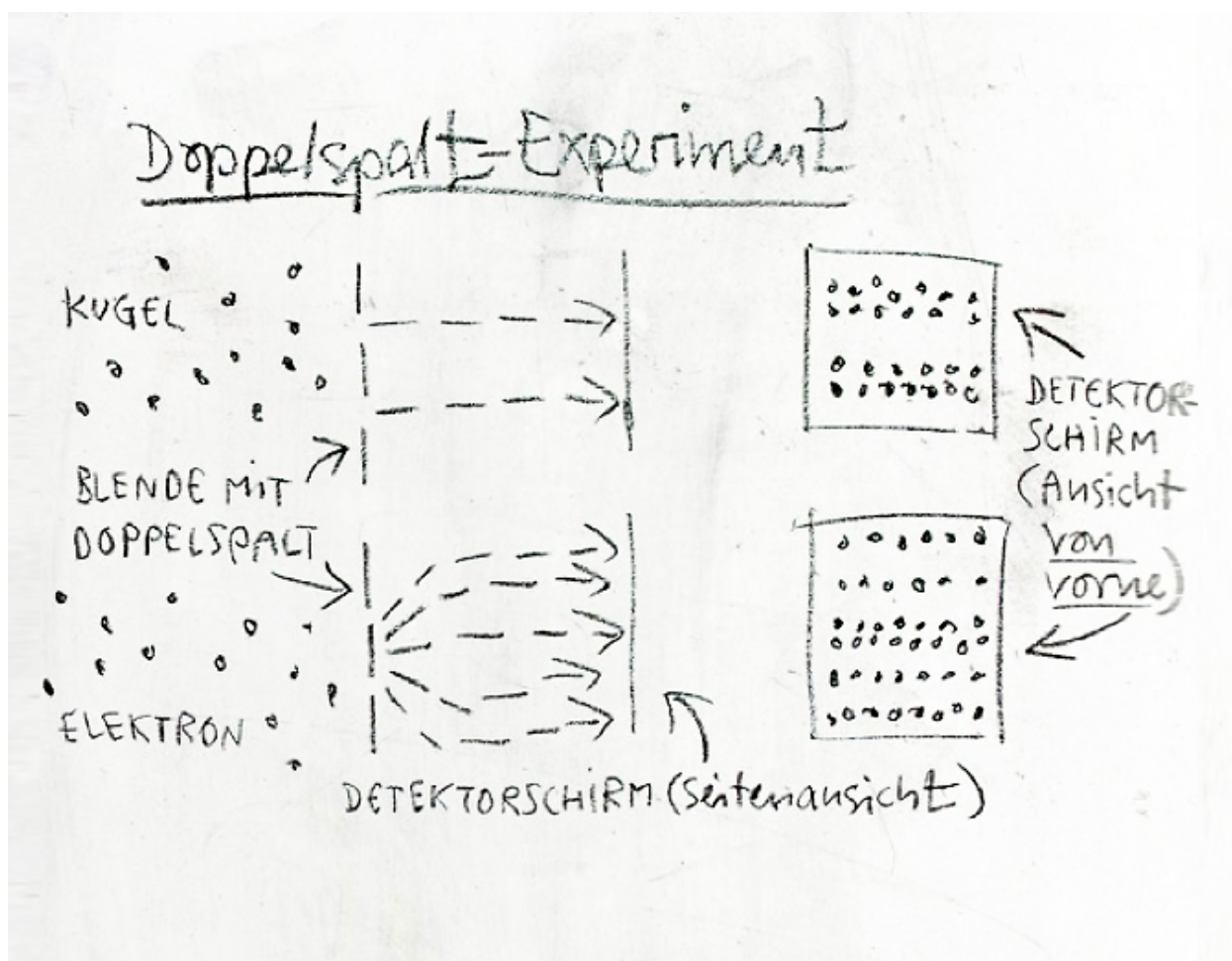


Abbildung 19: Doppelspalt-Experiment, Welle oder Teilchen? Anton Zeilinger, 2016, modifiziert.

³¹⁸ Vgl. Bachmann (2016,) S. 128-139.

Entweder kann ein Objekt bestimmt werden, wo es sich aufhält – dafür aber nicht, wohin es geht (Richtung); oder, wohin es hingeht, aber nicht, wo es sich aufhält. Diese zwei sich ausschließenden verschiedenen Zustände sind nach Nils Bohr *komplementär* und werden in der *Heisenberg'schen Unschärferelation* (auch Unbestimmtheitsrelation) limitiert. Die Komplementarität

„besagt, dass ein Phänomen – wie das Licht – umfassend in ganzer Fülle nur durch zwei Aspekte verstanden werden kann, die sowohl zusammengehören als auch widersprüchlich sind. Für jede Erscheinung gibt es Erklärungen, die gegensätzlich klingen und trotzdem gleichberechtigt sind. Die komplementären Theorien einer Sache sind jeweils richtig, aber keine von ihnen alleine erfasst die Wahrheit. Das können sie nur gemeinsam.“³¹⁹

Die sich ausschließenden verschiedenen Zustände gelten ebenso für die Energie und für die Zeit – wobei sich diese generelle Aussage auf Objekte bezieht, nicht auf Teilchen. Ein Elektron ist nur dann Teilchen, wenn es Energie austauscht. „Im Reich der Quanten funktioniert unser realistisches Weltbild nicht mehr“³²⁰, so erklärt der Physiker Anton Zeilinger. Auf die Frage, was er unter Realität verstehe, antwortete er:

„Wenn wir die Welt um uns beobachten, dann sprechen wir von Gegenständen, von Objekten, deren Existenz nicht infrage gestellt wird und die einfach existieren – ganz unabhängig davon, ob wir sie gerade beobachten oder nicht.“³²¹

Die Quantentheorie gibt zwar Antworten, stellt aber gleichzeitig neue Fragen. „Ich glaube, die Entwicklung der Atomphysik hat uns einfach gelehrt, dass wir subtiler denken müssen als bisher.“³²² Licht kann Welle und Masse sein; einem Elektron können kein konkreter Aufenthaltsort und keine konkrete Geschwindigkeit zugeschrieben werden; die (atomare) Welt ist unbestimmt und sprunghaft; das Licht entscheidet sich immer neu – und findet sich doch langfristig in einem perfekten Muster wieder. Gewissheit ist nicht mehr gegeben; kausale Erklärungen sind nicht mehr möglich. Laut Werner Heisenberg ist dies nicht mit dem subjektiven Zufall, der nur auf der Unwissenheit beruht, erklärbar, sondern mit dem objektiven Zufall in der Quantenwelt, der tatsächlich nicht voraussagen sei. Es scheint, dass die Welt nur durch uns existiert und nicht unabhängig von uns. Die neue Physik ist voller Möglichkeiten, die sich in Wahrscheinlichkeiten entwickeln ohne bestimmbar Größen.

³¹⁹ Fischer (2013), S. 211.

³²⁰ Zeilinger (2015), S. 132.

³²¹ Bachmann (2016), S. 132.

³²² Heisenberg (1973), S. 112.

*„Atome sind keine Wirklichkeit mehr in einem konkret anschaulichen Sinn, sondern Möglichkeiten in ihrer abstrakten Form. Was die Welt im Innersten zusammenhält, sind Unbestimmtheiten voller Potenzial und Möglichkeiten“.*³²³

Bei allem Wissen über die Quantenwelt und der Möglichkeit, sie in Produkten anzuwenden, ist die Frage nach dem Geheimnis des Lebens nicht beantwortet.

*„Die Quantenmechanik ist sehr achtungsgebietend. Aber eine innere Stimme sagt mir, dass das noch nicht der wahre Jakob ist. Die Theorie liefert viel, aber dem Geheimnis des Alten bringt sie uns kaum näher. Jedenfalls bin ich überzeugt, dass der Alte nicht würfelt.“*³²⁴

3.2.5 Energie

Aristoteles prägte den Begriff Energie, altgriechisch *enérgeia*. Er war überzeugt, dass das Lebendige nur im Wechselspiel mit dem Materiellen entstehen könne, aus der die sichtbare Form der Dinge und Körper führt.³²⁵

*„Nach seiner Vorstellung entsteht lebendiges Dasein – organische Materie – im Wechselspiel aus einem anorganischen (materiellen) Vorgegebenen und einer (eher immateriellen) Kraft, die zur sichtbaren Form der Dinge und Körper führen kann.“*³²⁶

Erst wieder in der Romantik (Ende 18. Jahrhundert bis spät ins 19. Jahrhundert) wurde neben das Sichtbare, das Bewusste, das Rationale gleichberechtigt das Unsichtbare, das Unbewusste, das Irrationale gestellt. Erneut entspringen die Polaritäten wie Tag und Nacht, Mann und Frau, Licht und Schatten aus einer Einheit, aus dem einen Ur-Phänomen, und gehören daher immer zusammen. Hier gibt es kein Ich mehr; hier gibt es nur Bewegung dank der Energie.³²⁷ In der modernen Physik ist Energie notwendig für Veränderung.

*„[...] dass Energie als Ursache bei allen Veränderungen in der Welt aufzuspüren ist und durch diese Qualität auch im Prinzip verstanden werden kann. Mit ‚Energie als Ursache‘ ist gemeint, dass zwei Ereignisse – etwa Blitz und Donner [...] dann und nur dann in einem Ursache-Wirkung-Verhältnis zueinanderstehen und nicht einfach nur hintereinander ablaufen [...] wenn es zwischen ihnen zu einem Transfer (Übertrag) von Energie kommt.“*³²⁸

³²³ Fischer (2013), S. 207.

³²⁴ Einstein an Schrödinger (1926).

³²⁵ Vgl. Fischer (2014), S. 19.

³²⁶ Fischer (2014) S. 19.

³²⁷ Vgl. Berlin in Fischer, Ernst Peter (2014), S. 16.

³²⁸ Fischer (2014), S. 6.

Das passt zu dem heiligen Gesetz der Physik, dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik: Die Energie der Welt ist konstant. Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden. Sie kann nur umgewandelt werden; kann nur ihre Form ändern und bleibt dabei als Ganzes unverändert erhalten. Das bedeutet auch, dass Energie schon immer da gewesen sein muss. Die Welt, der Kosmos, das Universum ist also nichts anderes als eine permanente Transformation der unzerstörbaren Energie, die es schon immer gegeben haben muss.³²⁹

„Das Leben kennt keinen Stillstand. Das Leben kennt nur Energie, die dem Möglichen den Weg in die Wirklichkeit bahnt und seine Evolution oder Entwicklung sowohl ermöglicht als auch offenhält, um immer wieder neue Wirklichkeiten ausbleibenden Möglichkeiten hervortreten zu lassen.“³³⁰

Doch lange vor den modernen Physikern, dem Energieerhaltungssatzes, den Romantikern und den antiken Philosophen verbreiteten in der östlichen Welt, in China, bereits im 6. Jahrhundert v. Chr. weise Männer die Lehre der Energie. In Fernost wird Energie Qi genannt, ist gleichbedeutend mit dem Atem, Äther, Kraft oder Atmosphäre und steht auch für Emotionen in den Menschen. Und schon hier Zeit wurden die Paradoxien – Komplementaritäten – in sinnlichen Metaphern über das Dasein und die Natur beschrieben:

*„Das dao gebar das Eine.
Das Eine gebar die Zwei.
Die Zwei gebar die Drei.
Die Drei gebar die zehntausend Dinge.
Die zehntausend Dinge –
getragen vom yin, umfassen vom yang.
geernt werden sie durch das allumfassenden fließende qi.“³³¹*

*„Höhere Kraft ist kraftlos –
gerade daher hat sie die Kraft“³³²*

3.2.6 Zwischenfazit

Atome sind keine Dinge mehr, und doch sind sie immer gleich aufgebaut und bestehen zum Großteil aus Leere. Ausschlaggebend für weitere Abläufe sind auch hier immer die Verbindun-

³²⁹ Vgl. Fischer (2014), S. 8.

³³⁰ Fischer (2014), S. 16.

³³¹ Möller (2013), S. 27.

³³² Möller (2013), S. 31.

gen und Beziehungen. Dabei sind die Neutrinos so unberechenbar und unverständlich wie die Gene.

Energie ist immer konstant. Energie kann nicht zerstört werden. Energie kann nur transformiert werden. Energie ist einer der wichtigsten Grundsteine des Lebens.

Die Quantenwelt existiert erst, wenn sie von einem Forscher beobachtet wird. Sie ist voller Potenzial und Wahrscheinlichkeiten. Kausale Erklärungen scheinen nicht mehr möglich. Wie die Quantenwelt beobachtet wird, bestimmt die Eigenschaften, die gesehen werden. Es existieren immer zwei Zustände, die oftmals als gegensätzlich angesehen werden, die immer voneinander abhängig sind, und diese bestimmen die Komplementarität. Dabei sind die zwei Zustände der Doppelnatur nicht gleichzeitig möglich. Aus zwei Zuständen wird eine Einheit und statt dem Entweder-oder heißt es jetzt sowohl-als-auch. Kurzfristig erscheint die jeweilige Entscheidung als zufällig; langfristig entsteht jedoch ein gleichbleibendes Muster. Die Teilchen scheinen das Ziel zu wissen. Die Kräfte sind immer perfekt ausbalanciert. Dabei sind die Wirkungen nicht auf das lokale Umfeld beschränkt. Eine Wechselwirkung findet auch ohne räumliche Nähe und ohne Zeitverlust statt. Das Konzept Raum und Zeit ist aufgelöst.

4 Evolution IV. Akt: die Entscheidung

Die Aufgabenstellung schien anfänglich überschaubar: Eine intensive Recherche in der Evolutionsbiologie würde die Prinzipien der Evolution, die alle Wesen und Formen so exemplarisch voller Schönheit hervorbringen, aufzeigen. Der Hauptaufgabe, wie dieses Wissen für den kreativen Prozess im Design nutzbar umsetzbar wäre, stünde nichts im Wege. Trotz immer wiederkehrender Berichte, was alles erkannt und wissenschaftlich nachgewiesen sei, wurde das Gesuchte nicht wie erwartet gefunden – dafür Erstaunliches über Wirksamkeiten ohne Realität. Die erste Erkenntnis ist, dass die Frage nach der evolutionären Formfindung und -werdung nicht endgültig beantwortet ist. Zwar gibt es Hinweise, wie in 3.1.3 aufgeführt, aber diese werfen auch gleichzeitig neue Fragen auf, wie die der Gene in 3.1.3.2. Es scheint: Je genauer hingeschaut wird, desto mehr Fragen tauchen auf und desto weniger wird verstanden. Es herrscht eine große Lücke bei der Beantwortung der Frage nach der Formfindung in der Natur. Zusätzlich gehören einige gängige Vorstellungen dringend korrigiert.

Hier sei nochmals erwähnt, dass der Mensch als Naturobjekt weit über sich hinauswachsen müsste, um die Gesamtheit, deren Teil er ist, zu verstehen. Bereits der dänische Physiker Niels Bohr wies darauf hin, dass man beim Suchen nach der Harmonie im Leben niemals vergessen dürfe, dass der Mensch im Schauspiel des Lebens gleichzeitig Zuschauer und Mitspieler sei.³³³ Das trifft auch auf die Autorin zu. Auch trifft zu, dass alle großen Theorien zuerst als Gedankengang und These entstanden sind – ohne entsprechende Beweisführung, und erst nach der Theorie wurde die Beweisbarkeit gesucht. Es wurde klar formuliert, wonach gesucht werden sollte – und es wurde gefunden, was gefunden werden wollte. Das ist derart auffällig, dass man behaupten könnte, zwischen dem Wunsch, etwas Bestimmtes zu finden, und dem Gefundenen müsse ein Zusammenhang bestehen. Ein Zusammenhang, den die Quantenmechanik (siehe 3.3.4) ebenfalls erkennt: Der Forscher beeinflusst das Forschungsergebnis. Das wirft eine neue Komplexität der Interpretation älterer Forschungsergebnisse auf.

Im Folgenden werden zuerst in 4.1. gängige und teilweise überholte Glaubenssätze korrigiert, und im Anschluss der IV. Akt der Evolution formuliert. Das mag eine gewagte Vorgehensweise sein, erscheint jedoch als Grundlage für die späteren Überlegungen (siehe 6) notwendig.

³³³ Vgl. Heisenberg (1979) S. 60f.

„Wenn wir unser wahres Ziel (unmittelbares, durchdringendes unvollständiges Wissen) nicht für immer aufgeben wollen, dann (müssen sich) einige von uns an die Zusammenschau von Tatsachen und Theorien wagen, auch wenn ihr Wissen aus zweiter Hand stammt und unvollständig ist – und sie Gefahr laufen, sich lächerlich zu machen.“³³⁴

4.1 Korrektur der gängigen Glaubenssätze der Evolutionstheorie

4.1.1 Survival of the fittest: Es gibt keinen Kampf ums Überleben

Darwin nutze die Sprache aus dem englischen Klassenkampf, geprägt von Massenarmut und katastrophalen Zuständen. Dieses survival of the fittest, lange fälschlich als Überleben des Stärkeren übersetzt, prägt noch heute das Denken der Wirtschaftswelt: Nur wenige können gewinnen, was bedingt, dass andere zwangsläufig verlieren müssen. Das Recht des Stärkeren gilt als wirtschaftliche Maxime und fordert förmlich eine klar militärisch orientierte Hierarchiestruktur, die dann fälschlicherweise mit angeblichen Naturgesetzen argumentiert wurde und wird. So ist noch im Jahr 2017 Darwinismus mit dem Recht des Stärkeren verbunden, wie im Spiegel zu lesen:

„Trumpismus ist keine Ideologie mit einem theoretischen Fundament, so wie es der Neokonservatismus unter George W. Bush war. Deshalb ist es so niedlich wie vergebens, diesem Mann täglich Widersprüche in seiner Argumentation vorzuhalten oder alte Aussagen auf Twitter. Trumpismus ist das Recht des Stärkeren, des Reicherer, es ist politischer Darwinismus, es ist der Triumph der Scheinheiligkeit und der Gier und der Lüge über die Demokratie.“³³⁵

Wie sehr im Wirtschaftsleben das Gewinnen und Verlieren herrscht und nach wie vor geschult wird, zeigt die Antwort in einem Interview von Matthias Schraner, der als ehemaliger Polizist das Verhandlungskommando des Bundeskriminalamts leitete und heute Wirtschaftsmanager und Politiker trainiert:

„Donald Trump ist Geschäftsmann, und im Geschäftsleben geht es nur um gewinnen oder verlieren – und er will gewinnen. So einfach ist das. Niemand bekommt das Maximum, wenn er von Anfang an eine Kompromisslinie fährt. Verhandeln ist Konflikt. Wer Konflikte scheut, kann nicht verhandeln.“³³⁶

³³⁴ Schrödinger in Fischer (2016), S. 112.

³³⁵ Scheuermann (2017).

³³⁶ Schraner, Die Welt (2017).

Neben der genannten sprachlich falschen Interpretation im Spiegel sind auch inhaltlich diese Aussagen längst nicht mehr tragbar. Das Gegenteil ist mit verschiedenen Forschungsergebnissen längst bewiesen. So argumentiert Erwin Frey für das Gesetz des Schwächeren, welches selbst dann zu finden ist, wenn der Unterschied zwischen den konkurrierenden Spezies gering war.

„Es zeigt aber einmal mehr, dass die Dynamik eines Ökosystems in hohem Maße auch auf Wahrscheinlichkeiten beruht [...]. In Experimenten, die vor ein paar Jahren an Bakterien durchgeführt wurden, um eine zyklische Konkurrenz zu untersuchen, gab es übrigens ein eindeutiges Ergebnis: Die schwächste der drei Arten ging als Sieger aus dem Wettbewerb hervor.“³³⁷

Stark und schwach stehen in der Natur gleichwertig, ohne Kampf um eine Vorherrschaft, nebeneinander. Die Natur ist neutral. Stark oder schwach, oben oder unten, gewinnen oder verlieren sind menschengemachte Konditionierungen. Es ist eine vom Menschen erfundene Trennung zweier Zustände. Dabei wird diese trennende Dualität mit der falschen Behauptung gerechtfertigt, sie entstamme der Natur selbst. Das tut sie nicht. In der Natur herrschen Komplementaritäten (siehe 3.3.4), zwei angeblich widerstrebende Zustände, die sich jedoch gegenseitig bedingen und nur gemeinsam sein können. Sie bilden immer eine Einheit.

4.1.2 Triebfeder Überleben: Ein Überleben in der uns bekannten Form ist nicht möglich.

Darwin spricht vom Überlebensziel wie von einem Triebzwang. Eine erstaunliche Aussage, da das körperliche Überleben per se nicht möglich ist. Jedes sexuell entstandene Lebewesen wird sein Leben in uns bekannter materieller Form beenden müssen (siehe 3.1.5.3). Bedenkend weiterhin, dass die Natur äußerst intelligent in ihrer Entwicklung ist – auch mit dem programmierten Zelltod und dem Tod – erscheint es fraglich, dass etwas Unabänderliches, nämlich der Tod, als das wichtigste Ziel, das Überleben, gelten sollte. Zwar könnte angemerkt werden, es gehe ausschließlich um das Überleben einer Art, und das Individuum ordnet sich unter. Doch die heutigen Industriegesellschaften mit dem demografischen Wandel beweisen das Gegenteil. Der Kampf ums Überleben in diesem Sinne wird widerlegt: In westlichen Ländern ist ein deutlicher Mangel an Nachwuchs zu verzeichnen – nicht entstanden durch Kampf, mangelnde Nahrung oder mangelnde Ressourcen, sondern genau aus dem Gegenteil, durch Frieden und Überfluss. Dagegen steigt das Bevölkerungswachstum in Dritte-Welt-Ländern, in denen die natürlichen Ressourcen für das Überleben entweder fehlen, von Industriestaaten zerstört und

³³⁷ Frey, scinexx (2009).

ausgebeutet werden. In Afrika liegt das jährliche Bevölkerungswachstum bei 2,5 %, in Lateinamerika bei 1,3 %, in Asien bei 1,1 % und in Europa bei 0.³³⁸ Dagegen sprechen die Konstanz und die natürlich erhaltene Stabilität einer Populationsgröße, die Darwin erkannte (siehe 3.1.1.1).

Man kann noch behaupten, es gehe um das individuelle Überleben, um die Verlängerung der individuellen Lebenszeit. Hier steht als Beweis der menschliche Überlebenswille. Man kann jedoch nicht mit Gewissheit sagen, ob dies tatsächlich ein evolutionäres Naturgesetz ist oder eventuell nur ein Spiel der Psyche, basierend auf den angelesenen Wertesystemen, also einer angelesenen Angst vor dem Tod. Auffällig ist jedenfalls, dass ältere, dicke und kranke Tiere in der Wildnis nicht auffindbar sind, ganz im Gegenteil zu den überalternden industriellen Gesellschaften. Tiere, Pflanzen und indigene Naturvölker scheinen den Tod als gegeben anzunehmen. Der individuelle Lebenswille soll hier nicht bestritten werden; er ist sinnvoll und wichtig in Gefahr- und Notsituationen. Als Ziel für die Evolution und für die Entwicklung neuer Arten ist er jedoch infrage zu stellen. Der Tod ist ein Tod der materiellen Form, ein Formtod. Der Tod ist komplementär zum Leben oder die Abwesenheit von Leben. Versteht man Leben als Energie, wäre der Tod die Abwesenheit von Energie, was jedoch laut dem Energieerhaltungssatz nicht möglich ist. Energie ist nicht zerstörbar. Der Tod kann demnach nur als eine Transformation des Lebens verstanden werden. Im programmierten Zelltod passiert genau das. Er ist notwendig für das Wachstum und erhält gleichzeitig das körperliche Leben (siehe 3.1.5.3). Auch die Grundgedanken der EvoDevo (siehe 3.1.3), in denen der Tod dem Wachstum und dem Erhalt des Lebens dient, zeigen auf, dass der Tod nur eine Transformation des Lebens sein kann. In der Naturwissenschaft ist die Frage, woher der Tod kommt und wie er zu verstehen ist, allerdings bisher noch offen.³³⁹

4.1.3 Anpassung als Evolutionstrieb findet nicht statt

Die Anpassung an die Umwelt ist nach wie vor ein wichtiges Argument in verschiedenen Evolutionstheorien. Das wirft folgende Fragen auf: Wenn sich ein Lebewesen anpasst, muss etwas da sein, an das es sich anpassen kann. Das Anzupassende befindet sich jedoch ebenfalls im Prozess des Anpassens an den Anzupassenden. Irgendetwas müsste zuerst da sein, damit ein Zweites sich anpassen könnte. Wer, was und wann passt sich wem, was oder wann also an?

³³⁸ PRB, World Population Data Sheet 2012.

³³⁹ Vgl. Fischer (2008), S. 100.

„Nach meiner Auffassung ... gibt es nicht den Funken eines wissenschaftlichen Beweises dafür, dass Evolution im Sinne einer Progression von einfacheren zu komplizierteren Organismen irgendetwas mit zunehmender Anpassung, mit Selektionsvorteil oder mit der Produktion einer größeren Nachkommenschaft zu tun hat. Anpassung ist ja auf jedem Organisationsniveau möglich ... eine Amöbe, ein Wurm, ein Insekt oder nichtplazentales Säugetier ist ebenso angepaßt wie ein Plazentatier; wären sie es nicht, so wären sie schon längst ausgestorben.“³⁴⁰

Auf allen Ebenen zwischen Zellen, Zellverbänden und Lebewesen findet ein aktiver, reger Austausch von Kommunikation, Information, Materie und Energie statt. In einem enormen Netzwerk zwischen den Zellen, den Zellverbänden, den Organismen und dem Umfeld wird ständig interagiert (siehe 3.1.3.1). Diese Interaktion ist eine hochaktive Leistung auf Augenhöhe, mit unzähligen Entscheidungen; sie ist weder Unterordnung noch Kompromiss und weit von einer Anpassung entfernt. Die Interaktion basiert immer auf der einfachen Entscheidung On-off. Dabei beeinflussen Tausende innere und äußerliche Faktoren die Entscheidungen und diese wiederum die Entwicklung. Auch die Entscheidungen in den folgenden Regulationsprozessen basieren auf dem einfachen On-off-Prinzip. Die wirklich interessanten Fragen lauten daher: Wie wird entschieden? Woher kommt das Wissen für die Entscheidungen? Und woher kommt das Wissen für die Korrektur mit den zahlreichen Feedback-Hierarchien der eventuell fehlgeleiteten Entscheidung, die ebenfalls alle auf simplen Entscheidungen getroffen werden? Der Begriff der Anpassung sollte daher vermieden und durch eine lebendige Wechselwirkung ersetzt werden.

Der Umkehrschluss verdeutlicht ebenfalls das Argumentieren gegen eine Anpassung: Für die menschliche Kreativität ist Anpassung, insbesondere an äußere Gegebenheiten, tödlich. Anpassung an irgendetwas zwingt Kreativität in einen Rahmen und verhindert ihre Entfaltung (siehe 5.0). Kreativität ist jedoch gerade das Gegenteil, das Ausbrechen aus angelernten Konventionen und Konditionierungen. Es ist fragwürdig, dass sich in der bescheidenen menschlichen Kreativität eine Anpassung tödlich auswirken, der unglaublichen Kreativität der Natur dagegen als Grundlage dienen sollte. Da der Mensch Natur ist und die kreativen Kräfte der Gene in sich trägt, können entweder die menschliche Kreativität (bei der Anpassung tödlich) und die natürliche Kreativität (bei der Anpassung ein wichtiger Aspekt der Entwicklung) nicht gleich oder gar ähnlich sein, oder, und das erscheint sinnvoller, die Anpassung für den natürlichen kreativen Prozess in Frage zu stellen.

³⁴⁰

van Bertalanffy (1970) in Junker/Scherer (2013), S. 65.

4.1.4 Natürliche und sexuelle Selektion sind Stabilisierungsfaktoren

Die natürliche und die sexuelle Selektion bedingen die Notwendigkeit der Fortpflanzung als Ziel des Überlebens. Dieser These widersprechen gleich mehrere Darlegungen. So steht der Sinn der Selektion, ob natürlich oder sexuell, in erster Linie im Dienste der Stabilisierung, um ungünstige Veränderungen zu verhindern – und nicht, um neue Arten zu kreieren (siehe 3.1.7). Sie hat nicht den Überlebenstrieb als Aufgabe, sondern das Ausmerzen von Fehlentwicklung. Das hat zur Folge, dass die Selektionstheorie (siehe 3.1.3) überdacht und überarbeitet werden sollte. Des Weiteren basiert die sexuelle Selektion auf den uns bekannten zwei Geschlechtsmöglichkeiten, dem Männlichen und dem Weiblichen, und verhindert den Blick auf eventuelle weitere Geschlechtsmöglichkeiten. „When I got into it I was astonished by just how much variation there is.“³⁴¹ In seinem Buch *Evolution's Rainbow* beschreibt Jonathan Roughgarden Spezies, die mehr als drei, vier oder fünf separate gender haben können, d. h. Tiere, die zwar zum gleichen biologischen Geschlecht gehören, jedoch unterschiedliche Erscheinungsformen und sexuelle Verhaltensweisen aufzeigen.³⁴²

Die Grundidee der Darwin'schen Selektionstheorie ist die künstliche Selektion, die zur Zucht eingesetzt wird, deren Grenzen Darwin jedoch unbekannt waren und die erst heute sichtbar werden. So stürzt der genmanipulierte Kulturweizen – gezüchtet, um höhere Erträge zu erzielen, derzeitig zusammen. Der Kulturweizen ist heute exorbitant anfällig und langfristig nicht mehr überlebensfähig. Der Genpool ist völlig ausgeschöpft und erschöpft; ohne Rückgriff auf alte, natürliche Wildformen kann er nicht überleben.³⁴³ Die Basis für Darwins Theorie, die künstliche Selektion, hat also tödliche Grenzen. Ergo: Wenn sich der Ausgangspunkt einer Theorie als falsch erweist, kann der weiterführende Gedanke nicht richtig sein.

Die Selektionstheorie nach Darwin verlangt die Fortpflanzung. Im Umkehrschluss hieße das, wer sich nicht fortpflanzen kann, hat keine Lebensberechtigung. Das lässt eine wichtige Frage unbeantwortet: Es gibt Lebewesen, die sich nicht fortpflanzen. Diese dürften nach Darwin nicht existieren. Auf jeden Fall sind sie ohne Berechtigung des Seins. Beim Menschen ist das Gegenteil erlebbar: Auch nach der Menopause, also dem Ende der Fortpflanzungsfähigkeit, leben Frauen fast ein halbes Leben weiter. Nach Darwins Selektionstheorie dürften es keine Großmütter geben. Sie sind bis heute ein evolutionsbiologisches Rätsel, da ihre evolutionäre Aufgabe der

³⁴¹ Roughgarden in Robson (2016).

³⁴² Vgl. Robson (2016).

³⁴³ Vgl. Junker/Scherer (2013), S. 70.

Nachkommen längst erfüllt ist.³⁴⁴ Den Großmüttern wünscht die Darwin'sche Theorie den Tod oder bestraft sie zumindest mit Ignoranz in ihrer Existenz. Und doch lehrt die Natur und das Leben etwas anders. Ein Erklärungsversuch könnte eine evolutionäre Strategie sein: Arten mit kleinen Nachkommenszahlen sind komplexer und bedürfen eines höheren Aufwands in der Versorgung und Betreuung und Familienbunde mit ihren Großmüttern können hierfür zur Verfügung stehen.³⁴⁵

Da die natürliche und sexuelle Selektion und die Anpassung selbst infrage gestellt werden, kann logischerweise auch der natürliche Selektionsdruck kein Kriterium der Evolution sein. Ein Selektionsdruck findet nicht statt (siehe 3.1.7).

4.1.5 Kooperation statt Konkurrenz

Der ganzen Selektionstheorie liegt der Mangel an Ressourcen zugrunde und begründet so das Konkurrenzdenken. Die Natur lehrt uns allerdings eher das Gegenteil: Es herrscht eine unglaubliche Fülle. In einer Fülle entsteht keine Konkurrenz – ein weiterer Aspekt, der die Selektionstheorie mit dem Selektionsdruck infrage stellt. In der Natur findet man in erster Linie Kooperationen, angefangen in der Zelle selbst, in Zellverbänden, in Organismen, in der Tierwelt und bei Pflanzen. Kein einziger Zellverband – aus dem alle Lebewesen bestehen – würde im Konkurrenzdenken funktionieren. Erst im Zusammenspiel einer lebendigen Wechselwirkung werden aus einzelnen Zellen Zellverbände, dann Lebewesen. Erneut wird ein menschengemachtes Konzept über die Natur gestülpt, welches die Interaktion und Vernetzung (siehe 3.1.5.3) in der Natur ignoriert und unterschätzt. Weder Mangel noch Konkurrenz sind daher haltbar.

4.1.6 Zufall ist keine naturwissenschaftliche Erklärung

Der Zufall erklärt etwas Unerklärbares und macht das Unerklärliche oberflächlich betrachtet verständlich, denn man muss es nicht weiter erklären. Mit Zufall werden lückenhaftes Wissen und Ereignisse, die angeblich außerhalb der Beeinflussung liegen, betitelt. Zufall als Argument schließt eine Lösungssuche aus und lässt den Menschen als hilfloses Opfer zurück. Die ehemalige Gottergebenheit wurde durch die wissenschaftliche Zufallsergebenheit ersetzt. Der Zufall beendet auch jegliche weitere Kausalität und widerspricht damit in den Grundsätzen der naturwissenschaftlichen Logik; nichts passiert ohne Ursache, einfach schon deswegen, weil es bei

³⁴⁴ Vgl. Fischer (2009), S. 163.

³⁴⁵ Vgl. Fischer (2009), S. 165ff.

alles, was passiert, immer schon etwas vorher gab. Ausgenommen ist hier der Urknall, der Anfang vor dem Anfang, den man nicht kennt. Bereits der Physiker Pauli kritisierte die Biologen,

„wissenschaftlich und rational zu bleiben, wenn sie das Konzept der Planmäßigkeit vermeiden, während sie in Wirklichkeit in Bezug auf die Benutzung des Begriffs Zufall sehr irrational werden und ihn letztlich synonym mit Wunder benutzen“³⁴⁶.

Gleiche Ursachen haben gleiche Wirkungen, besagt eine schwache Kausalität, und ähnliche Ursachen haben ähnliche Wirkungen eine starke Kausalität. Auf Letzterer basiert die Verlässlichkeit der Technik und Maschinen. Lebewesen agieren anders: Verändert man die Ursachen nur geringfügig, so sind die Wirkungen nicht mehr vorhersehbar.³⁴⁷ Wenn es per Logik keinen Zufall geben kann, muss auch die Evolution frei von Zufall sein. Der Versuch, sich von dem Begriff Zufall zu entfernen, wird in der Kontingenztheorie unternommen. Mit Kontingenz wird der Rahmen umschrieben, der das Leben auf dem Planeten festlegt. Der Begriff entstammt dem Management und besagt hier, dass es nicht nur einen besten Weg der Unternehmensführung und -organisation gibt, sondern viele gleichwertige Möglichkeiten. In der Evolution bezieht sich die Kontingenztheorie jedoch erneut auf die Abhängigkeit vom Zufall mit dem Hinweis, dass die Welt nicht noch einmal so entstehen würde. Zwei Sachen fallen zufällig zusammen, und dann erlangen sie zusammen an Bedeutung. Die innere Zufälligkeit ergibt die äußere Anpassung. Dagegen spricht die Konvergenztheorie, die von einer zwangsläufigen Entwicklung ausgeht und damit erklärt, dass unabhängig das Gleiche entstehen konnte. Aber auch der Konvergenzgedanke bezieht den Zufall als Argument mit ein.

Zwar wird in der Quantenmechanik die bekannte Kausalität aufgehoben, aber ihre Väter sind sehr vorsichtig in ihrer Wortwahl. Sie bringen die Möglichkeiten in die Diskussion ein und differenzieren zwischen dem subjektiven Zufall, der nur auf der Unwissenheit beruht, und dem objektiven Zufall in der Quantenwelt (siehe 3.3.4). Die gängige Zufälligkeit wird eingeschränkt, aber nicht völlig aufgehoben. Dieser Zufälligkeit widersetzte sich Einstein mit seiner Aussage, Gott würfle nicht. Und nach wie vor ist die Frage in der Physik nicht geklärt, „ob die Zufälligkeit der atomaren Phänomene zu ihrem Wesen gehört oder aus einem vielleicht nicht zufälligen Prozess resultieren“³⁴⁸.

³⁴⁶ Lier (2009), S. 377.

³⁴⁷ Vgl. Lesch (2016).

³⁴⁸ Vgl. Schiemann (2005), S. 413.

Zurück zu Darwin und seiner ursprünglichen Wortwahl *chance*. *Chance* wurde mit Zufall übersetzt, dabei könnte Darwin aber auch Möglichkeit gemeint haben. Eine weit treffendere Übersetzung, die den großen Vorteil beinhaltet, weiter denken zu dürfen und zu können. Möglichkeiten zu haben bedeutet, wählen und sich für eine Möglichkeit entscheiden zu können. Eine Erklärung, die sich mit den vielen Entscheidungen im On-off-Prinzip für die Interaktion von Energie, Information und Materie zusammenfügt, ebenso mit den vielen Regulationsprozessen, die ebenfalls durch das On-off-Prinzip bereits getroffene Entscheidungen neu evaluieren und bei Bedarf neue Entscheidungen treffen (siehe 3.1.3.1 und 3.1.3.2). Werden aus dem Zufall Möglichkeiten, rückt die Entscheidung in den Mittelpunkt.

Wer oder was und wie wird entschieden? Zum einen sind Entscheidungen per Logik immer nur im Moment, im Hier und Jetzt, möglich; eine Entscheidung kann nicht in der Vergangenheit oder in der Zukunft, oder in einem anderen Raum gefällt werden. Das Verständnis und den Umgang mit dem Thema Raum und Zeit muss daher überdacht werden. Zum anderen kann man auch auf die Quantenmechanik (siehe 3.3.4) zurückgreifen: Der Beobachter beeinflusst das zu Beobachtende. Mit anderen Worten: Der Beobachter beeinflusst die Entscheidung. Diese Beeinflussung wird von dem Ingenieur Prof. Dr. Bernd Kröplin aufgrund seiner Forschung am Wasser geteilt: Er erkennt, „dass sich materielle Anordnungen in Flüssigkeiten [...] durch geistige und emotionale Prozesse beeinflussen lassen“³⁴⁹. Diese Einflüsse, so der Wissenschaftler, müssten berücksichtigt werden: „Der trocknende Tropfen erzeugt, wie ein Spiegel, ein Bild des Experimentators.“³⁵⁰ Sicher ist für den Ingenieur jedenfalls, dass „Wasser die Fähigkeit hat, Information zu speichern, auf menschliche Gefühle zu reagieren und mit anderen Flüssigkeiten zu kommunizieren“³⁵¹. Dabei ist noch offen, wie Wasser Informationen speichert.

In diesem enormen Konglomerat von Entscheidungen im On-off-Prinzip findet das Auswickeln, das Entwickeln, das Entfalten – die Evolution statt. Es setzt die Wahlmöglichkeit voraus – wertfrei. Bei der unermesslich großen Anzahl an Entscheidungen, die auf verschiedenen Ebenen gleichzeitig stattfinden, muss es welche geben, die sich widersprechen, sich gegenseitig aushebeln und/oder in einem zu hohen Maße verstärken – ohne dies zu wissen oder zu wollen. Hier werden die regulatorischen Maßnahmen, Feedback-Hierarchien und Rückkopplungsmechanismen aktiv. Eine Selbstkorrektur, die hinderliche Entscheidungen für das lebendige Ganze durch neue Entscheidungen korrigiert. Es ist wie ein vorausschauendes Agieren, um nicht im Chaos

³⁴⁹ Schnabel (2003).

³⁵⁰ Schnabel (2003).

³⁵¹ Schnabel (2003).

zu versinken. Aufgrund der unvorstellbaren Vielzahl der gleichzeitig stattfindenden Entscheidungen erscheint uns das Ergebnis als zufällig – doch das, so die Behauptung, ist es nicht. Wenn die Beeinflussung durch den Beobachter stimmt, wird der Beobachter zur zusätzlichen Informationsquelle für eine Vielzahl der Entscheidungen. Weiter gedacht heißt das: Der eigene physische und psychische Zustand wird zu einem weiteren Informationslieferanten für jede Entscheidung. Ebenso fügen sich äußere lokale Informationen zu neuen lokalen Informationen zusammen und beeinflussen ebenso jede Entscheidung.

Das führt erneut zu den wirklich wichtigen Fragen: Wie entstehen Entscheidungen wirklich? Wie hängen lokalen Entscheidungen und das Ganze zusammen? Wie kann man bewusst Entscheidungen beeinflussen? Woher kommen die Informationen, die für die zahlreichen Regulierungsprozesse gebraucht werden? Woher stammen die Informationen, die jede Zelle in sich trägt? Ist es jeweils ein und dieselbe Information? Was ist Information überhaupt?

4.1.6 Die Einheit der Komplementarität

Die Quantenmechanik (siehe 3.3.4) ersetzt die traditionelle Berechenbarkeit mit Wahrscheinlichkeiten und spricht von der Einheit zweier unterschiedlicher Zustände. Wieder wird mit der beschränkten klassischen Sprache für neue Erkenntnisse gekämpft, die das Verstehen erschwert. „Wir müssen uns der begrenzten Anwendbarkeit der klassischen Begriffe bewusst bleiben, während wir sie anwenden [...]“³⁵². Komplementaritäten sind nicht immer Gegensätze, aber sie sind immer eins: die zwei Seiten einer Münze und nie gleichzeitig wirksam. Wird das Eine benannt, ist das Andere ebenso präsent. Einheit statt Zweiheit. Der Mensch spricht dagegen dualistisch von stark oder schwach in einem getrennten Sinne. Wenn man sich für stark entscheidet, lehnt man das Schwache ab und übersieht, dass das Schwache im Starken enthalten ist. Man verliert in seinem Denken die Einheit in den Komplementaritäten. Die Trennung wird durch die Bewertung herbeigeführt, und diese wird unterstützt durch die (täuschenden) körperlichen Sinnesorgane (siehe 3.1.5.3). Man sieht mit seinen Augen die Natur als eine Ansammlung von getrennten, verschiedenen, materiellen Wesen und übersieht die Einheit, weil man auf dem Weg von seinen Augen zum Gehirn selbst festlegt, was man sehen will (siehe 3.1.5.3). Und doch wird behauptet, die Bewertungen, die trennende dualistische Sichtweise sei die reale Welt. Stark oder schwach muss abgelöst werden durch stark und schwach. Hier ist ein fundamentales Umdenken gefordert.

³⁵²

Heisenberg (1979), S. 42.

4.1.7 Sprache als Ausdruck des Denkens und Fühlens

Sprache ist eng mit dem Verstand verknüpft. Für Sprachwissenschaftler ist Sprache eine Aussage über das Denken; das Denken jedoch eine Aussage über das Fühlen; das Fühlen eine Aussage über die bewussten und unbewussten Werte- und Glaubenssysteme. Es sei die Frage erlaubt, ob die Sprache den Verstand erfindet? Einen Beweis hierfür liefert der im Amazonasgebiet lebende Stamm der Pirahã, deren Sprache keine Verknüpfung, sprich keine Nebensätze kennt.

„... Überhaupt zeichnet sich ihre Sprache durch Sparsamkeit aus. So benutzen die Pirahã nur drei Pronomen. Sie kennen kaum Zeitwörter, ihre Verben keine Vergangenheit. Farben konkret zu benennen ist den Waldbewohnern anscheinend auch nicht wichtig. Unter all den Kuriositäten aber irritiert die Linguisten am meisten, dass Pirahã als vielleicht einzige Sprache der Welt komplett ohne Nebensätze auskommt. Statt „Wenn ich fertig gegessen habe, möchte ich mit dir reden“ heißt es: „Ich esse zu Ende, ich rede mit dir. [...] Und die Kultur der Pirahã lässt sich Everett zufolge mit einer schlichten Formel zusammenfassen: „Leben im Hier und Jetzt“. Wichtig und damit mitteilenswert sei nur das unmittelbar Erlebte. „Alle Ereignisse sind verankert im Moment des Sprechens.“ Diese Carpe-diem-Kultur, glaubt der Forscher, lasse Abstraktion nicht zu, verbiete komplizierte Bezüge zur Vergangenheit und schränke entsprechend die Sprache ein.“³⁵³

Ohne die sprachliche Verflechtung zwischen Vergangenheit und Zukunft wird im Stamm der Pirahã der Gegenwart Raum gegeben. Der westliche Mensch dagegen vermischt ständig Fühlen, Denken und Konditionierungen in springender zeitlicher Abfolge. Er ist sich nicht einmal bewusst, ob er aus den Konditionierungen der Vergangenheit spricht oder in Projektionen auf die Zukunft (siehe 6.1.1 und 6.1.2). Er ist sich nicht bewusst, wo das Denken aufhört und das Fühlen einsetzt und wo er sich von seinen körperlichen Sinneswahrnehmungen täuschen lässt (siehe 3.1.5.3). Die westliche Sprache – und Denken – ist voller Nebensätze, Interpretationen und Prophezeiungen, eine Sprache der Vermischung von Vergangenheit und Zukunft unter Ausschluss der Gegenwart. Der Sprache täte das im Design oft zitierte Weniger ist mehr, welches Mies van der Rohe zugeschrieben wird, sehr gut. Natürlich ist das in der Sprache nur bedingt umsetzbar, denn sie hilft auch, sich verständlich zu machen, Pläne zu schmieden, zu diskutieren und Zusammenhänge zu erkennen. Umso wichtiger ist es, grundsätzliche Begriffe inhaltlich abzugleichen, nicht mit eigenen Interpretationen zu füllen und achtsam mit Sprache umzugehen. Dazu gehören auch übergreifende und allgemein anerkannte Definitionen der wichtigsten Begriffe (siehe 2.0). Aber noch wichtiger wird aus diesem Beispiel der bewusste Umgang mit Zeit und Raum.

³⁵³

Von Bredow (2006), S. 150.

4.1.8 Zeit und Raum

Das wohl größte Missverständnis für die Realität sind Raum und Zeit. Der Mathematiker und Philosoph Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) sagte, „dass der Raum, ebenso wie die Zeit, nur eine Ordnung der Dinge ist und keineswegs ein absolutes Seiendes.“ Er geht sogar noch einen Schritt weiter: „Gäbe es keine erschaffenen Dinge, so würden Raum und Zeit nur in Gottes Gedanken existieren.“³⁵⁴ Die Physik bittet die Menschen umzudenken, auch wenn sie noch nicht endgültig zu erklären vermag, wie die menschlich erlebbare Asymmetrie der Zeit, der Entwicklung in eine bestimmte Richtung, mit ihren Kenntnissen der absoluten Raumzeit zu vereinbaren ist. Die Physik, dank Einstein, kennt keine Wertung: „Jede Zeitrichtung, vorwärts und rückwärts, wird von Gesetzen völlig gleich behandelt.“³⁵⁵ Sie erklärt, dass Veränderung in einem Teil umgehend auch eine Veränderung in einem anderen zur Folge hat – über jegliche Distanz hinweg. Der Raum als bekannter Raum ist nicht mehr existent, und Information ist überall. Ebenso wenig existiert die Zeit: Sie ist ein – zugegeben hilfreiches – Konstrukt, welches in linearer Abfolge Vergangenheit und Zukunft anspricht. Doch Vergangenheit und Zukunft sind nur als Gedanke im Jetzt real. Es ist nicht möglich, in der Vergangenheit oder in der Zukunft zu leben. Selbst dann, wenn Gedanken immer auf irgendeine Weise mit der Vergangenheit oder der Zukunft beschäftigt sind. Die Gegenwart, das Hier und Jetzt, ist zeitlos und still, hier gibt es keine Vergangenheit und keine Zukunft. Nur im Hier und Jetzt kann das Leben stattfinden, nur im Hier und Jetzt können Entscheidungen getroffen werden. Daraus kann geschlossen werden, dass Raum und Zeit menschliche Konstrukte sind.

4.1.9 Veränderung durch neue Erkenntnisse

Das Wissen über die Evolution und ihre Vorgehensweisen hängt eng mit dem jeweiligen Forscher, dessen Fragestellung und Art der Beobachtung und dem kollektiven Denken der jeweiligen Zeit zusammen. Neue Techniken und neue wissenschaftliche Erkenntnisse verändern den Blick und werfen alte Ergebnisse über Bord. Weder die Evolution noch das Wissen über die Evolution stehen still. Beide unterliegen einem stetigen Wandel. Wie schnell und wie grundlegend Wissen über den Haufen geworfen werden kann, zeigen die aktuellen Ergebnissen über den Vormenschen des Homo sapiens:

³⁵⁴ Leibniz in Fischer (2004), S. 122f.

³⁵⁵ Greene (2008), S. 28

„Erst im Mai warfen Forscher des Senckenberg-Instituts die These in den Ring, dass der Mensch sich nicht in Afrika, sondern in Europa entwickelt haben könnte. Wenige Wochen zuvor zeigten südafrikanische Experten, dass der vermeintliche Vormensch Homo naledi zeitgleich mit dem Homo sapiens lebte. Im April verblüfften Forscher mit der Behauptung, der Mensch sei schon 115.000 Jahre früher nach Amerika gekommen als bisher gedacht – und das womöglich mit Booten.“³⁵⁶

Die vergangenen wissenschaftlichen Erkenntnisse werden in jeder nachfolgenden Generation mit einem aktualisierten kollektiven und individuellen Wissensstand neu bewertet. Dabei wird neu interpretiert, Vergessenes wiederentdeckt und mit aktuellen Möglichkeiten neu beurteilt. Aufbauend auf dem Alten, oder das Alte negierend, lassen sich neue Thesen erstellen. Das ist ein positiver und notwendiger Prozess, aus dem allerdings auch folgt, dass das Heutige auch morgen neu bewertet werden wird und das Gestrige keinen Absolutheitsanspruch erheben kann. Das Festhalten an den vergangenen Ideen hemmt neue, und doch muss immer das Alte im Kontext des Entstehens betrachtet und hinterfragt werden.

Ein Aspekt des Hinterfragens ist Enrico Coens Aufforderung, die Wissenschaft möge die gängigen Vergleiche zu Maschinen und Produktionen gegen die menschliche Kreativität austauschen (siehe 3.1.3.2). Es wäre ein neuer Weg für neue Lösungen nach neuen Fragen. Die Naturwissenschaften suchen bisher ausschließlich nach mathematisch erklärbaren und/oder empirisch beweisbaren Lösungen, wobei die Naturwissenschaft selbst die Regeln vorgibt. Eine der vielen Regeln ist das Zerkleinern in minimale Bestandteile, eine Analyse im Detail, ohne den Blick auf das Ganze zu richten oder auf die Fragen, die so wenig im Detail erklärbar sind. Das menschliche Leben, Denken und Fühlen sind nicht wissenschaftlich erklärbar, aber trotzdem vorhanden. Das Nicht-Wissen ist ein Teil vom Wissen und wird notwendig in der Lösungssuche. Die neue Herausforderung heißt daher, die Regeln und das Wissen wie ein Profi erlernen und beherrschen, um sie dann als Künstler zu brechen.

4.1.10 Entstehung des Lebens

Was auch immer das Leben ausmacht, woher es kommt und wie es entstanden ist, kann nicht beantwortet werden – ebenso wenig, wie die Vielfalt in der materiellen Form aus den gleichen Grundbausteinen entstehen konnte. Bleibt die Frage danach, wie und woher die Idee und das Neue entstehen, ebenfalls offen?

³⁵⁶ Patalong (2017).

4.2 Evolution neu gedacht

Lebewesen bestehen aus Zellen, und diese enthalten im Zellkern die DNA, deren Grundlage die Nukleinsäuren bilden, die aus drei Molekülen (Base, Zucker- und Phosphatrest) zusammengesetzt ist. Molekül ist die biologische Bezeichnung für Atom. Sind jedoch Moleküle Atome, muss das Wissen über die Atome auch für Moleküle zutreffend sein. Die Quantenmechanik gehört demnach in die Evolutionstheorie integriert. Bereits Wolfgang Pauli benannte die Quantenphysik als ein Konzept der Ganzheit, welches eine konkrete Bedeutung bekam und eine Theorie des Werdens ermöglichte³⁵⁷. In der Quantenphysik werden Zeit und Raum aufgelöst, die grundlegenden Aspekte, auf denen die Evolution basiert. Sie beschert dafür Möglichkeiten, Unbestimmtheiten und integriert den Beobachter. Mit diesen Reflexionen und der in 4.1 angeführten Perspektiven wird der IV. Akt der Evolution formuliert. Noch einmal sei hier angemerkt, dass die Reihenfolge keine Wertung beinhaltet.

Der Energieerhaltungssatz besagt, Energie ist konstant und kann nicht zerstört werden. Energie ist die Grundlage des Lebens, weil jeder Prozess Energie benötigt. Mit der Unzerstörbarkeit der Energie gibt es keinen Verbrauch, sondern immer nur eine Umwandlung, eine Transformation. Das hat einen Energiekreislauf zur Folge. Das bedeutet, dass ein plötzlicher hoher Energieverbrauch an einer Stelle in einem System Energie an einer anderen Stelle abziehen muss. Wird dem System Energie entzogen, kann direkt gewusst werden, dass Energie an einer anderen Stelle fehlen wird. Energie steht dem Menschen zwar unendlich zur Verfügung, sie ist aber nicht unendlich.

- Energie ist überall – Energie ist konstant.
- Energie wird von allen Prozessen gebraucht.
- Leben ist die Transformation von Energie (Information und Materie).

Evolution ist eine Transformation von Energie, Information und Materie in einer Zeit und einem Raum, die es beide eigentlich nicht gibt.

Die Natur ist neutral. Es gibt zwar ein Stark und Schwach, aber keine Bewertung. Weder stark noch schwach ist besser oder schlechter. Bereits Darwin ermahnte, sprich nie von höher oder niedriger (siehe 3.1.1.1). Beide Seiten haben ihre Berechtigung und sie stehen gleichberechtigt

³⁵⁷ Vgl. Fischer (2013), S. 198.

nebeneinander. Stark und schwach sowie alle anderen (angeblichen) Gegensatzpaare sind Komplementaritäten, die eine Einheit bilden. Wenn es jedoch in der Natur keine Gegensatzpaare, wie man sie kennt, gibt, kann es auch keinen Kampf geben. Denn Kampf ist immer eine Folge von Bewertungen in besser oder schlechter. Wenn die Natur frei von jeglicher bewertenden Differenzierung ist, muss diese als Konsequenz ein menschengemachtes Konzept sein. Da die Natur die Neutralität jedoch in sich trägt und der Mensch ein Naturprodukt ist, muss diese Neutralität zwangsläufig auch im Menschen vorhanden sein. Daraus kann geschlossen werden, dass sich der Mensch aus seinen Konditionierungen, der bewertenden Dualität, befreien und in einer natürlichen Neutralität leben könnte.

Wenn der Beobachter erst das Beobachtende erzeugt (siehe 3.3.4), dann existiert die Natur erst, wenn sie von einem Beobachter beobachtet wird. Und wie die Natur beobachtet wird, bestimmt ihre Eigenschaften. Daraus folgt, dass der Mensch die Natur und die Evolution so gestaltet hat, wie er sie sehen wollte und will. Bestärkt wird diese Behauptung durch die eigene Sicht der Dinge; die Wahrnehmung der Welt wird vom Menschen selbst gemacht durch die eigene Beurteilung auf dem Weg der körperlichen Sinnesorgane (siehe 3.1.5.3) zum Gehirn. „Die Wirklichkeit, von der wir sprechen können, ist nie die Wirklichkeit an sich, sondern [...] *eine von uns gestaltete Wirklichkeit.*“³⁵⁸

- Der Mensch macht die Natur.
- Der Mensch macht die Evolution.

Laut der Quantenmechanik und der aktualisierten Übersetzung von Darwins *chance* als Möglichkeit ist die Natur voller Potenzial und Möglichkeiten (siehe 4.1). Im Hier und Jetzt werden in dem Meer der Möglichkeiten die Entscheidungen zur Entwicklung getroffen – durch das simple On-off-Prinzip. Übersetzt heißt das: Jede, wirklich jede, Entwicklung und damit auch die Evolution selbst, kann nur im Hier und Jetzt stattfinden, zwar aufbauend auf dem Vorangegangenen, aber jede richtungsweisende Entscheidung findet immer nur im Hier und Jetzt statt. Der Zufall wird abgelöst durch Entscheidungen.

Jede Entscheidung basiert auf einer Vielzahl lebendiger Wechselwirkungen, die gleichzeitig ablaufen. Lebendige Wechselwirkungen sind lokal bedingt, aber ohne räumliche Nähe; jede der unzähligen gefällten Entscheidung wirkt sich über die jegliche räumliche Distanz aus. Eine

³⁵⁸ Heisenberg (1989), S. 59.

Abschätzung der Auswirkungen ist dem Menschen aufgrund der Anzahl der Entscheidungen nicht möglich. Es besteht in der Natur eine Vernetzung, die für den Menschen nicht mehr nachvollziehbar ist, die jedoch dem Gesetz der Ursache und Wirkung folgt und nicht zufällig ist.

Raum ist nicht mehr nur ein Raum und Zeit nicht mehr die messbare Zeit. Raum und Zeit sind für Energie und Information auch in der Evolution – wie in der Physik – nicht existent. Der Raum ist unüberschaubar und überall, über jegliches Raumverständnis hinausreichend. Die Zeit bewegt sich nicht mehr nur in eine Richtung. Die Zukunft existiert gleichzeitig mit der Vergangenheit im Moment, in dem alles möglich ist – in der Zeitlosigkeit – und bringt die Unendlichkeit ein. Raum und Zeit sind ausschließlich in der materiellen Manifestierung von Bedeutung.

In der Natur strebt alles nach einem Gleichgewicht. Es ist wie ein ewiges Pendel oder eine unendliche Wellenbewegung. Das absolute Gleichgewicht gibt es – wenn überhaupt – nur in Bruchteilen von Sekunden. Der optimale Zustand im Gleichgewicht der Kräfte wäre eine stillstehende, ausgeglichene Waage, die aufgrund der Vielzahl der Entscheidungen und Einflüsse nicht erreicht werden kann. Das ständige Streben nach dem Gleichgewicht, das Auf und Ab in der Wellenlinie beweist einmal mehr, dass eine Bewertung (siehe oben) oder gar Konkurrenz zwischen oben und unten keinen Sinn ergibt. Die Balance und die Neutralität sind eng miteinander verbunden. Eine Bewertung störte die Regelmäßigkeit der Wellenlinie. Die natürliche Wellenbewegung, z. B. das Ein- und Ausatmen oder der Herzschlag, überlässt in einer neutralen Haltung den Rhythmus sich selbst. Es ist wie ein passives Streben nach dem Gleichgewicht, in ständiger Bewegung, und ist die Voraussetzung für Veränderung (siehe 3.3.3).

Die Evolution basiert in jedem Moment und an jedem Ort, im Kleinsten und im Großen, auf einer ständigen Interaktion zwischen Zellen, Zellverbänden und Organismen. Das trifft auf jede Entscheidung zu, die zum Austausch von Energie, Information und Materie getroffen wird. Jede Transformation von Energie, Information und Materie ist daher eine Kooperation, Interaktion und gelebte Wechselwirkung. Jede Transformation basiert also auf Interaktion, Kooperation und lebendiger Wechselwirkung.

Kausalitäten finden in der Natur mit der materiellen Manifestation statt. Nötig und hilfreich sind sie in jeder Entwicklung, mit und im Denken und für das Verständnis. Für den Menschen sind Kausalitäten ein Spiel mit der „psychologischen Zeit“³⁵⁹, die Vermischung seiner Vergangen-

³⁵⁹ Tolle (2006), S. 68.

heit, Konditionierungen und Projektionen auf die Zukunft (siehe 6.1.1), und daher kann jede Kausalität in der Neutralität des Jetzt aufgelöst werden.

Gene sind hoch kreativ und kreieren sich selbst; das Substantiv wird zum aktiven Verb: Gene genen (siehe 3.1.3.2). Wenn der Baustein des Lebens sich selbst kreiert, kann man auch daraus schließen, dass das Leben sich selbst und folgerichtig auch der Mensch sich selbst kreiert, und zwar von der Ebene der Gene bis auf die materielle Manifestation. Dabei entsteht die Selbstkreation durch eine Unzahl von Entscheidungen im Hier und Jetzt. Jeder und Jede kreiert sich in jedem Moment neu.

Die Basis des Werdens erfolgt durch einen uralten Werkzeugkasten. Hieraus sind zwei wichtige Aspekte abzuleiten: zum einen, dass mehr Gemeinsames als Trennendes das Werden verbindet – mit dem Ergebnis der Gleichheit allen Lebens. In diesem uralten Werkzeugkasten liegt mehr als nur chemisches Wissen und Proteine. Hier liegt das Wissen um das Leben selbst. Zum anderen ist daraus abzuleiten, dass auch der moderne Mensch, der diesen uralten Werkzeugkasten in sich trägt, auch das natürliche Wissen in sich trägt und es daher auch jederzeit abrufen können müsste. Anders ausgedrückt: Die natürliche Kreativität steht jederzeit zur Verfügung.

In Atomen (siehe 3.3.2) und Molekülen ist viel gefüllter Zwischenraum, die Leere; die Verbindungen sind das Ausschlaggebende. In Synapsen wird die Leere zur Verbindung (siehe 3.1.5.2). Ebenso sind Beziehungen in der materiellen Formwerdung zu lokalen Nachbarn von großer Bedeutung durch das richtige Verhältnis (Goldener Schnitt, siehe 3.2). Auf der Informationsebene sind Beziehungen jedoch ortsunabhängig möglich. Im Materiellen werden Beziehungen also lokal eingegangen; auf der Informationsebene sind sie räumlich unbegrenzt. Ohne Verbindungen gibt es keine Entwicklung. Verbindungen sind derart bedeutungsvoll, dass Entwicklung mit Beziehung und Verbindung gleichgesetzt werden kann und dadurch auch mit Proportion und Verhältnismäßigkeit. Das übersteigt das menschlich begrenzte Denken, und zwar zum einen, weil der Mensch seine Wahrnehmung ausschließlich auf die materielle Ebene lenkt, und zum anderen, weil er so wenig von der unfassbaren Menge an Entscheidungen und Vernetzungen mit den jeweiligen Auswirkungen (bisher) versteht. Allerdings bedeutet das Nichtverstehen nicht, dass es grundsätzlich unverständlich ist.

Komplementaritäten beherrschen die Natur und das Leben – „*contraria sunt complementa*“ – Gegensätze ergänzen sich“.³⁶⁰ Diese – wie Ort und Impuls, Energie und Zeit, Welle und Teil-

³⁶⁰ Fahrenberg (2013), S. 333.

chen – können nicht in ein und demselben Experiment mit beliebiger Genauigkeit gemessen werden (siehe 3.3.4). Auffällig hierbei ist, dass im physikalischen Experiment Energie zu der Zeit komplementär betrachtet wird und dort auch sinnvoll ist: Physikalische Experimente finden in geschlossenen Systemen statt, und die Zeit ist für ein Ergebnis eine notwendige Größe. Die Natur dagegen ist ein offenes System, und ein Ergebnis kann nicht in einem Zeitraum X erwartet werden. Ein geschlossenes, menschengemachtes System steht dem offenen, dynamischen Naturgeschehen gegenüber: ebenfalls eine Komplementarität. Daher ist die Komplementarität Energie – Zeit für das offene System der Natur zu prüfen.

Für die Energie in offenen Systemen gilt der Energieerhaltungssatz (siehe 3.2.5). Einer Konstanten müsste als Komplementarität eine Nicht-Konstanz gegenüberstehen. Eine Möglichkeit wäre, der Konstanz die Zerstörung gegenüberzustellen, die ist jedoch für die Energie ausgeschlossen. Die Zeit als Komplementarität hieße, sie müsse eine Nicht-Konstanz haben. So wie die Zeit gemessen wird, einen Augenblick nach dem anderen aufreihend, wäre das korrekt. Wenn jedoch die Zeit als der Moment der Entscheidung betrachtet wird – als das Jetzt, der Bruchteil einer Sekunde, so löst sich die Zeit in die Zeitlosigkeit auf und ist in der Zeitlosigkeit ebenso konstant. Energie kann also nicht zu der Zeit komplementär sein – und doch ist sie es. Um eine verdeutlichende Klarheit zu erreichen, erscheint es sinnvoll, eine Differenzierung in der Betrachtung von Energie und Zeit vorzunehmen, die zwar nicht getrennt, aber auch nicht gleich sind:

Die unzerstörbare Energie, die hier universelle Energie genannt wird, die alles erst in Bewegung setzt in einer Zeit (dem Moment), die keine ist. Hier ist die Komplementarität Energie – Zeit nicht gegeben, weil sowohl Energie als auch die Zeit konstant sind.

Die Komplementarität Energie – Zeit aus der Physik bezieht sich auf einen Versuchsaufbau, ist also objektbezogen. Diese Zeit kann gemessen werden und ist notwendig für ein Ergebnis aus dem Versuch. Die Zeit wird in Bezug zum Objekt messbar, auch wenn sie grundsätzlich nicht so ist, wie sie scheint. Sie ist also eine objektbezogene lokale Zeit. Um einen Versuch durchführen zu können, muss auch Energie aufgewendet werden – eine objektbezogene lokale Energie. Diese Energie kommt zwar aus der universellen Energie, ist aber nicht mit ihr identisch.

Im Gegensatz zur objektbezogenen lokalen Zeit steht die Zeit, die unmessbar und unendlich in der Zeitlosigkeit ist. Die universelle Energie in der Zeitlosigkeit gibt den Anstoß zum Leben – oder ist das Leben. Sie ist konstant und unzerstörbar. Die objektbezogene lokale Energie ist die

stetige und ständige Transformation von objektbezogenen lokalen Energien in einer objektbezogenen lokalen Zeit.

Betrachtet man unter diesen Aspekten die Evolution, so muss als Erstes anerkannt werden, dass der Mensch mit seiner messbaren Zeit mit seinem Verständnis von Vergangenheit und Zukunft argumentiert und die Zeitlosigkeit missachtet. Seine Aufmerksamkeit beschäftigt sich mit den lokalen Energien und deren Kausalitäten und bewertet die sichtbare, materielle Evolution, also die Resultate des Geschehens. Über Energie, Zeit und Information und die jeweilige Interaktion derselben, weit über das, was der Mensch Raum und Zeit nennt, weiß der Mensch so gut wie nichts.

Überträgt man die physikalische Wellen- und Teilchen-Komplementarität auf die biologische Information und Materie, liest es sich wie folgt: Information ist überall und räumlich nicht greifbar. Erst in der komplementären Materie werden Messungen möglich, und der Ort wird erkannt, aber nicht die Richtung. Raum muss eine wichtige Funktion haben. Die unsichtbar gefüllte Leere ist präsent: Das Atom besteht fast nur aus dieser Leere (siehe 3.3.2), zwischen den Nervenzellen in den Synapsen (siehe 3.1.5.2), in den Zellen (siehe 3.1.3.1) und zwischen den Planeten. Diese Leere, die eigentlich keine ist, scheint – entgegen dem menschlichen Verständnis – die Dinge zusammenzuhalten; Leere scheint zu verbinden; scheint das Trägermedium der universellen Energie und Information – oder die „absolute Größe im Hintergrund“³⁶¹ zu sein. Die Leere als Raum, der kein Raum ist, ist voller Information oder ist Information. Hier in und aus dieser Leere werden Entscheidungen getroffen – im On-off-Prinzip –, und die Manifestation des Materiellen entsteht.

Eine ähnliche Differenzierung muss auch für die Information vorgenommen werden. Denn auf der einen Seite ist Information überall; auf der anderen erbringt sie kausale Ereignisse. Auch hier scheint es eine Ur-Information zu geben. Hier ist alles erlaubt, alles möglich, das absolute Sein, das Meer der Möglichkeiten. Sie enthält das Potenzial des Lebens als Materie, nicht die Materie selbst. Auch sie ist frei von Kausalitäten. Die Ur-Information ist das kreative Potenzial des Lebens – und der Kern der menschlichen Kreativität. Wie nah sich Philosophie und Physik kommen beweist der Physiker Wolfgang Pauli, der in einem Brief an Fierz Schopenhauer zitiert, dass es „außer dem ‚nexus physicus‘ [...] noch eine andere Verbindung zwischen den

³⁶¹ Lesch (2014).

Erscheinungen dieser Welt [gibt], eine durch das Wesen an sich aller Dinge gehende⁴, gleichsam eine unterirdische Verbindung⁴, den ‚nexus metaphysicus‘³⁶².

Dagegen steht eine lokale objektbezogene Information mit dem Materiellen in Beziehung. Zu den lokalen objektbezogenen Informationen gehören u. a. das lokale äußere Umfeld, vorhergegangene Ereignisse und innere Abläufe. Beim Menschen sind das die wichtigsten Beziehungserlebnisse, Wertevorstellungen und die kulturelle Prägung. Die lokalen objektbezogenen Informationen folgen einer kausalen Erklärungskette und stammen aus der Ur-Information, sind aber auch nicht mit ihr identisch. Die Ur-Information muss jedoch die Kraft sein, die immer wieder regulierend in Prozesse eingreift und das Wissen wieder in die Vorgänge einbringt.

Daraus folgt: Ur-Information und universelle Energie sind die kreativen Auslöser für die Manifestation des Seins in der Zeitlosigkeit als Materie. Materie erzeugt lokale objektbezogene Informationen und lokale objektbezogene Energien in einer lokalen objektbezogenen Zeit, die sich vervielfacht durch neue lokale objektbezogene Informationen, Energien in der lokalen objektbezogenen Zeit.

Die Ur-Information in der Zeitlosigkeit wie auch die universelle Energie im Raum, der keiner ist, sind unzerstörbar. Sie sind ständig präsent und abrufbar. Allerdings verläuft der Informationsfluss nicht, wie der Mensch ihn aus seiner Technik nach dem Prinzip des Senders und Empfängers versteht. Hier können weder der Empfänger noch der Sender benannt werden, sondern dies entspricht eher der Hypothese von C. G. Jung, der diese Worte in einem Brief an Albert Oeri formulierte: „Wenn hier im Punkt a etwas geschieht, welches das kollektive Unbewusste berührt oder in Mitleidenschaft zieht, so ist es überall geschehen.“³⁶³ Die universelle Energie benötigt die Ur-Information, um sich selbst zu offenbaren und die Ur-Information die universelle Energie. Sowohl die universelle Energie als auch die Ur-Information sind frei von jeglicher Kausalität, und zu ihnen finden sich keine Komplementaritäten. Daraus kann abgeleitet werden, dass die universelle Energie der Ur-Information gleichzusetzen ist. Da beide das Leben hervorbringen (siehe 4.1), müssen sie lebensbejahend sein. Und da der Mensch ein Naturprodukt ist, trägt auch er die Konstanten der universellen Energie und der Ur-Information in sich, die Grundlage der Entwicklung und die Regulationsquelle für die Vielfalt der lokalen objektbezogenen Energien und lokalen objektbezogenen Informationen.

³⁶² Schopenhauer zitiert von Pauli (1954).

³⁶³ Jung (1929).

In den unzerstörbaren Kräften, der universellen Energie und der Ur-Information, in der Leere und der Zeitlosigkeit liegt das Potenzial, das Meer der Möglichkeiten. Hier werden Entscheidungen getroffen für die Manifestation von Materie, die Formwerdung. In der Formwerdung startet ein rhythmisches Wechselspiel aller Kräfte in einer lebendigen Wechselwirkung der universellen Energie/Ur-Information mit den lokalen objektbezogenen Energien und lokalen objektbezogenen Informationen. Dabei wird in jedem Moment in einem unüberschaubaren Netzwerk von Beziehungen immer wieder neu entschieden und reguliert. Die Formwerdung kreiert sich und reguliert sich selbst ganz nach den Thesen des Psychologen C. G. Jung und des Physikers Wolfgang Pauli, „dass es nur eine Welt gäbe, in welcher Psyche und Materie eine und dieselbe Sache sind, die wir nur zum Zwecke der Erkenntnis diskriminieren“.³⁶⁴

³⁶⁴

Röhrle (1996), S. 87.

5 Kreativität

In der natürlichen Gestaltwerdung rückt die Entscheidung in den Mittelpunkt und bringt an einen Teil der Definition Kreativität, das Wählen (siehe 2.8) ebenfalls ins Blickfeld. Nur wenige gefundene Erklärungen für Kreativität integrieren den aktiven und den passiven Teil. Das im Wortstamm enthaltene geschehen Lassen und Wählen, also Entscheiden, wird in der natürlichen Kreativität gelebt. Und in der menschlichen? Bei der menschlichen Kreativität rückt das Individuum ins Zentrum der Betrachtung. Daher wird an dieser Stelle aktuelle Forschungsergebnisse über die Kreativen in die Diskussion eingebracht.

5.1 Kreative, die Gestörten

In einer Studie der Neurowissenschaftlerin und Psychologin Prof. Dr. Shelly Carson an der Harvard University wurden kreative Menschen in ihrem Verhalten untersucht. In einer Gruppe saßen Studierende, die durch ein braves, auswendig gelerntes und wenig eigenständiges Denken auffielen. In der zweiten saßen hoch kreative Studierende, die ihre Professoren ständig hinterfragten und sich wenig bis gar nicht mit Antworten zufriedengaben. Beide Gruppen sollten einen Text lesen und darin enthaltene absurde Begriffe zählen. Während dieser Aufgabe wurden im Hintergrund Störgeräusche eingeschaltet und dabei die Gehirnströme der Teilnehmer gemessen. Das Ergebnis ist so offensichtlich, dass Zweifel ausgeschlossen sind: In der ersten Gruppe (mit den braven Studierenden) blieb deren Gesichtsausdruck unverändert; sie ließen sich nicht von den Störgeräuschen beeinflussen. Die gestellte Aufgabe wurde wie eine Fließbandarbeit erledigt. Jeder Einzelne der Probanden bildete ein in sich perfektes, geschlossenes System. In der zweiten Gruppe versagten die Studierenden; einige wenige Störungen reichten bereits aus, um sie völlig aus dem Konzept zu bringen. Nur wenige konnten das Experiment bis zu Ende führen, und diese auch nur mit einer exorbitanten Fehlerquote.

Die Untersuchung der Gehirnströme zeigte ein ähnlich erstaunliches Ergebnis: Bei den Studierenden der ersten Gruppe fand eine latente Hemmung im Gehirn statt, sodass Reize von außen mehr oder weniger abgeblockt wurden, und zwar mit dem Ergebnis, dass die Studierenden nicht aus der Ruhe zu bringen waren und sie perfekt und routinemäßig die gestellte Aufgabe erledigen konnten. Diese Gruppe wurde von dem durchführenden Team die Gehemmten genannt. Bei den Studierenden der zweiten Gruppe hingegen sah man nur eine minimal latente Hemmung. Das Gehirn war rund um die Uhr ungeschützt in alle Richtungen offen. Die Kreativen sind also

immer und ständig bereit, alles in ihrer Umgebung aufzunehmen – ob erwünscht oder unerwünscht, was in diesem Falle zu der hohen Fehlerquote führte. Daher wurde diese Gruppe die Gestörten genannt. Das Durchschnittshirn sorgt also mit einer latenten Hemmung dafür, dass Reize von außen mehr oder weniger abgeblockt werden – eine perfekte Voraussetzung für Routinearbeiten. Dagegen ist eine schwache latente Hemmung, ein 360 Grad offenes Gehirn notwendig, um neue Ideen zu finden. „Kreative sind deshalb kreativ, weil ihr Gehirn auf Sinnesreize aller Art höchst offen reagiert.“³⁶⁵

Störungen sind jedoch in menschlichen Alltag Normalität geworden. Die Gestörten müssen sich daher extremer abgrenzen, was sie jedoch nicht aktiv beeinflussen können. Denn abgrenzen ist nichts anderes als eine andere Art der Hemmung und widerspricht der Hemmungslosigkeit, der 360-Grad-Offenheit. In dem Versuch einer Abgrenzung vom nicht-kreativen Umfeld werden die Gestörten tatsächlich als gestört angesehen. Die Rundum-Offenheit und der Zwang einer Abgrenzung bilden einen Zwiespalt, den Kreative zu meistern haben. Die extreme Offenheit der Kreativen führt zu einer Vielseitigkeit und zur Vermeidung einer Spezialisierung. In der Offenheit werden Querverbindungen offenbart; es wird über den Tellerrand in andere Fachbereiche und Kulturen geblickt, und Fakten werden kritisch hinterfragt. Kreative beobachten, fragen, wollen das Beobachtete verstehen. Mit ihrer Gestörtheit denken Kreative anders, und werden gerade dadurch oftmals für die Gehemmten unverständlich – und gestört. Für ein gehemmtes Umfeld sind Kreative verrückt und durchgeknallt; sie wirken stur und dickköpfig, weil sie sich weigern, tradierte Sichtweisen zu übernehmen. Die kreative Offenheit, die so unverständlich für die Gehemmten erscheint, nimmt dem kreativen Menschen selbst jegliche Sicherheit.

Der derzeitige Ruf in der Industrie nach mehr Innovation und somit nach mehr Kreativität ist ein direkter Ruf nach mehr Gestörten – und steht im direkten Widerspruch zu gängigen Lern- und Arbeitsmethoden aus der Vergangenheit und der Ist-Situation. Vorhandenes Wissen ist – und bleibt – statisch. Es kann sich selbst nicht vermehren – ein Stillstand und daher rückwärtsorientiert und für die Gestaltung der Zukunft ungeeignet. Um kreative Köpfe der Zukunft hervorzubringen und Unternehmenskulturen in kreative Räume zu verändern, bedarf es eines Umdenkens pro Gestörte. Das Umfeld und die Arbeitsbedingungen müssten sich den Gestörten anpassen, also gestörtenfreundlich gestaltet werden.

Allein schon die Bezeichnungen gestört und gehemmt verdeutlichen die Herausforderungen, mit denen Kreative zu leben haben, mit sich, mit Gehemmten und mit dem Umfeld. Um mit der

³⁶⁵ Lotter, Wolf (2009), S. 71.



Abbildung 20: Störung: Angst als Gefühl hinter unterschiedlichen Gefühlen, eigene Abbildung, 2006.



Abbildung 21: Förderung: Liebe komplementär zur Angst, eigene Abbildung, 2006.

eigenen Offenheit bewusst und erfolgreich leben zu können, ist es für den Kreativen wichtig, die eigenen Gefühle und Fähigkeiten zu kennen, wahrzunehmen und einzuordnen. Dabei lassen sich alle Gefühle auf zwei Grundemotionen zuordnen. Einige der Gefühlsbeispiele werden wie in Abbildung 18 und 19 aufgezeigt (siehe auch 6.1). Desweiteren gilt es, sich den unterschiedlichen Anforderungen an die Gestaltung der Arbeitssituationen und -bedingungen für Gehemmte und Gestörte zu stellen. Großraumbüros sind für Kreative völlig ungeeignet; nur Gehemmte können ihre Routinearbeiten hier bestens erledigen. Kreativität braucht störungsfreie Ruheräume.³⁶⁶ Wie sehr es hier im Argen liegt, zeigt die Initiative des Arbeiter-Samariterbunds (ASB), der sich verpflichtet, Menschen in Not konkrete Hilfe zu leisten. Der ASB widmete sich aktuell dem Thema Büro und Arbeitsplätze, um psychischen Erkrankungen, Depressionen, Burn-out, Angstzuständen, Trauer und Wut entgegenzuwirken und „aus bloßen Arbeitsräumen Räume zur Potenzialentfaltung zu machen“³⁶⁷. Arbeitsplatzsituationen für Kreative müssen Störungen jeglicher Art ausschalten. Auch hier können leicht Vorbilder mit einer Reduktion auf das Wesentliche gefunden werden: Bibliotheken oder Klöster.

5.2 Eigenschaften der Kreativen

Kreative als Gestörte zu verstehen, bedingt auch besondere Eigenschaften, die kreative Menschen mitbringen, bewahren und erweitern müssen, um diese 360-Grad-Offenheit aufrechterhalten und leben zu können. Hierbei ist die Basis die Neugier, die auch als kindliches Staunen bezeichnet werden kann, oder wie französische Mathematiker Raymond Poincaré es formulierte: „Wissenschaftliche Genialität ist die Fähigkeit, sich überraschen zu lassen.“³⁶⁸ Diese kindliche Neugier und das Staunen sind frei von Urteilen, dafür voller Bewunderung und Interesse. Neugier ist ein Zustand im Hier und Jetzt (Leere und Zeitlosigkeit) und lässt den Menschen, fast wie von selbst, die richtigen Fragen stellen. Staunende Neugier betrachtet die Ist-Situation neutral und nimmt daher alles in einer umfassenden Wahrnehmung mit allen Sinnen auf (siehe 3.1.5.3). Staunende Neugier ist die Ausgangseigenschaft für eine 360-Grad-Offenheit. In dieser Rundum-Offenheit wird alles aufgenommen – unabhängig davon, ob es positive oder negative Einflüsse sind. Für die Kreativen, die Gestörten, ist daher die Offenheit oftmals auch ein Laster, denn Offenheit widerspricht einer Abgrenzung. Hier wird die Eigenschaft der Konzentration gefordert. Für Erich Fromm ist diese nach der Neugier die zweite wichtige Voraussetzung.

³⁶⁶ Vgl. Lotter (2009), S. 72.

³⁶⁷ Vgl. Kulick/Quarch/Teunen (2017), S. 005.

³⁶⁸ Poincaré in Fromm (1959), S. 7.

„Wenn man wirklich konzentriert ist, dann ist das, was man gerade in diesem Augenblick tut, das Allerwichtigste auf der Welt. Wenn ich mich mit jemandem unterhalte, wenn ich etwas lese, wenn ich spazieren gehe – wenn ich dies alles konzentriert tue, dann gibt es für mich nichts Wichtigeres als das, was ich hier und jetzt tue.“³⁶⁹

Konzentration ist das Sein im Hier und Jetzt ohne Vergangenheit und Zukunft und der Hingabe, was man gerade tut, sieht und fühlt³⁷⁰. Da man jedoch geneigt ist, vieles gleichzeitig zu tun und die Gegenwart mit der Vergangenheit und Zukunft vermischt wird, sind Kreative gefragt, sich selbst, das eigene Ich, kennenzulernen und ihre eigenen Wertesysteme, Gedanken, Gefühle und Denkstrukturen immer wieder kritisch infrage zu stellen. „Die Fähigkeit zur Selbst-Erfahrung ist eine weitere Bedingung für die kreative Haltung.“³⁷¹ Dazu bedarf es ein hohes Maß an neutraler Reflexionsfähigkeit für die Situation, für andere und für sich selbst. Voraussetzung hierfür: Mut und Ehrlichkeit.

Mut ist gleich auf vielen Ebenen notwendig: Mut, um die Ist-Situation tatsächlich infrage zu stellen; Mut zum Zerstören im Wissen, um das Neue ohne das Neue zu kennen; Mut, die 360-Grad-Offenheit sowohl im Glück als auch im Schmerz auszuhalten; Mut, sich auch den nächsten Ablenkungen, Verunsicherungen und den Gedanken hinter den Gedanken zu stellen. Mut, den eigenen Visionen zu folgen und eventuelle vernichtende Urteile auszuhalten, und Mut, wenn notwendig, sich selbst zu korrigieren, in aller Neutralität auch das Unangenehme zu reflektieren. Arbeiten Kreative in einem gehemmten Umfeld, ist Mut essenziell, um die eigene Andersartigkeit beizubehalten, den Glauben an sich nicht zu verlieren und sich den Gehemmten zu stellen. Kreativität braucht ein besonders hohes Maß an Mut zur Ehrlichkeit. Zum einen geht es um die Ehrlichkeit mit der Thematik, dem Umfeld und Auftraggeber, und zum anderen um die Ehrlichkeit mit sich selbst, den eigenen Gedanken und Gefühlen. Mut und Ehrlichkeit können nur in einem geschützten, sicheren Umfeld gedeihen. Der Kreative braucht dieses Vertrauen als Folge der Sicherheit von außen und in sich selbst. Ein geschütztes Umfeld gibt Vertrauen, welches wiederum die Freiheit zur Folge hat. Freiheit ohne Vertrauen ist nicht möglich. Tradierte Strukturen von Messbarkeiten, Kontrolle und Druck sind hier kontraproduktiv; sie enden in vorausschauender Vorsicht, also Angst und innerlicher Kündigung. Eine weitere Voraussetzung, um die Thematik, den Auftraggeber, den Prozess und das eigene Ich besser kennenzulernen, ist Klarheit – und Klarheit ist gleichzeitig das Ergebnis. Je mehr sie gelebt

³⁶⁹ Fromm (1959), S. 8.

³⁷⁰ Vgl. Fromm (1959), S. 8.

³⁷¹ Fromm (1959), S.8.

wird, desto reichhaltiger wird die Klarheit im Denken und Erkennen. In der Klarheit, verbunden mit der Ehrlichkeit, liegt die gewünschte Neutralität, frei von Konzepten und Konditionierungen, Situationen zu analysieren, zu erfühlen und entsprechende Veränderungsprozesse einzuleiten, und zeigt sich immer auch im Ergebnis.

Für die kreative Arbeit sind Gefühle von großer Bedeutung. Auf der Aufgabenseite ist es Wissensaneignung, und auf der anderen sind es ein gefühltes Einlassen, die staunende Neugier, das Kreieren, die „ästhetische Funktion“³⁷² wie sie Portmann als Werk der primären, ersten Geistesformung³⁷³ benannte. Wichtige Informationsquellen für die Lösung einer gestellten Aufgabe sind die intensive thematische Auseinandersetzung und das Erfühlen von Situationen und Menschen mit ihren Bedürfnissen. Parallel findet aber auch immer – ob bewusst oder unbewusst – eine intensive Auseinandersetzung mit sich und der eigenen Kreativität statt. Auf der Aufgabenseite müssen Gefühle erkannt und benannt werden, auf der Seite des Kreativen müssen die eigenen Gefühle bewusst sein und Fähigkeit und Klarheit erreicht werden, diese einordnen zu können. Gefühle sind also wichtige Begleiter für den Kreativen – und die schlimmsten Störer. Es gehört zum Allgemeinwissen, dass Gefühlswelten, wie Zufriedenheit, innere Ruhe, eigener Mut und Vertrauen sowie die Begeisterung ganz allgemein die Kreativität fördern, und Ärger, Druck, Konkurrenz, Dispute, schlechte Stimmung das Gegenteil bewirken (siehe Abb. 20 und Abb. 21).

„Wer jedoch wirklich sein Ich, sein Selbst fühlt, der erfährt sich selbst als Zentrum seiner Welt, als den wahren Urheber seines Tuns. Das ist es, was ich unter Originalität verstehe. Es geht dabei primär nicht um Neuentdeckungen, sondern um ein Erleben, bei dem das Erlebnis in mir selbst seinen Ursprung hat.“³⁷⁴

Arbeitgeber, die mehr Innovation fordern und fördern wollen, sind also wohl beraten, zuerst eine fördernde positive vertrauensvolle Umgebung für kreative Lösungen zu erzeugen. Denn keine der angebotenen Kreativitätsmethoden kann Kreativität mehr fördern als ein sicheres, vertrauensvolles und liebevolles Umfeld – ein Umfeld für die Freiheit im Sein. Und die Kreativen müssen die inneren und äußeren Konflikte und Spannung akzeptieren. Sie können und dürfen diesen nicht ausweichen. Das widerspricht der gängigen Bequemlichkeit, Konflikte möglichst zu vermeiden.

³⁷² Portmann (1949), S. 5.

³⁷³ Vgl. Portmann (1949), S. 5

³⁷⁴ Fromm (1959), S.9.

„Konflikte sind die Quelle des Staunens, der Entwicklung der eigenen Kraft und dessen, was man als „Charakter“ zu bezeichnen pflegte. Vermeidet man Konflikte, so wird man zu einer reibungslos laufenden Maschine, bei der jeder Affekt sofort ausgeglichen wird, bei der alle Wünsche automatisch ablaufen und alle Gefühle verflachen. Es gibt nicht nur Konflikte persönlicher und zufälliger Art, es gibt auch Konflikte, die tief in der menschlichen Existenz wurzeln. Ich meine damit den Konflikt, der durch die Tatsache entsteht, dass wir durch unseren Körper, durch dessen Bedürfnisse und schließliche Vernichtung dem Tierreich angehören, aber gleichzeitig dieses Tierreich und die Natur durch das Bewusstsein unserer selbst, durch unsere Vorstellungskraft und unsere Kreativität transzendieren.“³⁷⁵

Alle Aspekte zusammengenommen formuliert Erich Fromm „mit der Bereitschaft, täglich neu geboren zu werden“. Darin liegt das Loslassen der Situation und alter Vorstellungen. Ein Verzicht auf Sicherheit und sich nur noch einlassen auf das Hier und Jetzt. „Kreativ sein heißt den gesamten Lebensprozess als einen Geburtsprozess ansehen und keine Stufe des Lebens als endgültige zu betrachten. [...] Kreativität bedeutet geboren werden, bevor man stirbt.“³⁷⁶

Kreativität ist etwas zutiefst Persönliches: Sie ist immer verbunden mit dem einzelnen Menschen. „Kreative Fähigkeiten sind eine persönliche unteilbare Sache. Kreativarbeiter sind nicht ersetzbar. Ihr Mehrwert wird geradezu durch ihre Unterscheidbarkeit generiert.“³⁷⁷ Ein Team kann gegenseitige Beeinflussung mit Störungen zur Folge haben, wie ein Experiment der Universität Utrecht bewies: 20 allein nachdenkende Menschen hatten bis zu 50 % mehr und originellere Einfälle als Teams, die klassisches Brainstorming betrieben.³⁷⁸ Durch das Personenbezogene wird der Einzelne wichtiger – ein Wieder-Entdecken der Einzigartigkeit in jedem Menschen mit seiner individuellen Geschichte und Gefühlswelt. Der Kreative ist nicht ersetzbar.

All die genannten Punkte sind Bedingungen, um den kreativen Fluss fließen zu lassen. Inwieweit dies möglich ist, ist eng verbunden mit der individuellen Historie, der Vergangenheit und den Wünschen an die Zukunft, der psychologischen Zeit³⁷⁹. Denn immer ist der Mensch Sohn/Tochter, Mutter/Vater, Student, Arbeitgeber oder -nehmer. Die individuell gelebte – oder nicht gelebte – Kreativität ist abhängig von dem individuellen Bewusstseinszustand. In der Kreativität selbst hat das Sein aber kein Label. Kreativität bedarf der Leere ohne Konzepte und Konditionierung. Ein Raum beyond the self, im Jetzt. Das bedeutet, wer seine Kreativität

³⁷⁵ Fromm (1959), S. 11.

³⁷⁶ Fromm (1959), S. 13.

³⁷⁷ Lotter (2009), S. 66.

³⁷⁸ Goergens (2009), S. 90.

³⁷⁹ Vgl. Tolle (2006), S.68ff.

stärken will, muss sich dem eigenen Ich stellen, indem er seine Psyche trainiert, wie ein Läufer seinen Körper vor dem Marathon.

Auf dem kreativen Weg in einer Aufgabenstellung stellt sich der Kreative in den folgenden fünf Wegabschnitten immer wieder den oben genannten Herausforderungen:

1. eine staunende Neugier bei der intensiven Beschäftigung mit dem Thema
2. Stille, Ent-Beschäftigung, eine Zeit des Loslassens – die passive Kreativität, es geschehen lassen
3. Die Lösung oder den Lösungsansatz annehmen
4. Die Lösung oder den Lösungsansatz nach außen argumentieren und das Umfeld überzeugen
5. Ausarbeitung, Umsetzung der Lösung mit notwendigen Feedback-Schleifen, regulatorischen Eingriffen und Korrekturen.

Wie bereits mehrfach erwähnt, ist das Eine nicht ohne das Andere möglich. Die notwendigen Eigenschaften laden unweigerlich auch das jeweilige Gegenteil ein: Neugier die Gleichgültigkeit, Offenheit die Abgrenzung, Konzentration die Ablenkung, Mut die Feigheit, Ehrlichkeit die Lüge, Klarheit die Unklarheit, Vertrauen den Zweifel, Gefühle die Gefühlslosigkeit. In der Neutralität betrachtet, sind die Komplementaritäten nichts Besonderes und auch nicht nachteilig, im alltäglichen Arbeiten und Leben für den Menschen jedoch durchaus eine Herausforderung.

5.3 Zwischenfazit

Zerstörung und Erneuerung, Loslassen und Empfangen, das Sichtbare und Unsichtbare – Kreativität ist ein Spiel mit den Komplementaritäten – auch mit den eigenen Gefühlen (siehe Abb. 20 und Abb. 21), und doch liegt sie jenseits der Komplementarität. Es passiert – ohne eigenes Tun in der absoluten Konzentration im Jetzt.

„Kreativität im hier gebrauchten Sinn ist keine Eigenschaft, die nur besonders begabte Menschen oder Künstler erreichen können, sondern eine Haltung, die jeder Mensch erreichen sollte

*und auch erreichen kann. Erziehung zur Kreativität ist gleichbedeutend mit der Erziehung zum Leben.*³⁸⁰

Hier liegt die große Ähnlichkeit zu den Genen, die sich selbst kreieren und genen (siehe 3.1.3.2). Kreativität kreierte sich selbst und kreierte. Kreativität erneuert sich aus sich heraus; Kreativität wird durch Kreativität gesteigert. Kreativität ist ein Prozess, das Kreieren. Die Gefahr für den Kreativen ist das Spannungsfeld. So sehr der Kreative anfänglich alles infrage stellt und die Gehemmten überfordert, kann der Kreative überfordert sein, wenn die Umgebung die Lösung infrage stellt. Ein gehemmtes Umfeld für einen Gestörten ist ähnlich unverständlich wie der Gestörte für die Gehemmten. Aber durch die enorme Offenheit und die mögliche Störung, die darin liegt, ist der Kreative gefordert, sich dem Thema zu widmen. Der Schluss liegt nahe, dass Kreative selbst, die kreative Ausbildung und Unternehmen, die Kreative fördern wollen, gut beraten sind, störungsfreie Situationen zu bieten und eine umfassende Persönlichkeitsentwicklung zu integrieren (siehe 6.1).

³⁸⁰ Fromm (1959), S. 13.

6 Natürliche Formbildung: *formatio naturalis*

Die grandiose natürliche Intelligenz, die sich im Prozess und in der Gestaltung zeigt, bestärkt den Weg, aus und von der Natur für die Kreativität zu lernen. Ein Umdenken ist gefordert. Die gefundenen natürlichen Prozesse zeigen Zusammenhänge und Möglichkeiten auf, regen zum Nachdenken und Weiterforschen an und bieten Vorgehensweisen für neue kreative Lösungswege. Zu den erstaunlichsten Ergebnissen zählen die selbstkreierende Gestaltung der Gene, das Zwei- bis Dreifache an regulierenden Prozessen, die Neuinterpretation von Zufall zur Entscheidung, mit dem simplen allem zugrundeliegenden On-off-Entscheidungsprinzip, die Abhängigkeit von Beziehungen auf allen erdenklichen Ebenen, der leere Raum, der zur Verbindung wird, die sofortige und räumlich unabhängige unbewusste Beeinflussung aller Ereignisse untereinander und die Interpretation der äußeren Welt durch die Konditionierung des individuellen Menschen selbst. Mit dem Paradigmenwechsel der *natürlichen Formbildung*, *formatio naturalis*, wird sich die Begegnung mit der Natur, die Begegnung mit der eigenen Kreativität, der kreativen Arbeit, mit sich selbst und mit anderen zum Positiven verändern.

Der IV. Akt der Evolution (siehe 4) bildet die Grundlage für die folgende *natürliche Formbildung* oder auch *formatio naturalis* genannt. *Natürliche Formbildung* deswegen, weil „in dem das Bilden und das Gebildete zusammenfinden“³⁸¹. Die Bildung beinhaltet gleich mehrere Aspekte: zum einen die (biologische) Formentwicklung, das Passive, die Formentwicklung durch den Menschen, das Aktive, und zum anderen die Bildung des Menschen als lernendes Wesen. Dadurch entsteht – wie in der Natur selbst – eine tiefe Verbindung in der materiellen Manifestation mit der natürlichen Bildung als lernender gestalterischer Prozess. Die natürliche Form – in der Natur und im Design – entsteht nur mit dieser Bildung in der genannten Trinität. Das Resultat vereint den Bildenden, das Bilden und das Gebildete als Formbildung. Bildung – sowohl im bildenden als auch im lernenden Sinne – hört nie auf: eine stetige Transformation im Bildenden, dem Menschen (dem Designer), im Prozess (dem Bilden, dem Werden) und dem Gebildeten (der Form, dem Produkt). Design verwandelt sich in eine *natürliche Formbildung*, in eben jene *formatio naturalis*.

In Abb. 22 werden die wichtigsten Erkenntnisse aus der Evolution IV. Akt (siehe 4.2) auf die Kreativität übertragen. Hierbei werden die naturwissenschaftlichen Begriffe mit Kreativität als

³⁸¹ Fischer (2017), S. 160.

Ausgangspunkt für die *natürliche Formbildung* ersetzt. Die einzelnen Aspekte werden anschließend erläutert und danach in fünf Kategorien diskutiert. Hierbei ist erneut anzumerken, dass diese Prozesse gleichzeitig ablaufen und die Reihung keine Wertung enthält und ausschließlich dem menschlichen Verständnis und der sprachlichen Begrenzung geschuldet ist. Zum Abschluss dieses Kapitels werden Schwierigkeiten und Grenzen erläutert.

- Natürliche Formbildung für den Menschen, den Designer
- Natürliche Formbildung im Prozess (individuell und im Team)
- Natürliche Formbildung in der Lehre
- Natürliche Formbildung als Unternehmenskultur, *leadership by nature*
- Natürliche Formbildung als Transformation, *change by nature*
- Schwierigkeiten und Grenzen

Energie ist konstant	• Kreativität ist konstant
Natur ist neutral	• Kreativität ist neutral
Generelle Energie/Ur-Information ist konstant und nicht zerstörbar - überall - ohne Kausalität - in der Zeitlosigkeit -	• Generelle Energie/Ur-Information ist - konstant und nicht zerstörbar - überall - ohne Kausalität - in der Zeitlosigkeit
Objektbezogene lokale Energie ist eine stetige und ständige Transformation - in der objekt-bezogenen lokalen Zeit - Manifestation von Form - voller kausale Zusammenhänge -	• Objektbezogene lokale Energie ist - eine stetige und ständige Transformation - in der objektbezogenen lokalen Zeit - als Manifestation von Form - voller kausale Zusammenhänge
Natur ist Einheit Komplementaritäten als Einheit zweier Zustände	• Kreativität ist Einheit Komplementaritäten als Einheit zweier Zustände
Natur ist voller Potenzial und Möglichkeiten	• Kreativität ist voller Potenzial und Möglichkeiten
Natur und Evolution sind vom Menschen gemacht Wie Natur betrachtet wird, bestimmt ihre Eigenschaften	• Kreativität wird vom Menschen gemacht • Wie Kreativität betrachtet wird, bestimmt ihre Eigenschaften
Entscheidungen im Jetzt basierend auf einer lebendigen Wechselwirkung ohne räumliche Nähe	• Entscheidungen im Jetzt basierend auf einer lebendigen Wechselwirkung ohne räumliche Nähe
Entscheidungen im On-off Prinzip	• Entscheidungen im On-off Prinzip
Natur ist Balance ein ewiges Streben nach dem Gleichgewicht	• Kreativität ist Balance ein ewiges Streben nach dem Gleichgewicht
Natur ist Kooperation	• Kreativität ist Kooperation
Gene genen Natur ist selbstkreierend	• Kreativität kreiert Die Kreativität ist selbstkreierend
Ein uralter Werkzeugkasten als Basis des Lebendigen	• Ein uralter Werkzeugkasten als Basis der Kreativität
Atome besteht zum Großteil aus Leere Die Verbindung ist ausschlaggebend	• Kreativität besteht zum Großteil aus Leere Die Verbindung ist ausschlaggebend
Natur ist Beziehung Naturformen basieren auf Beziehungen von Goldenen Proportionen und Verhältnissen	• Kreativität ist Beziehung Formen basieren auf Beziehungen von Goldenen Proportionen und Verhältnissen

Abbildung 22: Natürliche Kreativität, eigene Abbildung, 2017.

Mit den Erkenntnissen aus der Evolution wird die *natürliche Formbildung* zu einem ständig bewegten und bewegenden offenen Beziehungssystem. Die kreativen Gene, die genen, die keines aktiven Eingreifens durch den Menschen bedürfen, sind hier besonders hervorzuheben.

Das Genen ist zwar in sich ein hochaktiver Prozess mit einem fließenden Austausch von Energie, Information und Materie und basiert auf einer Vielzahl von Entscheidungen, die sich wiederum den folgenden Regulierungsprozessen stellen. Den Verstand, das Denken, braucht das Genen nicht. Das Genen braucht den Menschen nur für die Manifestation der Form. Übertragen heißt es dann: Die Kreativität kreierte. Sie wird zu einem Verb, zum Kreieren. Das Kreieren wird so zu einem aktiven Prozess, in entsprechendem Sinne eines fließenden Austauschs von Energie, Information und Materie, basierend auf einer Vielzahl von Entscheidungen, die sich wiederum den folgenden Entscheidungen in den Regulierungsprozessen stellen müssen. Wie die Gene bedarf es keines aktiven Eingreifens durch den menschlichen Verstand. Es passiert. Aber, wie auch die Gene, benötigt auch die Kreativität den Menschen für die Manifestation der Form. Daraus kann geschlossen werden, dass man auch das Kreieren sich selbst überlassen kann, so wie man auch den Zellen sich selbst überlassen kann, um ihre tägliche Arbeit zu verrichten (mit Ausnahme der Energiezufuhr). Die Kreativität braucht also kein bewusstes aktives Tun des Menschen wie das Denken, sondern – ganz im Sinne der anfänglichen Definition (siehe 2.8) – das passive Nicht-Tun. Für die Kreativität und somit auch für Designer, die sie bewusst nutzen wollen, wird das einfache Nichtstun – also Schlaf, Kontemplation und Stille – einer der wichtigsten Aspekte. Viele große Naturwissenschaftler und Kreative bestätigen das Nichtstun, also die Pause, für die kreative Leistung. Der Physiker Wolfgang Pauli schlug dies sogar als wissenschaftliche Methode vor, sich

„einer Sache immer wieder vorzunehmen, über den Gegenstand nachzudenken, sie dann wieder beiseite zu legen, dann wieder neues empirisches Material zu sammeln, und dies, wenn nötig, Jahre fortsetzen. Auf diese Weise wird das Unbewusste durch das Bewusstsein angekurbelt, und wenn überhaupt, kann nur so etwas dabei herauskommen.“³⁸²

„Einfälle treten plötzlich ein, ohne Anstrengung, wie eine Inspiration ... ich musste aber immer erst mein Problem nach allen Seiten so viel hin- und hergewendet haben, dass ich alle Wendungen und Verwicklungen im Kopfe überschaute und sie frei, ohne zu schreiben, durchlaufen konnte. [...] Oft waren sie des Morgens beim Aufwachen da.“³⁸³

„Erst wenn es gelingt, Teile unseres Inneren, das nicht im Licht des Bewusstseins erkennbar ist, zu aktivieren, kann Erkenntnis gelingen. Das Glück des Findens setzt eine Balance zwischen der Tag- und der Nachtseite des Menschen voraus, so wie es das uralte chinesische Yin-Yang-Symbol erfasst. Die beiden Zeichen bedeuteten ursprünglich einen Berg in der Sonne (Südseite) und einen Berg im Schatten (Nordseite). Wichtig dabei ist die Einsicht, dass es nur ein ‚Berg‘

³⁸² Pauli in Fischer (2017), S. 49.

³⁸³ Helmholtz in Fischer (2016), 3/14, S. 18.

*ist, den man betrachtet, dass es also nur um einen ‚Inhalt‘ und eine ‚Realität‘ geht, der bzw. die in Abhängigkeit von den Lichtverhältnissen in unserem Bewusstsein auftritt.*³⁸⁴

Wenn jedoch die Kreativität keines bewussten aktiven Mitwirkens des Menschen bedarf, müsste sie bei jedem zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort frei zur Verfügung stehen. Das ist ganz offensichtlich nicht der Fall. Entweder sie ist nicht natürlich, dann muss sie erlernt werden. Oder sie ist natürlich, dann muss sie nicht erlernt werden und muss auch immer vorhanden sein. Von den Genen lernen wir, dass Letzteres zutrifft. Demnach ist die Kreativität immer vorhanden, aber offensichtlich nicht immer nutzbar. Wenn Kreativität so tief mit uns verbunden ist wie Gene, muss – wenn sie nicht gelebt werden kann – die kreative Kraft blockiert sein. Daraus kann, ja, muss sogar der Schluss gezogen werden, dass jegliche Blockaden der Kreativität vom Menschen selbst verursacht werden und nicht im Sinne der Natur, also natürlich, sind. Dadurch verändert sich die Aufgabenstellung von einem aktiven Lernen der Kreativität zu einer Befreiung des Kreierens.

Die natürliche Entwicklung lehrt, dass jede Entwicklung ausschließlich von Entscheidungen abhängt. Die Neutralität (siehe 4.2) oder die 360-Grad-Offenheit (siehe 5.1) werden gemeinsam mit den folgenden Regulierungsmaßnahmen zu notwendigen Voraussetzungen. Entscheidungen finden zuerst im Einzelwesen statt, mit sich selbst, mit der eigenen individuellen psychologischen Zeit und in einer engen Interaktion mit dem Umfeld und der Umwelt. Aus allen Perspektiven steht das Einzelwesen, der Kreative – der Gestörte (siehe 5.1) – als Basis im Fokus (Abb. 23 li). Der Kreative ist das Kreieren. Um das zu erreichen, sind alle gleichermaßen – Kreative, Auftraggeber und Unternehmen – zusätzlich gefordert, Struktur, Prozess und das äußere Umfeld entsprechend mitzugestalten. Darauf aufbauend wird erst im gleichwertigen Zusammenwirken von Mensch, Prozess und Produkt das Kreieren mit bestmöglichen Resultaten erreicht (Abb. 23 re). Aber Ausgangspunkt ist und bleibt immer der Mensch (siehe 6.1).

³⁸⁴

Fischer (2013), S. 49.

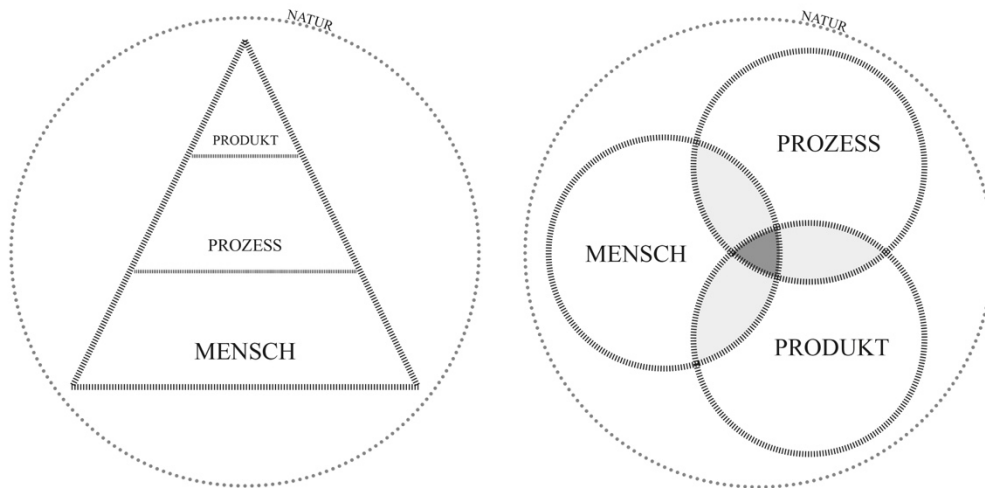


Abbildung 23: Basis der Mensch für Prozess und Produkt (li); Mensch, Prozess und Produkt im Einklang als Erfolg für das kreative Ergebnis (re), eigene Abbildung, 2017.

6.1 Natürliche Formbildung für den Kreativen

Die Ergebnisse der Evolution IV. Akt (siehe 4.2) können viel erklären, und doch bleiben die Fragen offen, die sich mit dem menschlichen Leben, den menschlichen Gedanken und Gefühlen beschäftigen: Was passiert, wenn dem Menschen das Herz aufgeht, angesprochen und zu Tränen gerührt von Kunst und Musik? Was sind Gedanken? Was lässt Emotionen und Gedanken entstehen und fließen? Genau in diesen Themen agiert der Kreative und steht hier diametral der rational agierenden Wirtschaftswelt gegenüber. Das rational Erklärbare steht also dem größeren Unerklärbaren gegenüber. Auch hier können Komplementaritäten erkannt werden und deren Einheit in der sichtbaren und der unsichtbaren Welt³⁸⁵. Keine Seite ist besser oder schlechter, keine stärker oder schwächer, und erst beide gemeinsam führen zu einer erfüllenden Kreativität.

In der Evolution IV. Akt (siehe 4.2) ist die natürliche Formwerdung ein ständiges balancesuchendes Wechselspiel der Kräfte in einer lebendigen neutralen Wechselwirkung der universellen Energie und Ur-Information mit der lokalen Energie und lokalen Informationen. In diesem Wechselspiel stehen die passive Kreativität und das aktive Tun als Einheit in der Komplementarität. Auch hier bedarf es beider Seiten als gleichwertige Einheit. Allerdings trifft man hier auf den Widerspruch der aktuellen schnellen Wachstumswünsche der Wirtschaft, die das Passive

³⁸⁵ Vgl. Bauer (2006).

verbannt – und dadurch die natürliche Art einer Entwicklung verhindert und jegliche Kreativität blockiert.

Die Neutralität in der Natur (siehe 4.2) zeigt, dass die erlebte Dualität vom Menschen selbst erschaffen wurde. Das dualistische Denken mit seinem ständigen Bewerten und Verurteilen verhindert das natürliche Agieren mit natürlichen Entscheidungen, die den natürlichen lebensbejahenden und lebenserhaltenden Zielen und entsprechenden regulatorischen Maßnahmen zugrunde liegen. Schon Immanuel Kant erkannte die rigorose dualistische Aufspaltung der Welt in zwei Teile, zwischen denen seiner Meinung nach eine Vermittlung kaum noch vorstellbar sei.³⁸⁶ Auf der einen Seite steht die sinnliche Welt, vielfältig, mannigfaltig und veränderlich, abhängig von den besonderen sinnlichen Eigenschaften des Individuums: die Welt der sinnlichen Erkenntnis, die dem Menschen erscheint. Die andere ist für ihn die Verstandeswelt mit der menschlichen Fähigkeit, sich etwas vorzustellen oder denken zu können, „das nicht in seine Sinne eindringen kann“³⁸⁷. Er benannte den Menschen als Zwischenwesen, zwischen geistiger Klarheit und schwerfälliger Unvernunft, und sieht eine Vermischung von Tugend und Sündhaftigkeit. Kant selbst stand in der Dualität: Er prägte wie kein anderer das rationale Denken, und doch galt sein Streben der Metaphysik. Er war überzeugt, dass die menschliche Natur zumindest die Möglichkeit zum Besseren besitze. „Er glaubte, daß [sic!] wir mittels der reinen Prinzipien ein urtümliches Sein denken könnten, das es uns gestatten würde, alle abgeleiteten Wesen zu bewerten.“³⁸⁸

Der Designer ist als Mensch Macher der Dualität und Gestalter seiner kreativen Arbeit (siehe 5). Es erscheint daher sinnvoll, einen Blick auf den Menschen selbst zu werfen. Diese Aufgabe kann hier nicht vollständig erfüllt werden, dafür ist das Thema zu umfangreich. Mögliche Antworten könnte man aus unterschiedlichen Bereichen suchen und finden: in den Schriften alter Philosophen, in verschiedenen religiösen Abhandlungen, in der Psychologie und in den neuzeitlichen verbindenden Philosophien. Im Folgenden wird sich auf die wenigen konzentriert, die die Dualität und das Hier und Jetzt, die notwendige Zeit für Entscheidungen, direkt ansprechen.

³⁸⁶ Vgl. Kühn (2004), S. 225.

³⁸⁷ Kant in Kühn (2004), S. 225.

³⁸⁸ Vgl. Kühn (2004), S. 227.

6.1.1 Das Ich verstehen lernen

Das duale Denken hat den westlichen Menschen fest im Griff. In den Köpfen herrscht unbewusst oder bewusst ein Kampf: Mehrere Stimmen sprechen im Kopf, sie kritisieren, vergleichen, verurteilen, bestrafen, interpretieren, etikettieren, analysieren, haben recht und leugnen, und das unabhängig davon, ob es sich um Macht, Besitz, Job, Beziehungen, Sex, Glaubenssysteme, Freundschaften oder um den Menschen selbst handelt. Hinter den kritisierenden und verurteilenden Stimmen liegt immer ein materieller oder emotionaler Mangel, der, so wird geglaubt, beseitigt werden muss. Genau auf diesem Mangel basiert die Konsumhaltung: Die Suggestion, ein (äußeres) Produkt könne einen (inneren) Mangel beseitigen. Das Mangeldenken wiederum liegt in schmerzhaften Emotionen und Erlebnissen der Vergangenheit begründet: Verdrängt in die Tiefen des Unbewussten, verbannt aus der Erinnerung und durch Rückzug in das Denken scheint alter Schmerz nicht vorhanden zu sein. Das Denken ist im Verstand verwurzelt und ist immer in Aktion, nie zufrieden und gierig nach mehr – und meist ist das Denken gegen etwas, jemanden oder sich selbst gerichtet. Die innere Zerrissenheit, ob bewusst oder unbewusst, wird zur geglaubten Realität. Die alten Wunden aus der Kindheit und Konditionierungen aus der Erziehung bestimmen diese Stimmen und damit das tägliche Fühlen, Denken und Handeln: Die lokalen Informationen der Vergangenheit erzeugen neue lokale Informationen in die Gegenwart. Die unzähligen notwendigen Entscheidungen im Prozess der Entwicklung werden also nicht aus der Information der Gegenwart getroffen – und damit aus einer natürlichen Ressource –, sondern fast ausschließlich mit den Konditionierungen aus der Vergangenheit oder einer Projektion auf die Zukunft. So kreierte der Mensch mit seiner Innenwelt seine Außenwelt. Konflikte in Beziehungen zu anderen, zu sich selbst und Probleme im Außen sind die Folge. Die Natur, die keine Dualität kennt, strebt auf natürliche Weise das Gleichgewicht an. Sie will den inneren Kampf beenden und lässt den Menschen nach innerem Frieden suchen, als Gegenpart zu der kreierte Welt aus der psychologischen Zeit. Allerdings bedeutet eine Suche auch, etwas Fehlendes finden zu wollen; sie bestätigt also einen Mangel und verurteilt damit das Bestehende, das Natürliche – das Rad dreht sich erneut.

„Der Mensch wird ständig hin- und hergerissen zwischen dem Wunsch, in den Mutterleib zurückzukehren, und dem Wunsch, ganz geboren zu werden. Jeder Geburtsakt erfordert den Mut, etwas loszulassen, den Mutterleib aufzugeben, ihre Brust und ihren Schoß zu verlassen und die Mutterhände loszulassen, um schließlich auf alle Sicherheiten zu verzichten und sich nur noch auf eines zu verlassen: auf die eigenen Kräfte, die Dinge wirklich wahrzunehmen und auf sie zu antworten, das heißt auf die eigene Kreativität. Kreativ sein heißt den gesamten Lebensprozess als einen Geburtsprozess ansehen und keine Stufe des Lebens als endgültige zu betrachten. Die

*meisten Menschen sterben, bevor sie ganz geboren sind. Kreativität bedeutet geboren werden, bevor man stirbt.*³⁸⁹

Alter Schmerz aus längst vergessener Vergangenheit bestimmt also die Gegenwart und bestätigt durch die Wiederholung die alten Wertvorstellungen über sich selbst und andere – ein Kreislauf, der weit entfernt von der Neutralität ist, die die Natur vorlebt. Nun stellt sich die Frage: Was ist das Ich dann überhaupt? Ist das Ich der Körper oder der Verstand oder das Bewusstsein? Wie soll und kann ein unbekanntes Ich in der Welt bestehen? Und wenn das Ich so wenig erklärbar ist, was ist dann erst mit dem Du?

*„Die erdrückende Mehrzahl der Menschen ist gänzlich unfähig, sich individuell in die Seele eines anderen zu versetzen. Dies ist sogar eine ganz seltene Kunst, die nicht einmal allzuweit [sic!] reicht. Auch der Mensch, den wir am besten zu kennen vermeinen, und der uns selber bestätigt, dass wir ihn restlos verstehen, ist uns im Grunde genommen fremd. Er ist anders. Und das Äußerste und Beste, was wir zu tun vermögen, ist dieses Andere wenigstens zu ahnen, zu achten, und uns vor der gewaltigen Stupidität, es deuten wollen, zu hüten.*³⁹⁰

Um dem Ich näherzukommen und besser es verstehen zu können, ist es hilfreich, das Ich in verschiedene Ebenen³⁹¹ zu unterteilen (siehe Abb. 24 und Abb. 25), auch wenn diese Trennungen nicht als solche bestehen, also erneut nur ein Konzept zum besseren Verständnis darstellen. Die äußere Hülle ist die Persönlichkeit als Selbstkonzept, welches die eigene Logik und eigene Überzeugungen in sich trägt. Hier wird das (falsch verstandene) Ziel, was wohl glücklich machen könnte, nach außen kommuniziert. Hier wird zwischen der maßlosen, der aufopfernden, der bedürftigen und der unabhängigen Persönlichkeit mit Kombinationsmöglichkeiten unterschieden. Sie ist die äußere, sichtbare Schicht.³⁹² Die Persönlichkeit ist

*„ein Selbstkonzept, dass seine eigenen Überzeugungs- und Logiksysteme in sich trägt. Jede Persönlichkeit hat ein Ziel oder einen Zweck, von dem wir glauben, dass es bzw. er uns glücklich machen würde, und sie treibt uns zu diesem Ziel an. Zu jedem Zeitpunkt können verschiedene Persönlichkeiten unsere Gedanken, Gefühle und Verhaltensweisen beeinflussen.*³⁹³

Unter der Schicht der Persönlichkeit liegt der bewusste individuelle Verstand, gleichzusetzen mit dem Denken, den Gedanken und – ob bewusst oder unbewusst – gelebten Gefühlen. Der

³⁸⁹ Fromm (1959), S. 406.

³⁹⁰ Jung (2005), S. 105.

³⁹¹ Vgl. Allen (2012), Modul 22.

³⁹² Vgl. Allen (2012), Modul 22.

³⁹³ Vgl. Dr. Spezzano in Allen (2012), Modul 22.

Verstand vergleicht, be- und verurteilt und beschäftigt sich mit der eigenen Rechtfertigung. Damit steht er immer im Widerspruch zu allem, was ist. In der ständigen Bewertung – einer Verneinung – herrscht eine „emotionale Negativität“³⁹⁴. Der Verstand betrachtet und beurteilt die Gegenwart durch die Brille der Vergangenheit, durch unbewussten Schmerz, Erfahrungen, angelesene Glaubens- und Wertesysteme. Der unbewusste Verstand meint, die Zukunft zu kennen, indem er die Vergangenheit auf die Zukunft projiziert. Diese Vermischung, die psychologische Zeit diktiert die Gegenwart und das gegenwärtige Handeln. Die psychologische Zeit als solche ist nicht von großer Bedeutung; die Gefahr liegt in der Identifikation mit den resultierenden Denkstrukturen, also die Identifikation mit angelesenen Konditionierungen, Urteilen und Wertesystemen und der eigenen Geschichte. Durch die Identifikation mit der psychologischen Zeit wird ein falsches Selbstbild kreiert, das Ego: „Das Ego ist der unbeaufsichtigte Verstand, der dein Leben bestimmt.“³⁹⁵ Der Verstand, das Denken, vermehrt sich in sich selbst zu mehr Denken. Dabei kennt das Denken ausschließlich Bezeichnungen, das Messbare, äußere Tatsachen und Meinungen über etwas, also erfasst nur Fragmente, jedoch nicht die Gesamtheit eines Wesens. Der Verstand kann die für die so wichtigen Werte wie Schönheit, Liebe, Freude und Kreativität nicht begreifen. Eben so wenig kann er das Sein erfassen. „Das Denken ist nur ein kleiner Aspekt des Bewusstseins. Gedanken können ohne Bewusstsein nicht existieren, aber Bewusstsein benötigt keine Gedanken.“³⁹⁶ Unwichtig ist der Verstand jedoch deswegen nicht. Er kann sachlich, rational begründen, Kausalitäten verstehen und ist unabdingbar, um die Neutralität einzubringen. Der Mensch braucht seinen Verstand, um Situationen – und sich selbst – mit seiner Logik und Klarheit zu analysieren.

„...dann schwankst du alle paar Minuten zwischen Gedanken und Sille, zwischen dem Verstand und Nicht-Verstand hin und her. No-Mind ist Bewusstsein ohne Gedanken. Nur auf diese Weise ist kreatives Denken möglich, denn nur dann wird das Denken wirklich kraftvoll. Denken allein, nicht länger mit der Weite des Bewusstseins verbunden, wird schnell sinnlos, krank, zerstörerisch.“³⁹⁷

Unter dem Verstand liegen im persönlichen Unterbewussten die nicht bewussten Gedanken und Gefühle, darunter auch die angelesenen nicht bewusst wahrgenommenen Glaubenssätze und Wertesysteme eines Individuums. Noch leicht zugänglich finden sich hier unterdrückte Erinne-

³⁹⁴ Tolle (2006), S. 214.

³⁹⁵ Tolle (2006), S. 188.

³⁹⁶ Tolle (2006), S. 34.

³⁹⁷ Tolle (2006), S. 34.

rungen ab dem 6. Lebensjahr, die Wahrnehmung, das Denken und Handeln prägen.³⁹⁸ Noch etwas tiefer vergraben im persönlichen Unbewussten liegen weitere verdrängte Gedanken, Gefühle und Emotionen, die vor dem 6. Lebensjahr entstanden. Sie machen sich durch störende Einflüsse im Leben bemerkbar. Hier sind meist tiefe Selbstverurteilungen zu finden, die auf Missverständnissen im Kleinkindalter und kleine oder große Traumata in der frühen Kindheit zurückzuführen sind.

Im kulturellen Unbewussten, als zusätzliche Unterscheidung zum kollektiven Unbewussten nimmt der Mensch als Teil eines Volkes, einer Nation unbewusst die gesellschaftlichen, kulturellen und religiösen Wertvorstellungen auf. Hier wird das Erbe einer Gemeinschaft und Gesellschaft als gegeben angenommen und an die nächste Generation weitergereicht. Diese hier erstellte Unterscheidung erscheint sinnvoll, da Westeuropäer eine völlig andere kulturelle Prägung mitbringen als beispielsweise die Yanomami im Amazonasgebiet. Das noch tiefer liegende kollektive Unbewusste ist laut Carl Gustav Jung der gesamten Menschheit eigen.

„Zusätzlich zu unserem unmittelbaren Bewusstsein, welches unserer persönlichen Natur entspricht, über die wir denken, dass die einzige empirische Psyche ist (selbst, wenn wir das persönliche Unbewusste mit einbeziehen), gibt es ein zweites psychisches System einer kollektiven, universellen und unpersönlichen Natur, die in allen Individuen identisch vorhanden ist. Da das universelle Unbewusste nicht einzeln entwickelt, sondern geerbt wird. Es besteht aus präexistenten Formen, den Archetypen, die erst sekundär bewusstgemacht werden können und welche bestimmten psychischen Inhalten Ihre endgültige Form gibt.“³⁹⁹

Für Jung sind es die Archetypen, die Urformen, symbolische Bilder, die in allen Kulturen vorkommen, die den zentralen Ur-Erfahrungen des Menschen entsprechen und deshalb von Geburt an im menschlichen Gehirn verankert sein müssen. Sie sind nicht nur rein psychisch, sondern beinhalten auch einen nicht-psychischen Aspekt. Es bestehe eine „gewisse Wahrscheinlichkeit, dass Materie und Psyche zwei verschiedene Aspekte ein und derselben Sache sind“⁴⁰⁰. „Archetypen haben daher eine Natur, die man nicht mit Sicherheit als psychisch bezeichnen kann.“⁴⁰¹ Sie haben auch einen „nicht-psychischen Aspekt“⁴⁰².

³⁹⁸ Vgl. Allen (2012), Modul 22.

³⁹⁹ Jung (1947), § 418 und 420.

⁴⁰⁰ Jung, (1947), § 418 und 420.

⁴⁰¹ Jung, (1947), § 440.

⁴⁰² Jung, (1947), § 440.

In der Tiefe des kollektiven Unbewussten liegt die Urangst, ein Begriff, den Karen Honrey bereits 1937/1945 prägte, „dem Gefühl von seinen Eltern verlassen und in einer feindlichen Welt allein und hilflos zurückgelassen zu sein“⁴⁰³. Dabei können die Urängste zu einem Teufelskreis werden, „wenn keine geeigneten Strategien zur Bewältigung der fehlenden Zuwendung existieren“⁴⁰⁴. Um diese Angst nicht zu fühlen, vergräbt und verdrängt der Verstand die Urangst unter vielen Abwehrmechanismen, Verteidigungsstrategien und Geschichten. Hier beginnen die Konditionierungen, Selbstangriffe und die psychologische Zeit. Noch tiefer und doch alles umfassend ist das Sein, die Lebenskraft, das Leben selbst. Jung nannte das Sein das Selbst und die Mitte, das Selbst „als Ursprung und Erfüllung des Ich.“⁴⁰⁵

„Der Terminus ‚Selbst‘ schien mir eine passende Bezeichnung zu sein für den unbewussten Hintergrund, dessen jeweiliger Exponent im Bewusstsein das Ich ist. [...] Wie das Unbewusste, so ist das Selbst das a priori Vorhandene, aus dem das Ich hervorgeht. Es präformiert sozusagen das Ich.“⁴⁰⁶

Wird die Verankerung im Sein – oder Selbst – erkannt, mit anderen Worten jede noch so kleine Projektion auf äußere Objekte zurückgezogen,

„und wird es als autonome Wirklichkeit verstanden und von den übrigen psychischen Zügen unterschieden [sodass es nicht zu der oben beschriebenen Ich-Inflation kommt], so, weiß man, dass man sein eigenes Ja und Nein ist. Dann erscheint das Selbst als eine, unio oppositum und bildet damit die unmittelbarste Erfahrung des Göttlichen, welche psychologisch überhaupt fassbar ist, dann stellt es jene Einheit dar, in der alle Gegensätze der Psyche aufgehoben sind.“⁴⁰⁷

„Das Selbst ist eine absolute Paradoxie, indem es in jeder Beziehung Thesis und Antithesis und zugleich Synthesis darstellt' [...], denn nur das Paradoxe vermag die Fülle des Lebens annähernd zu fassen, die Eindeutigkeit und das Widerspruchslose aber sind einseitig und darum ungeeignet, das Unerfassliche auszudrücken.“⁴⁰⁸

Für Carl Gustav Jung ist der Sinn und das Ziel im Leben, das eigene Sein (Selbst) zu erkennen und das Gleichgewicht der Seele (wieder) zu erlangen. Neuzeitlich ausgedrückt ist es das Ziel, den inneren Frieden, die Harmonie des Seins und die Einheit mit sich selbst im Inneren zu leben. Die Folge der Selbsterkenntnis ist für ihn eine Veränderung der äußeren Welt. Damit

⁴⁰³ Fahrenberg/Klein/Peper (2000), S. 41.

⁴⁰⁴ Fahrenberg/Klein/Peper (2000), S. 41.

⁴⁰⁵ Jung in Jacobi (1971), S. 62f.

⁴⁰⁶ Jung in Jacobi (1971), S. 62f.

⁴⁰⁷ Jung in Jacobi (1971), S. 62f.

⁴⁰⁸ Jung in Jacobi (1971), S. 62f.

meint Jung nichts Anderes, als dass die Auflösung der psychologischen Zeit, Situationen und das Umfeld verändert. Bei ihm wird dies durch den langwierigen Prozess der Psychoanalyse erreicht. Die psychologische Zeit kann jedoch auch im Hier und Jetzt aufgelöst werden. Durch die Entscheidung für eine hingebungsvolle Aufmerksamkeit und Annahme an das, was war, was ist und sein wird, also durch die Präsenz im Hier und Jetzt, verändert sich paradoxerweise die Vergangenheit und dadurch auch die Zukunft ins Freudvolle. Im Hier und Jetzt entsteht eine tiefe Verbundenheit mit dem Sein, und hier erkennt der Mensch sich selbst – und findet seine eigene Kreativität. Das Sein ist immer präsent – unabhängig davon, ob der Mensch sich dessen bewusst ist oder nicht. Allerdings kann das eigene Sein nur und ausschließlich gefühlt erlebt werden; es kann nie gedacht werden. Der Mensch macht es sich jedoch schwer, indem er das eigene Sein sucht – und sich dabei verirrt. Noch einmal: Eine Suche setzt voraus, dass etwas nicht vorhanden ist und im Außen gefunden werden kann. Da das eigene Sein jedoch immer vorhanden ist, wird es durch die Suche verleugnet. Der Mensch sucht sein eigenes Sein in der Form, statt seinem Sein in der Formlosigkeit zu begegnen. Das Sein wird am besten verständlich mit dem Vergleich der Intuition. Intuitiv wissen wir, was mit Intuition gemeint ist. Es ist ein tiefes, feines und leises Wissen, welches die Person selbst nicht benötigt. Es ist ein Wissen ohne Verstand, ein Wissen, welches nicht mit Denken, angelerntem Wissen, mit Logik oder Analyse gleichzusetzen ist. Es ist ein Wissen ohne Wissen. „Truth can only be experienced. It cannot be described and it cannot be explained.“⁴⁰⁹ Im Sein, im Hier und Jetzt, löst sich die Dualität auf. Sein, Jetzt, Leere, Friede, Stille oder auch Neutralität, hier liegt das Potenzial, das unendliche Meer der Möglichkeiten liegt – und die Kreativität, im grenzenlosen Wissen. Es ist die reine Natur, die absolut frei von jeglichen menschlichen Konditionierungen ist. Leitet dieses Wissen den Verstand, mit anderen Worten, steht der Verstand im Auftrag dieses Wissens, also besteht eine lebendige Wechselwirkung zwischen diesem Wissen und dem menschlichen Verstand, steht der Mensch wieder im Dienste der Natur und ihrer Gesamtheit und in seiner vollen Kraft des Kreierens für universelle natürliche Lösungen.

⁴⁰⁹

A Course in Miracles, T-8.VI.9.

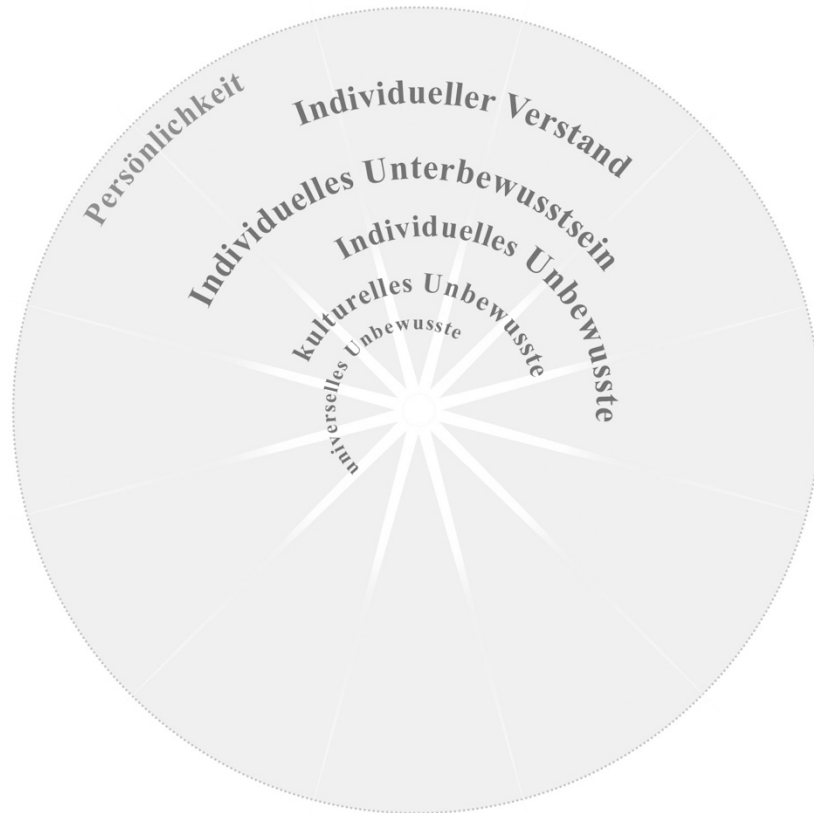


Abbildung 24: Die menschliche Psyche, Persönlichkeit (individuell); individueller Verstand; individuelles Unterbewusstsein; individuelles Unbewusstsein; kulturelles Unbewusstsein; kollektives Unbewusstsein; das Sein (vergrößert in Abb. 25), eigene Abbildung, 2017.

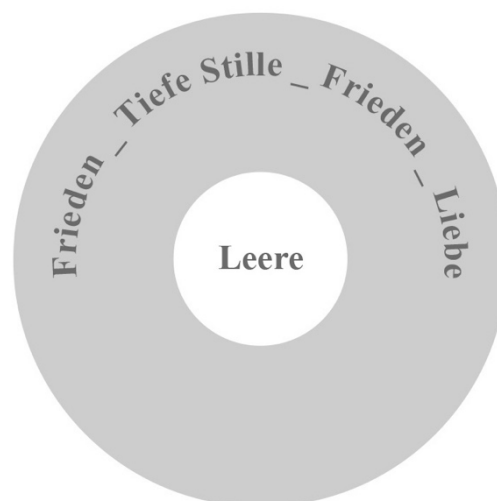


Abbildung 25: Das Sein, In der Mitte der Psyche (Abb. 24), eigene Abbildung, 2016.

Neu ist die Diskussion um die Dualität und deren Überwindung nicht. Schon in Kants Aufklärung ist die eigene Selbstprüfung die höchste Autorität. „Denn, wo will jemand durch reine Spekulation der Vernunft die Einsicht hernehmen, daß [sic!] es kein höchstes Wesen, als Urgrund von allem gebe.“⁴¹⁰ Mit anderen Worten: „Was auf dem Feld der reinen Vernunft nicht bewiesen werden kann, kann auch nicht widerlegt werden.“⁴¹¹ Ein Fehlen von etwas ist also kein Beweis, dass das Fehlende nicht existiert. Kant hat in der Kritik der reinen Vernunft den Menschen neu zentriert: Es ist der Mensch selbst, der sein Wissen von der Welt kreativ erschafft. Der Mensch erfasst alle Erscheinungen unter seine eigenen Gesetze.

„Als Objekt der Sinne richtet sich der Gegenstand nach der Beschaffenheit unseres Anschauungsvermögens; die Erfahrung, durch die die Gegenstände erkannt werden, hängt von den Begriffen ab, durch die wir sie vorstellungsmäßig bestimmen; die Erkenntnis, richtet sich nicht nach dem Gegenständen, sondern die Gegenstände müssen sich nach unserer Erkenntnis richten; ,die Ordnung und Regelmäßigkeit also den Erscheinungen, die wir Natur nennen, bringen wir selbst hinein, und würden sie auch nicht darin finden können, hätten wir nicht, oder die Natur unserer Gemüts ursprünglich hineingelegt‘ (II, 179); ,der Verstand ist selbst die Quell der Gesetz der Natur‘ (II, 181) ,Der Verstand schöpft seine Gesetze (a priori) nicht aus der Natur, sondern schreibt sie dieser vor.‘ (III, 189)“⁴¹²

Kant erkannte die Möglichkeit einer Verbindung zwischen Verstand und sinnlicher Welt und die menschliche Fähigkeit zur Selbstprüfung. Er beschreibt den menschlichen Zwiespalt, das dualistische Denken: Er stellt der reinen Vernunft die unbeschreibliche und unbeweisbare Unbegrenztheit gegenüber. 1746 bestand Kant darauf, dass Körper aus dem Inneren infolge lebendiger Kräfte eine Bewegung erzeugen können, die nicht von außen durch andere bewegte Körper verursacht ist. „Zwischen subjektiver Dynamik und objektiver Naturkraft bestand eine Analogie, auch wenn deren Grund unbekannt blieb.“⁴¹³ Obwohl er ein Anhänger von Newton war, verwies er 1755 Newtons *Principia Mathematica* in ihre Grenzen. „Sie ermöglichen nicht, das erfahrbare Ganze zu begreifen, zu dem auch die ‚physiologische Anfangsgründe‘ der Naturforschung gehören.“⁴¹⁴ Für ihn war der Äther oder Wärmestoff ein realer Erklärungsgrund jeder möglichen Erfahrung.

„Aber er ist davon überzeugt, dass allein dieser Wärmestoff die Grundlage sein kann, die im ganzen Universum ihr ewiges Spiel spielen. ,Es existiert ein allverbreiteter, alldurchdringender,

⁴¹⁰ Kant in Geier (2013), S. 162.

⁴¹¹ Geier (2013), S. 162.

⁴¹² Geier (2013), S. 173.

⁴¹³ Geier (2013), S. 301.

⁴¹⁴ Geier (2013), S. 301.

innerlich allbeweglicher (perennierender) Elementarstoff Wärmestoff genannt. [...] Es geht um den Menschen, dessen Lebenskraft Kant zum Original aller Erfahrungsmöglichkeiten überhaupt erklärt hat. Nur wenn sich das Subjekt seiner bewegenden Kräfte selbst bewusst ist und mit ihnen frei agiert, könne die physischen Eigenschaften der Materie wirklich begriffen werden. [...] Zwar betont er mehrmals den Unterschied zwischen lebendiger Kraft (vis viva) und Lebenskraft (vis vitalis). Er ordnet die Lebenskraft dem organischen Reich der Natur zu, während er die lebendigen Kräfte mit der Mechanik und Dynamik der Materie überhaupt verbindet. Aber trotz dieser Trennung stellt Kant auch die Gemeinsamkeit fest: ‚Lebendige Kraft ist nicht Lebenskraft nicht organisch, sondern mechanisch. Doch kann nach der Analogie mit der organischen auch die mechanische oder umgekehrt vorgestellt werden.‘⁴¹⁵

Dem nicht genug. Der kritische Realist verband am Ende seiner Kritik der praktischen Vernunft die Frage nach der Existenz mit der Idee der unsterblichen Seele, als höchster Zweck des menschlichen Daseins. Hier „verortet er das ‚moralische Gesetz in mir‘ in einer intelligiblen Welt, die ‚wahre Unendlichkeit‘ [...] besitzt“⁴¹⁶. Am Ende seines Lebens war er überzeugt, der Stoizismus gehöre zur Tugendlehre und sei eine philosophische Heilkunde, „als Macht der Vernunft im Menschen nämlich, über seine sinnlichen Gefühle durch einen sich selbst gegebenen Grundsatz Meister zu sein“⁴¹⁷.

6.1.2 Befreiung

Ein hochkreativer Mensch zu sein, bedeutet, die selbst erschaffende Dualität, Konditionierungen und das selbstkreierte Selbstbild (siehe 6), auch Ego genannt, zu transformieren und im Hier und Jetzt sich zu verankern. Mit dem Wissen aus der Evolution bedeutet das auch, sich seiner ureigenen Natur (wieder) zu erinnern und zu leben.

Die Neutralität und die Einheit in allen Komplementaritäten in der Natur beinhalten gleich zwei wichtige positive Erkenntnisse: Der Menschen als Naturprodukt trägt beides in sich und die Natur ist dem Menschen Vorbild und Lehrermeisterin. Das bedeutet, dass auch der Mensch, als Teil der Natur, zum Lehrer für sich selbst werden kann. Der Mensch wird Lernender und Lehrender. Im Ergebnis wird das Denken wieder in den Dienst des Seins gestellt, die psychologische Zeit aufgelöst, mit dem Ziel, in der Gegenwärtigkeit die Grenzen des Verstandes zu überschreiten. Es ist der einzige Zugang zum zeit- und formlosen Reich des Seins.⁴¹⁸ Somit

⁴¹⁵ Geier (2013), S. 302ff.

⁴¹⁶ Geier (2013), S. 307.

⁴¹⁷ Geier (2013), S. 310.

⁴¹⁸ Vgl. Tolle (2006), S. 60.

werden Gefühle, Denken, Situationen und andere zu täglichen Lehrermeistern. Als lernender Beobachter ist der Mensch nicht mehr verhaftet in den Konditionierungen und Situationen, sondern ist mitten in einer unendlichen Freiheit und Kreativität. Er tritt aus dem angelernten Wissen in eine neue natürliche Weisheit. Oder wie Max Planck es formulierte:

„Zusammenfassend können wir sagen, daß die physikalische Wissenschaft die Annahme einer realen, von uns unabhängigen Welt fordert, der wir allerdings niemals direkt erkennen, sondern immer nur durch die Brille unserer Sinnesempfindungen und der durch sievermittelten Messungen wahrnehmen können.“⁴¹⁹

Mit der Transformation von Konditionierungen, Gefühlen und Gedanken in Richtung Neutralität verändern sich logischerweise Situationen und Beziehungen. Zurück zur evolutionären Vorgehensweise: In jeder Situation, im Jetzt, kann sich jeder immer wieder neu – für oder gegen diese Veränderung – entscheiden.

Für eine Transformation der eigenen Innenwelt seien hier noch einige erklärende Erläuterungen⁴²⁰ hinzugefügt. Gefühle und Gedanken kommen und gehen. Dabei lassen Gefühle wie Langeweile, Wut, Trauer oder Angst als Konditionierungen des menschlichen Bewusstseins erkennen, dass der Mensch außerhalb der Balance liegt. Weder die Situation noch die Gefühle selbst sind das wirkliche Problem, sondern die Bewertung der Situation und der Gefühle. Die Verurteilung negativer Gefühle und die Identifikation mit ihnen verhindern die natürliche Neutralität und den natürlichen Weg des Ausgleichs, also in die Gegenrichtung der Wellenbewegung. Angeblich negative Situationen und Gefühle werden erst durch den Menschen selbst zu negativen Situationen und Gefühlen und entstammen alten Wunden und unerfüllten Bedürfnissen, die im Unbewussten vergraben liegen. Mit dem einfachen evolutionären On-off-Prinzip ist die Entscheidung für Veränderung jederzeit möglich. Einige der vielen möglichen Entscheidungsaspekte, eingeordnet unter der Ego-Ausrichtung, sind in Abbildung 24 und 25 visualisiert. Ein halbes Ja oder Nein gibt es nicht, daher sind auch Kompromisse keine Lösungen. Eine Lösung für Situationen, die andere miteinbeziehen will, ist erst eine Lösung, wenn sie von allen Beteiligten als Lösung empfunden wird. Hierbei werden erneut die Neutralität und die Offenheit für ein echtes Verständnis gefragt, wobei die wirklich hohe Kunst darin liegt, dieses Verständnis auch gegenüber (angeblichen) Feinden aufzubringen, was, das ist wichtig zu erwähnen, eine Opposition nicht ausschließt.

⁴¹⁹ Planck, Max (1937). S. 8

⁴²⁰ Vgl. Allen (2012), Kursleiterhandbuch.

In der Natur basiert alles auf Beziehungen. Somit sind unsere Konflikte und Herausforderungen immer auch Beziehungsstörungen mit unbewussten Ursachen in den psychologischen Zeiten der Beteiligten. Am Anfang hierbei steht immer die Beziehung zu sich selbst. Der Umkehrschluss lautet: Werden unbewusste Ursachen bewusst, können Beziehungsstörungen behoben und dadurch Konflikte gelöst werden, was wiederum äußere Situationen mit den inneren Vorgängen und umgekehrt erklärt. Es gilt also einmal mehr, Beziehungen zu sich selbst und zu anderen bewusst zu erleben und zu gestalten. Beziehungen, mit dem Vorbild eines Atoms, einen Kern, negative und positive Ladung, ein verbindendes Neutrum und viel leerer Raum – und ständig in Bewegung



Abbildung 26: Menschgemachte Dualität, das Ego mit Beispielen, eigene Abbildung, 2006.



Abbildung 27: Menschgemachte Dualität, das Sein mit Beispielen, eigene Abbildung, 2006.

6.1.3 Der Kreative und Designer

Designer haben sich nicht nur für einen Beruf entschieden, sondern für ein Leben in und mit der Kreativität. Sie gestalten nicht nur die gestellte Aufgabe, sie gestalten auch immer – ob bewusst oder unbewusst – ihren eigenen Gestaltungsprozess und sich selbst. Damit ist nicht das äußere, laute, egozentrische Auftreten gemeint, sondern eine innere Haltung und Gestaltung der eigenen Kreativität.

Wie bereits mehrmals erwähnt, ist der Mensch Teil der Natur, auch dann, wenn der Einzelne sich als Kultur in der Trennung zur Natur sehen will. Das enorme Potenzial, das Wissen und die natürliche kreative Prozessgestaltung der Natur sind also auch im Menschen und müssen daher nicht erlernt werden (siehe 6.1). Dies ist eine simple Aussage mit großer Wirkung, denn wenn der Mensch das Wissen in sich trägt, so muss es auch abrufbar sein. Diese Erkenntnis schafft automatisch ein tiefes Vertrauen in den Menschen selbst, in alle Lebewesen und in die eigene Kreativität. Sie gibt die Gewissheit, aus den Evolutionsprinzipien individuelle Befreiungsprinzipien für die Förderung und Stärkung des natürlichen Kreierens ableiten zu können.

„Erst wenn es gelingt, Teile unseres Inneren, das nicht im Licht des Bewusstseins erkennbar ist, zu aktivieren, kann Erkenntnis gelingen. Das Glück des Findens setzt eine Balance zwischen der Tag- und der Nachtseite des Menschen voraus, so wie es das uralte chinesische Yin-Yang-Symbol erfasst. Die beiden Zeichen bedeuteten ursprünglich einen Berg in der Sonne (Südseite) und einen Berg im Schatten (Nordseite). Wichtig dabei ist die Einsicht, dass es nur ein ‚Berg‘ ist, den man betrachtet, dass es also nur um einen «Inhalt» und eine ‚Realität‘ geht, der bzw. die in Abhängigkeit von den Lichtverhältnissen in unserem Bewusstsein auftritt.“⁴²¹

Der natürliche Raum der Möglichkeiten, die natürliche Offenheit und die natürliche Neutralität – kurz, die natürliche Kreativität – wollen also befreit werden. Alle Hindernisse und Blockaden aus der psychologischen Zeit wollen entsorgt werden. Die Zelle hat hierfür natürliche Entgiftungsstationen (siehe 3.1.3.1). Die Grundlage in der psychologischen Zeit ist die Bewertung und Verurteilung von Situationen, Anderen und sich selbst (siehe 6.1). Jede Bewertung schließt immer einen Teil aus und widerspricht damit der Einheit der Komplementarität. Komplementarität macht aus zwei gegensätzlichen Zuständen eine Einheit. Zwei Zustände als Einheit zu betrachten, führt jede Bewertung in richtig oder falsch ad absurdum. Das bedeutet auch, dass jede menschliche Bewertung und Verurteilung die Einheit in der Komplementarität, die Natur und das natürliche Sein, verleugnet. Zwar gilt nach wie vor ein Entweder-oder-Prinzip, da nur

⁴²¹ Fischer (2013), S. 48.

ein Zustand im Moment präsent sein kann, jedoch immer mit dem Wissen um den anderen, der gleichwertigen Präsenz, auch wenn er gerade nicht bewusst wahrgenommen wird. Nur beide Teile bilden die Einheit – und heben die Dualität auf. In diesem Verständnis entsteht zusätzlich eine gefühlte Verbundenheit, die die menschliche Urangst (siehe 6.2) auflöst und ein tiefes Vertrauen auslöst – beides wichtige Aspekte für das Kreieren.

Auch der fest verankerte Glaube, mit körperlichen Sinnesorganen würde der Mensch die reale Welt wahrnehmen, kann mit wissenschaftlichen Fakten entsorgt werden: Der Mensch kreiert die wahrgenommene Welt in sich selbst (siehe 3.1.5.2 und 4.2). Der strenge Glaube an eine technische Rationalität vertieft die Täuschung und verhindert die Weisheit jenseits von Zahlen und Fakten – und das, obwohl das tägliche Leben der faktischen Welt täglich widerspricht:

$$\begin{array}{lll} \text{Sichtbare Welt:} & 1 + 1 = 2 & (\text{Zahlen} + \text{Mathematik}) \\ \text{Unsichtbare Welt:} & 1 + 1 \geq 2 & (\text{Mutter} + \text{Vater} = \text{Familie})^{422} \end{array}$$

Genaugenommen ist die Bezeichnung sichtbare Welt für die Mathematik, auf der technische Welt aufgebaut ist, falsch, denn diese ist abstrakt und unsichtbarer als die gelebte, sichtbare Familienwelt. Eltern mit mehreren Kindern erleben täglich, dass $1+1$ grösser als zwei ist, und doch wird nicht an der mathematischen Gleichung $1 + 1 = 2$ gezweifelt. Auch stellt sich die Frage, wenn der Mensch das Wahrgenommene selbst kreiert, was ist dann noch die Realität? Oder gibt es überhaupt eine reale Welt? Angenommen, die universelle Energie/Ur-Information ist die wirkliche Realität, dann müsste die selbstkreierte Welt des Menschen mit seiner psychologischen Zeit komplementär zu ihr sein. Somit ist die konstante universelle Energie/Ur-Information in der Zeitlosigkeit des Seins, die Quelle der Ideenfindung, komplementär zur objektbezogenen lokalen Energie und Information in der objektbezogenen lokalen Zeit, dem Werden in kausalen Zusammenhängen. Dann ist das Kreieren im Sein nicht mehr auf die Persönlichkeit (siehe 6.2) zurückzuführen, sondern ist Teil des Lebens selbst – und das entspricht dem Wissen um die Gene, die genen. Erst durch das folgende Weiterentwickeln in der objektbezogenen lokalen Zeit mit den objektbezogenen lokalen Energien und Informationen wird das Individuum mit seiner individuellen psychologischen Zeit, also seiner gesamten Einzigartigkeit, unersetzbar. Demnach ist Kreativität zwar universell, aber doch auch individuell.

⁴²² Bauer (2011).

Wenn es keine zwei getrennten, unabhängigen Teile mehr gibt, wenn der eine Teil den anderen bedingt, wenn der eine Teil immer im Verhältnis zum anderen steht, das lokale Umfeld in ständiger Interaktion ist – auch ohne direkte verbale Kommunikation – und die Auswirkungen im aufgelösten Raum völlig unüberschaubar werden, was ist dann noch Beziehung? Was bleibt von dem Verständnis von Beziehung als ein Zusammenkommen zweier Einzelwesen, gefangen in der individuellen psychologischen Zeit? Beziehung muss neu definiert werden. In der Natur ist alles Beziehung; in der Natur bedeutet Beziehung Leben. Hier sind Beziehungen Interaktion, Informations- und Energieaustausch und Kommunikation, aber auch Hemmung und Unterbindung, zwar immer aufbauend auf dem Vorangegangenen, aber alles im unmittelbaren Hier und Jetzt entscheidend und immer gleichwertig. Die natürliche Interaktion ist weit mehr als nur ein Austausch; sie aktiv und passiv, sie gibt und nimmt, sie empfängt und hemmt, eingebettet in ein weitmaschiges Netz, in dem nur die Neutralität und die innere Freiheit helfen, sich selbst nicht zu verlieren. In der Interaktion wird das Individuum – nicht als Einzelwesen, sondern Teil des Ganzen – mit seinem Denken, seinen Worten und seinem Handeln mitverantwortlich für die Reaktion seines Gegenübers, für sein Umfeld und für die jeweilige Situation. Kein Wesen ist ohne Interaktion – auch dann, wenn der Einzelne ab und an daran zweifelt oder verzweifelt. Unbewusst stehen alle immer und ständig in Interaktionen. Das ist eine sehr konträre Sichtweise zu dem derzeitigen Miteinander im Wirtschafts- und Gesellschaftsleben, welches von getrennten Wesen ausgeht und geprägt ist von Be- und Verurteilungen, Schuldzuweisungen, Hierarchiedenken und Machtstrukturen.

Wenn der Mensch seine Welt selbst kreiert, kreiert das Ich auch das Du. Das bedeutet, dass das Ich-Du eine Komplementarität darstellt. Für den bewussten Umgang mit sich und anderen zeigt das Du dem Ich, was das Ich kreierte; das Du wird also zum Spiegel der eigenen unbewussten und bewussten Sichtweise; das Du wird zum Lehrer für das Ich (siehe 6.1.2). Dies ist ein weiterer Paradigmenwechsel: von der getrennt gedachten Beziehung hin zu einer natürlichen Interaktion mit sich und mit anderen Menschen.

Die Natur ist neutral, und die Kreativität ist neutral. Inmitten dieser Neutralität liegt das Meer der Möglichkeiten (siehe 4.2), das Potenzial, in dem alles erlaubt ist. Diesen Raum, der keiner mehr ist, diese Neutralität gilt es für Kreative zu kultivieren. Zum einen in der eigenen Psyche, mit dem Entleeren von Giftstoffen; dazu werden innere Konflikte, die Be- und Verurteilungen und alles, was die Neutralität belastet, gezählt, und zum anderen mit einem Entleeren im äußerlichen Umfeld, also ein hohes Maß an Ordnung und Reduktion. Die bewusste Kultivierung der Leere geht aber noch einen Schritt weiter. Denn diese Leere, die Neutralität ist auch ein Schutz-

raum ohne Abgrenzung für den Kreativen und gibt die Sicherheit durch das darin liegende Vertrauen auf dem Weg ins Unbekannte. Allerdings belasten die objektbezogenen lokalen Energien und Informationen immer wieder diese gefüllte Leere, der Zwischenraum; sie bringen immer wieder die Neutralität aus dem Gleichgewicht. In der Natur sorgen Feedback-Hierarchien und regulatorische Prozesse dafür, das Gleichgewicht zu erhalten und wiederzugewinnen. Hier werden anscheinend unwichtige Teilchen plötzlich zu Stabilisierungsfaktoren. Daraus folgt, dass nichts in dem fein justierten Gleichgewicht unterschätzt werden sollte. In der westlichen Kultur ist das Gleichgewicht längst verloren: Für „2011 wurden bundesweit 59,2 Mio. Arbeitsunfähigkeitstage aufgrund psychischer Erkrankungen registriert. Das ist ein Anstieg um mehr als 80 Prozent in den letzten 15 Jahren.“⁴²³ Um in das Gleichgewicht zurückzukommen, bedarf es Energie, die anderweitig, nämlich für den kreativen Prozess oder gar für das Leben selbst, nicht mehr zur Verfügung steht. Im aufgeführten Verständnis (siehe 6.1.2) liegt der Energieverbrauch jedoch in der Bewertung des Zustands, nicht im Gleichgewicht zu sein, und nicht im Zustand selbst. Nach dem natürlichen Verständnis, mit den natürlichen Entscheidungen, pendelte der Zustand auf ganz natürliche Weise wieder in die Balance.

Für das Kreieren sind die Neutralität, das Gleichgewicht und die Offenheit lebensnotwendig. Die 360-Grad-Offenheit ist – das muss unbedingt anerkannt werden – auch eine Offenheit für schädliche Einflüsse; dies erklärt so manches heftige Auf und Ab als Teil des kreativen Lebens. Schädliche Einflüsse wären nicht allzu tragisch, würden die schnelle Entsorgung und Entgiftung entsprechend funktionieren. Psychologische Untersuchungen verbinden gern Kreative mit bipolaren Störungen, wie die Psychologin Nancy Andreasen. Sie behauptet in einem Interview, dass 40–60 % der hochkreativen Mathematiker, Physiker und solche in ähnlichen Berufen affektive Störungen vorweisen und 80 % der Schriftsteller⁴²⁴. Zwar verweist sie auch auf die nicht vorhandenen klaren Definitionen von Kreativität⁴²⁵, was das Urteil jedoch nur wenig mindert. Aus den vorangegangenen Erkenntnissen kann geschlossen werden, dass angeblich mentale Krankheitsbilder bei Kreativen weniger eine Frage von Krankheit sind, sondern eine Störung der Gestörtheit, d. h. die Offenheit ist durch negative Einflüsse überfordert. Eine mentale Unausgeglichenheit kann auch simpel als die natürliche stetige Wellenbewegung (siehe 4.2) angesehen werden, in die der Mensch seine gesamte Bewertung über richtig und falsch legt. Auf jeden Fall liegt in der extremen Offenheit die eigentliche Herausforderung für Kreati-

⁴²³ MILD (2017).

⁴²⁴ Vgl. Andreasen mit Kammerer (2017), S. 69.

⁴²⁵ Vgl. Andreasen (2008).

ve, und dies bedingt eine hohe Selbstverantwortlichkeit mit der Bereitschaft und Neugier, den eigenen kreativen Prozess zu gestalten und auch die eigene Psyche zu achten.

Für diese Gestaltung lehrt die Natur das simple On-off-Prinzip für alle Entscheidungen. Die Frage liegt daher nahe, ob auch eine ebenso einfache Wahl in der Tiefe des Menschseins zu finden sein könnte. Diese einfache Wahl liegt zwischen der Offenheit oder der selbst kreierten Welt, der Neutralität oder der Verurteilung, der Entleerung oder der Anhäufung von weiteren objektbezogenen lokalen Informationen, der universellen Energie/Ur-Information oder der individuellen psychologischen Zeit, um nur einige Entscheidungen aufzuzeigen. Diese Wahlfreiheit steht immer und ständig zur Verfügung. Die entsprechenden Entscheidungen werden – meist unbewusst – in jedem Moment gefällt. Entscheidungen pro universelle Energie/Ur-Information sind neutral anzusehen; Entscheidungen pro selbstkreierte Welt bilden die endlose Kette der Kausalitäten und Anhäufung neuer psychologischer Zeit. Der Mensch kann sich jederzeit an jedem Ort bewusst für einen der beiden Zustände entscheiden. Damit wird das Hier und Jetzt das Meer der Möglichkeiten, das unendliche Potenzial der kreativen Ideenfindung und der Veränderung. Wichtig ist hier anzumerken, dass fast jede bewusste und unbewusste Entscheidung von der individuellen psychologischen Zeit, also dem inneren Zustand, und dem lokalen Umfeld beeinflusst wird. Nur Entscheidungen, die aus der universellen Energie/Information gefällt werden, sind frei von jedem Einfluss. Jetzt stellt sich sofort die Frage: Wie kann man das beeinflussen oder gar unterscheiden?

Die Selbstverantwortlichkeit ist der Anfang, um sich dem Wissen und dem Verständnis aus der Natur zu stellen und bewusst die eigene Kreativität, das eigene Leben, zu gestalten. Hier lauern allerdings auch Gefahren: Selbstverantwortlichkeit ist nicht mit Schuldzuweisung zu verwechseln. Schuldzuweisung liegt im Bereich der Be- und Verurteilungen; daher hat sie weder Sinn noch Ziel. Selbstverantwortlichkeit ist zuerst ein Bewusst-Werden, ein Annehmen der Ist-Situation, um sie möglichst neutral zu analysieren und daraus zu lernen. Selbstverantwortlichkeit versteht die unüberschaubaren Auswirkungen jenseits des räumlichen Verständnisses (siehe 4.2) von den erzeugten objektbezogenen lokalen Energien und Informationen. Der Mensch mag zwar glauben, er habe alles unter Kontrolle oder könne alles wieder unter Kontrolle bekommen, doch er ist in seiner psychologischen Zeit gefangen. Alle Entscheidungen, ob bewusst getroffen oder nicht, haben sowohl direkte, kurzfristige als auch langfristige Auswirkungen. Der Mensch hat keine Kontrolle. Er hat Verantwortung. Mit Selbstverantwortlichkeit werden Auswirkungen bewusst integriert. „Wer zulässt, dass das Lernen sein Wissen bestimmt, ist ein Narr. Reich wird

man, wenn das Lernen das Handeln bestimmt.“⁴²⁶ Konsequente Selbstverantwortlichkeit ist die Grundlage, während des Spiels der Kreativität neue Spielregeln aufstellen zu können und über die eigene Kreativität hinauszuwachsen.

Weder ist die unüberschaubare Vielzahl von gleichzeitig stattfindenden Entscheidungen im Menschen und um ihn vollständig kontrollierbar, noch die folgenden regulatorischen Entscheidungen. Neben den vielen regulatorischen Prozessen fällt immer wieder die Membran auf. Sie ist Kommunikation, Schutz, Filter und Tor für den Energie-, Informations- und Materieaustausch. Hier findet die Interaktion mit dem lokalen Umfeld statt, und hier werden die ersten Entscheidungen gefällt. Sie ist Interaktion und Schutz; sie nimmt auf und gibt ab; sie ist 360-Grad-Offenheit und Abgrenzung zugleich. Die regulatorischen Prozesse gleichen umgehend eventuelle Fehlentscheidungen wieder aus. In der Natur, die sich selbst überlassen ist, funktionieren diese Prozesse perfekt. Allerdings sind sie nicht unzerstörbar. Für den Menschen müsste das Gleiche gelten. Erst in einem nicht mehr natürlichen Umfeld (Umweltverschmutzung, Lärm, vergiftete Nahrung etc.) und einer zu starken Beeinflussung der individuellen psychologischen Zeit werden der Schutz geschädigt und die regulatorischen Prozesse überfordert. Umwelteinflüsse und die psychologische Zeit werden zu Giftstoffen, die entsorgt gehören. Bei der Menge scheint es eine größere Aufgabe zu sein, als die natürlichen Vorgänge gewohnt sind. Hierfür spricht die exorbitante Erhöhung von beruflichen Fehltagen durch psychische Erkrankungen um 165 % im Zeitraum 1997 bis 2013⁴²⁷. Mit anderen Worten, es ist an der Zeit, anzuerkennen, dass der Mensch sich selbst im Wege steht und dass das Individuum und die Arbeitsbedingungen (wieder) in ein natürliches Verhältnis gebracht werden müssen.

„I remember well how I brooded over my mosaics [gynanders] that showed the paradoxical autonomy in patterning until I suddenly realized that the paradox was not in Nature but in my pre-conceived views. Instead of pretending, the facts do not fit my theory – the worse for the facts or complaining, life had double crossed the [...] writer’, I had to admit the wisdom of Goethe: Nature [...] is always true [...] she is always right [...] and the mistake and errors are always those of man.“⁴²⁸

So wie das Genen ein selbstkreierender Prozess (siehe 3.1.3.2 und 4.2) ist, so ist es auch das menschliche Kreieren. Der Mensch könnte sich also zurücklehnen und freudvoll dem Geschehen zusehen, in seinem Sein verweilen – und hieraus gestalten. Es ist erneut das passive Nicht-

⁴²⁶ Rohn in Ferriss (2017), S. 243f.

⁴²⁷ DAK Gesundheitsreport 2013.

⁴²⁸ Stern (1999), S. 43.

Tun. In der Tiefe der Neutralität liegt der Ursprung der Idee und Lösungsfindung. Hier liegt das universelle Kreieren mit universell akzeptierten Resultaten. Jeder einzelne Kreative ist gefordert, der eigenen (körperlichen und unbewussten) Wahrnehmung zu misstrauen und gleichzeitig dem Sein zu vertrauen. Bewusst mit den evolutionären Prinzipien zu gestalten, wird zu einer individuellen Aufforderung an sich selbst. Das Ergebnis lohnt sich: eine grandiose Fülle im leeren Raum. Es ähnelt einem Gestalten im Nichtgestalten. Diese transzendente Kreativität steigert sich um sich selbst: Je mehr sie eingesetzt wird, desto mehr ist sie vorhanden. „You can’t use up creativity. The more you use it, the more you have.“⁴²⁹ Eine direkte Ähnlichkeit mit der Feststellung Lamarcks vom Gebrauch und Nicht-Gebrauch der Organe (siehe 3.1), use it or loose it, ist hier erkennbar.

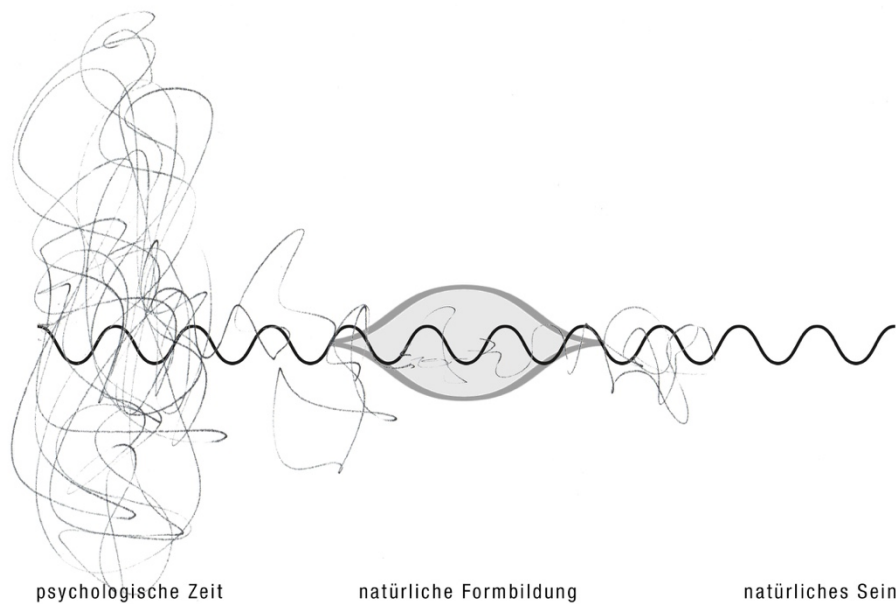


Abbildung 28: Natürliche Formbildung im Kontext der psychologischen Zeit und dem natürlichen Sein, eigene Abbildung, 2017.

Für Designer und Kreative liegen hier zahlreiche Herausforderungen. Persönliche Probleme, angelernte Konditionierungen und selbst erschaffene Hindernisse heißt es genau zu betrachten und zu transformieren. Das Ziel ist ein natürlich kreativer Lebensstil: offen für Potenziale und Möglichkeiten, voller Vertrauen, innerer Stärke – und gleichzeitig auch demütig vor der (eigenen) natürlichen Intelligenz und natürlichen Kreativität. Auch hier beginnt alles mit einer Entscheidung: Ja oder Nein. Ja für diesen natürlichen Flow oder Nein für alte Konditionierung-

⁴²⁹ Angelou (2017).

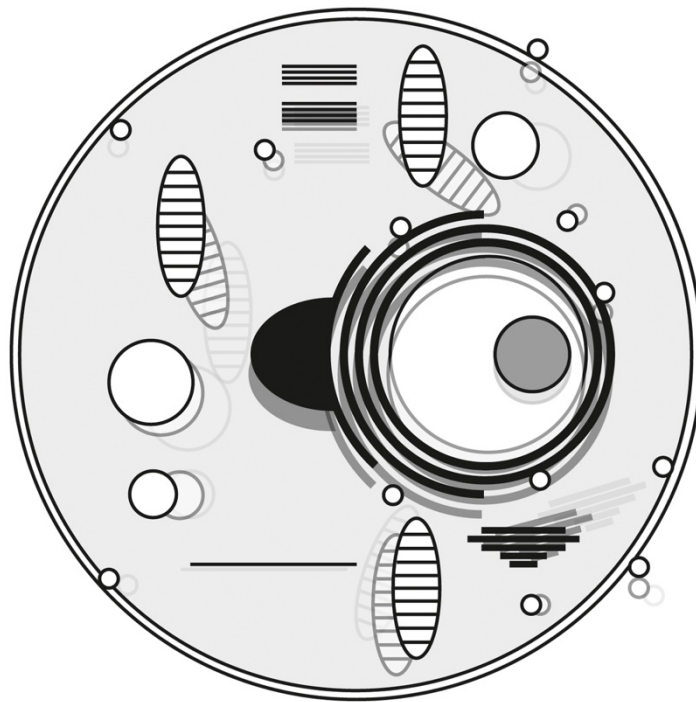
gen und der eigenen psychologischen Zeit, allerdings ohne ablehnende Haltung. Es ist eher eine Entscheidung des Annehmens der psychologischen Zeit und diese positiv zu nützen, sie also zu integrieren (siehe Abb. 28). Es ist die Entscheidung, ob sich das Leben (die Natur) voller Kreativität entwickelt oder aus Kampf und Konflikt wie in der psychologischen Zeit besteht. Der Weg zur Kreativität ist somit immer zuerst ein Weg zu sich selbst. Und der Flow, die natürliche Kreativität, basiert auf den eigenen Entscheidungen.

6.2 Natürliche Formbildung im Design-Prozess

Entgegen der Natur, die mit Gleichzeitigkeit und Unendlichkeiten gestaltet, benötigt der Designprozess Strukturen, insbesondere in der Phase des Umdenkens und Umlernens, um Prozesse zu verstehen und verständlich zu machen. Auch hier kann die Natur Vorbild sein. Die Zelle (siehe 3.1.3.2) als erste sichtbare Grundlage des Lebens gibt einen reibungslosen dynamischen Ablauf für den individuellen und teamorientierten Designprozess vor, wie in Abb. 29 illustriert.

Die universelle Energie/Ur-Information liegt im Innersten (Kernkörperchen) ohne Membran im Raum (Zellkern) und ist durch eine Doppelmembran geschützt. Von hier werden Informationen in das direkte lokale Umfeld (raues Ergastoplasma), ein weiterer Schutz für die universelle Energie/Ur-Information, abgegeben und lokale Informationen erzeugt. Hier und im freien Zellraum schaffen und erschaffen Informationen immer neue Verbindungen, die sich festsetzen, weitere Verbindungen anregen und Befehle ausführen. Für eine gesunde Selbstregulierung stehen gleich mehrere Möglichkeiten für die Aussortierung schädlicher Informationen zur Verfügung: spezielle Entsorgungs- und Entgiftungsstationen (Lysosom und Peroxisomen), die in einem geschützten Raum – mit einer Membran umgeben – vom restlichen Umfeld separiert sind. Hier werden lebensabweisende Informationen und Schadstoffe entsorgt. Die Selbstregulierung sorgt für die notwendige Balance und die Einhaltung der Neutralität (pH-Wert 7) im Fühlen, Denken und Handeln (Zytoplasma (=Grundsubstanz in der Zelle)). Die Grundsubstanz, das Fühlen, Denken und Handeln, besteht aus 80 % Wasser Ur- und lokalen Informationen, Materie und Energie (siehe 3.1.3.1). Hier wird in einem dynamischen Prozess alles transformiert – immer in Richtung Gleichgewicht. Dabei bewegen sich die einzelnen Energien, Informationen und Aufgaben (Organellen) frei im Raum (Zytoplasma) interagieren untereinander und sind immer dort zur Stelle, wo ihre Arbeit gefragt ist. Jede einzelne Aufgabe (Organellen) sind ebenso wie die Gesamtheit (Zelle) mit Membranen umgeben. Diese dienen dem Schutz, der Kommunikation und der Interaktion mit anderen Organellen und der Grundsubstanz. Es findet ein stetiger Fluss der Interaktion und Transformation statt, basierend auf dem einfachen

Mechanismus der On-off-Schaltung: Information durchlassen oder nicht, Materie durchlassen oder nicht, Energie durchlassen oder nicht. Alle Vorgänge benötigen Energie, sie ist also lebensnotwendig und notwendig für den kreativen Prozess. Die Zufuhr von Energie von außen reicht nicht aus. Intern sorgt eine spezielle Energiegewinnung (Mitochondrien in der Zelle) für Energie. Ihr Energieertrag ist ein Minimum von 25 % des Volumens und kann je nach Aufgabe ein Vielfaches höher sein. Das Leben in einer Zelle ist reine Kooperation, ständige Interaktion und stetige Transformation. Ein Designprozess ist reine Kooperation, ständige Interaktion und stetige Transformation mit sich selbst, mit dem Prozess und mit Anderen.



Nucleolus	1	Universelle Energie / Ur-Information
Zellkern	2	Leerer Raum, Meer der Möglichkeiten
rauhes Ergastoplasma	3	Schutzraum mit Anhaftungen lokaler Informationen
Ribosomen	4	lokale Informationen
Vesikel	5	Stabilisierung und/oder Zerstörung von Information
Golgie-Apparat	6	Wissens- und Informationssortierung Aus- und Verbesserung der internen und externen Kommunikation,
Mikrotubuli	7	dynamische Instabilität: Sabilisierung und Zerfall interne und aktive Bewegung
Zentriolen	8	Balance für Aufbau und Verfall
glattes Ergastoplasma	9	Entgiftung, Transformation von Materie und Energie
Mitochondrien	10	Energielieferant, ein dynamisches Netzwerk beinhaltet Generelle Energie / Ur-Information, mindestens 25%
Lysosom	11	Selbsterneuerung Verdauung fremden und eigenen Materials, Schutz Membran gegen Selbstverdauung
Peroxisomen	12	Entgiftungsapparat Katalysator von Verbindungen unter Energiezufuhr Schutzmembran vor Selbstvergiftung
Cytoplasma	13	Transformation von Materie und lokaler Energie/Information (unter Energiezufuhr) in einem dynamischen Auf- und Abbau der inneren Struktur mit dem Ziel der Stabilisierung Neutrales Umfeld. 80% Wasser
Zellmembran	14	Kommunikation- und Information intern wie extern mit Kontrollinstanz. Verbindungsaufbau, und -abbau, Austausch von Materie, Energie und Information Formänderung, wenn nötig.

Abbildung 29: Die dynamische Zellstruktur für den kreativen (Design-)Prozess, eigene Abbildung, 2017.

6.2.1. Natürliche Formbildung im individuellen Prozess

Die Strukturen, die eine Zelle anbietet, regen zum Nachdenken an. Sie verändern die Blickwinkel auf das Kreieren. Hier gibt es gleich mehrere Herausforderungen, wobei der Umgang mit der universellen Energie/Ur-Information sicherlich die größte sein dürfte. Denn hier liegt bisher das Unerklärbare der Ideenfindung.

„Kreativität, die Fähigkeit zur schöpferischen Problemlösung, ist eine bis zu einem gewissen Grad erlernbare Fähigkeit. Das Dilemma besteht bloß darin, dass wir es bei der Kreativität im Wesentlichen mit Ideen zu tun haben. Und, Ideen sind nicht erlernbar. Ideen hat man.“⁴³⁰

Wären Kreative frei von Emotionen, Konditionierungen und Empfindlichkeiten, frei von Schadstoffen und frei von Einflüssen aus dem Umfeld, so könnten die Offenheit und damit die Kreativität ungehindert ausgelebt werden. Das wäre die absolute Neutralität. Doch dem ist nicht so, denn Kreative lassen sich stören; sie sind Gestörte (siehe 5.1). Störungen hindern die Kreativität. Allerdings kann ebenso behauptet werden, dass Störungen gerade die Kreativität fördern, z. B., indem das Problem erst erkannt wird und ein kreativer Prozess angestoßen wird. Und da nicht jede Störung gleichbedeutend ist, ist eine Selektion gefragt, ähnlich einer Zelle, die mit einer Doppelmembran die Interaktion mit dem Außen regelt und sich damit auch von Unerwünschtem schützt. Der Kreative benötigt ein Äquivalent der Doppelmembran: Interaktion, Kommunikation und Schutz vor hinderlichen Störungen, und er benötigt die anschließenden Regulierungsprozesse, die Entgiftung. Grundsätzlich sind ständig Entscheidungen zu treffen, was durchgelassen wird und was nicht, was entsorgt werden muss und was nicht. Die natürliche Formbildung bietet hier eine Anleitung, wie in 6.1 aufgeführt. Die ist ohne Frage eine Herausforderung, denn dieses neue Denken will zuerst verstanden und dann immer wieder trainiert werden. Die Übung ist ähnlich dem Training eines Sportlers, dem Proben eines Musikers oder, um im Design zu bleiben, dem täglichen Üben im Zeichnen. Das Kreieren kommt durch und mit dem Kreieren. Deshalb muss der innere kreative Designprozess trainiert werden, um sich den Anforderungen in sich selbst und im Außen stellen zu können. Hierbei werden die acht folgenden Aspekte besonders hervorgehoben und erläutert. Wie diese trainiert werden können, wird in 6.3 näher erläutert.

- die universelle Energie/Ur-Information,
- die lokale Energie/lokale Information,

⁴³⁰

Lotter (2009), S. 22.

- die Wissens- und Informationssortierung,
- das dynamische Prinzip,
- die Aufgabe der Entgiftung und Entsorgung,
- der vielfache Schutz,
- die ständige Interaktion intern wie extern,
- die eigene Energiegewinnung, mit einem Minimum von 25 % der benötigten Energie.

Die individuelle Gestaltung des eigenen kreativen Prozesses ist eine wichtige Voraussetzung, um erlerntes Fachwissen in einen natürlichen Formbildungsprozess umzuwandeln. Zu dem erlernbaren Fachwissen gehört auch die natürliche Geometrie (siehe 3.2). Diese ist auf klassische Weise leicht erlernbar, weniger einfach hingegen die interaktiven Beziehungen (siehe 6.1.3), die in den geometrischen Verhältnissen wie auch in den gesamten natürlichen Entwicklungen zu finden sind, denn kein individueller Prozess ist getrennt von anderen. Ebenso erforsch- und erlernbar sind die natürlichen technischen Resultate, die die Bionik bereits als Vorbild für neue Produkte nutzt und hier nicht aufgeführt wurden. Grundsätzlich steht für eine *natürliche Formbildung* immer der alte Werkzeugkasten (siehe 3.1.3) zur Verfügung. Dies ist eine Erkenntnis, die ein tiefes, fast freudvolles Vertrauen auslöst bei gleichzeitiger Demut vor der eigenen natürlichen Intelligenz.

6.2.2 Natürliche Formbildung im Team-Designprozess

Bei einem Designprozess in Unternehmen sind in der Regel mehrere Menschen beteiligt. Im Team beeinflussen alle beteiligten Menschen sich gegenseitig und den Prozess. Daher gelten zuerst für alle Beteiligten die in 6.1 genannten Aspekte. Mehrere Menschen bilden einen Verbund, wenn auch für begrenzte Zeit (Zellverband), der im Vorbild Natur ebenfalls von einer Membran umgeben ist. Der Raum, inhaltlich, räumlich und zeitlich, sollte also ebenfalls für die Menschen ausreichend Schutz gewähren und Interaktion ermöglichen, um den kreativen Prozess zur Entfaltung zu bringen. Grundsätzlich, so kann man sagen, treffen die Beteiligten mit dem oben genannten Wissen zusammen (siehe 6.1), ist der Prozess bereits ein *process by nature*. Ist dem nicht so oder will man den Prozess noch natürlich-flüssiger gestalten, bieten auch hier die Aspekte der Evolution IV. Akt eine sinnvolle Struktur und hilfreiche Hinweise.

Aus einer beruflichen Erfahrung der Autorin und den Erkenntnissen der natürlichen Formbildung entstehen Fragen, die bisher gar nicht oder zu wenig gestellt wurden, deren Antworten jedoch jeden bestehenden Vorgang ergänzen und verbessern könnten. Im ersten Schritt ist es die

Frage nach der Intention. Warum wird ein Designprozess gestartet? Diese Frage ist häufig nicht vollständig beantwortet. Es ist die Frage, was die Menschen wirklich antreibt, was sie wirklich damit bezwecken jenseits dessen, dass Design als Marketingtool fungiert und die Umsätze gesteigert werden sollen. Mehr monetärer Gewinn ist hier keine Antwort. Geld ist nur eine abstrakte Größe, nichts Reales und immer nur ein Resultat. Die Zwischenfrage sei hier erlaubt, ob Geld als Gegenleistung zur Lebenszeit und -energie nicht ein Ungleichgewicht erzeugen muss. Die Intention, in der Designsprache die (Unternehmens-)Vision, muss für einen natürlichen Formbildungsprozess dem Leben zugewandt sein und es in seiner Gesamtheit bejahen. Die Intention ist ausschlaggebend für die Motivation und die Kreativität der Mitarbeiter – und dadurch am Ende für den Erfolg und das monetäre Ergebnis. Sie ist die erste Entscheidung. Sehr gute Designer stellen bereits die richtigen Fragen, stehen Unternehmen zur Seite und kreieren konzeptionell wie strategisch Ausrichtungen für die Markenbildung von Unternehmen. Designstrategie ist und wird immer mehr zur Unternehmensstrategie.

Neu sind die Membranen. Gibt es sie überhaupt? Und wie könnten sie aufgebaut sein? Wie könnte der Informationsfluss, der Austausch von Energie und Materie von außen nach innen, von innen nach außen und intern reguliert werden, sodass der kreative Prozess erfolgreich wird? Während der Anfangszeit eines Design- und Entwicklungsprozesses ist in der intensiven Beschäftigung mit dem Thema eine größtmögliche Offenheit gefragt. Jede Information ist willkommen. Jedoch ist auch hier Vorsicht geboten: Die Informationsflut erzeugt derart viele Bilder im Menschen, die die Leere füllen und den Zugang zu der kreativen Kraft, der universellen Energie/Ur-Information behindert. Eine Informationsflut, dazu noch häufig von Negativem geprägt, erzeugt Informationsmüll oder gar Informationsgift. Informationsflut ist auch Ablenkung, wobei hierzu auch Lärm, Gespräche, Telefonate, das Geschehen im Umfeld, Unordnung etc. dazugehören – aus der eigenen Erfahrung gravierende Blockaden. Diese müssen zuerst erkannt werden, um sie im nächsten Schritt überwinden zu können. Leider geschieht derzeit genau das Gegenteil: Die trendigen Open-Space-Büros fördern geradezu die Ablenkung und die Störung der Gestörten (siehe 5.1). Sie bewirken also genau das Gegenteil von dem, was sie eigentlich bewirken sollen: Sie erzielen weniger statt mehr kreative Ideen. Die Lösung, Ablenkung und Information zu reduzieren, könnte eine Regulierung der Informationen sein. Doch wer reguliert – und wie? Immerhin sind verrückte Ansätze ebenso erfragt wie qualitativ sinnvolle. Der einzige Schluss ist, dass es nicht um eine Bewertung der Informationen gehen kann. Damit bleibt nur die Lösung einer regelmäßigen Entleerung von Informationen, was den Fluss in beide Richtungen entstehen lässt und die Vermeidung eines Informationsmüllbergs. Doch umgehend

steht die Frage im Raum: Wie soll eine Informationsentleerung stattfinden? Dieser Frage wird in 6.3 nachgegangen.

Taucht man im nächsten Schritt, in die Ideensuche, ein, bedarf es eines noch stärker geschützten Raums voller Vertrauen. Für diese Zeit wird für eine Informationsdiät plädiert. Um dies auch äußerlich zu gestalten, sollte ein Kreativraum eher einem Kloster ähneln. Stille und Leere, um den inneren Raum der kreativen Menschen zu öffnen. Leere erzeugt Fülle. Wie wichtig die zukünftige Bürogestaltung ist, zeigt die Initiative des Arbeiter Samariterbundes (ABS).

„Der Geist, der in diesen bestimmten und gestimmten Räumen weht, sollte auch im Büro der Zukunft zuhause sein. In ihm sollte ein Hauch jener Magie zu spüren sein, die diese Orte beseelt: den Tempel und das Kloster, das Schloss, die Universität, die Bibliothek und das Labor, ein Atelier und ein Kaffeehaus, einen Salon oder das Foyer eines Schauspielhauses. 431 [...] Wo Kreativität und Schöpferkraft gedeihen sollen, braucht es eine Architektur, die durch höchste Kreativität und Schöpferkraft gestaltet wurde.“⁴³²

Wie in der Natur selbst ist der Austausch von Energie, Information und Materie in dem kreativen Prozess eine Balance zwischen Abgrenzung und Anziehung. Jeder Ausschlag hat einen Gegenausschlag zur Folge, und jeder Ausschlag kostet Energie. Das ist weder gut noch schlecht, sondern eine nicht zwingend zu bewertende rhythmische Wellenbewegung, die das Gleichgewicht zwar als Ziel hat, jedoch die Ruhe in der Mittellinie als langfristiges Ziel nicht erreichen will. Das ist der Prozess. Mit den Erkenntnissen der natürlichen Formbildung werden dem Designprozess die passiven kreativen Phasen bewusst und aktiv hinzugefügt. Sie sind der wichtigste Part in der Ideenfindung. Ähnlich wie ein Musikstück Intonation und Pausen benötigt, um mehr als nur eine Abfolge von Tönen zu werden, sind die Leerphasen für einen rhythmischen Ablauf notwendig. Hier ist die universelle Energie/Ur-Information leichter abrufbar. Im Nichts entsteht Alles. Im Wechselspiel der Aktiv- mit den Leerphasen entstehen die rhythmischen Wellenbewegungen – und somit ein fließender Designprozess. Pausen, das bewusste Nichtstun, sind im Wirtschaftsleben oftmals nicht akzeptiert, wobei hier erwähnt werden muss, dass im Silicon Valley bereits mit Twitter, SAP oder Facebook während der Arbeitszeit mediiert werden soll.⁴³³ Doch meist wird volle Aktivität für die bezahlte Arbeit von acht Stunden verlangt; das Nichtstun wird eher bestraft statt gefördert. Der kreative Prozess ist damit unvollständig. Der Gegenausschlag erfolgt zwangsweise – durch Krankheitstage. Unternehmen

⁴³¹ Kulic/Quarch/Teunen (2017), S. 195f.

⁴³² Kulic/Quarch/Teunen (2017), S. 200.

⁴³³ Hellenkemper (2016).

fordern zwar mehr Kreativität und mehr Innovation, aber übersehen, dass ihre Forderung eine Forderung nach den Gestörten (siehe 5) ist und diese eine andere Arbeitssituation benötigen.

Feedback-Schleifen runden den Prozess ab. Immer wieder heißt es, mit den richtigen regulatorischen Fragen die jeweiligen Entscheidungen zu hinterfragen und gegebenenfalls zu korrigieren. Das verbessert nicht nur den Prozess selbst, sondern auch das Gemeinschaftsgefühl der Beteiligten und das Endergebnis. Grundlage ist hier die mehrfach erwähnte Neutralität. Regulatorische Fragen werden vorab festgelegt und im Prozess um aktuelle Fragestellungen ergänzt. Die Basis aller Fragen und Aktivitäten ist die grundsätzliche Intention, die lebensbejahende und -erhaltende Zielrichtung. Hier wird eine Kultur des richtigen Fragens etabliert. Der einzelne Mensch und der kreative Prozess selbst sind hierbei nicht ausgeschlossen. Wobei auch die Fragen positiv und lebensbejahend formuliert gehören. Es geht hierbei nicht um rückblickende Beurteilungen, wie sie derzeit beispielsweise in Feedback-Gesprächen stattfinden, sondern darum, die gemeinsame Richtung zu erhalten und voranzustreben.

Der Energieverbrauch und die Energiezufuhr sind weitere wichtige Bereiche, die weit über den Designprozess hinaus von Interesse sind. Die Frage nach dem effektiven Umgang mit Energie beschäftigt den Menschen in allen Bereichen. Für das Thema der Kreativität wird unter Energie zum einen die jeweils persönliche Energie, zum anderen die Energie im Prozess selbst verstanden. Zur Erinnerung: Energie kann nur transformiert, nicht vernichtet werden. Fehlgeleitete Energie führt zu Fehlinformation, sprich zu Fehlentwicklung bis hin zu Krankheit. Das heißt, die Phasen der Regenerierung, der Energiegewinnung und der Regulierung sind notwendig für einen erfolgreichen Prozess. Hier kommt ein völlig neuer Gedanke zum Tragen: Die Erneuerung der Energie muss im Prozess selbst stattfinden, da sie genau dort auch gebraucht wird. Zeitdruck, persönliche Differenzen im Team und der Teamführung, nicht vorhandene Planung oder Fehlplanungen, Informationsflut, mangelndes Vertrauen und Sicherheit – all das zieht Energie ab, die nicht mehr eingebracht und nicht zugunsten des Designprozesses transformiert werden kann. Hier sei erneut ein Zwischengedanke eingeworfen: In dem derzeitigen System wird für die erbrachte Energie (Arbeitsleistung) ein Gehalt (Geld) als Gegenleistung geboten. Das ist jedoch keine Energiegewinnung im und für den Prozess. Grundsätzlich wird hier lebendige Energie mit einem abstrakten Etwas ausgeglichen. Indirekt fordern Unternehmen mit der Honorierung für die erbrachte Energie (Arbeitsleistung) eine Energiezufuhr außerhalb der Arbeitszeit. Sie fordern vom Mitarbeiter tägliche Energie für das Unternehmen, ohne Energierückgewinnung zu bieten. Hier muss die Zwischenfrage erlaubt sein, ob für acht Stunden Energie (Arbeit) nicht eigentlich weitaus mehr Zeit (Energierückgewinnung) erwartet wird.

Energie wird im Prozess benötigt, nicht vorher und nicht später. Daher muss sie hier und jetzt auch wieder zugeführt werden können. Eine direkte Energiegewinnung (Mitochondrien in Zellen) gehört in das natürliche Verständnis einer positiven Unternehmenskultur und -führung. Soll der kreative Designprozess gelingen, können die Notwendigkeiten – hierzu gehört auch das bewusste Nichtstun – nicht ausgelagert oder zeitlich verschoben werden. Das bedingt tatsächlich ein Umdenken.

Der natürliche kreative Designprozess ist Rhythmus. Rhythmus, die Wellenbewegung, ist immer gegeben, bewusst oder unbewusst, ob erwünscht oder nicht. Im Denken der Neutralität wird auch der Ausschlag nach unten nicht mehr negativ bewertet und abgelehnt, sondern wird Teil vom Ganzen. Verzichtet man auf Bewertung und setzt man hier die passive Phase ein, ist der Rhythmus automatisch vollständig ohne weitere Verluste. Die Entwicklung des Designprozesses basiert auf einem fraktalen (3.2) Prozessgeschehen. Auf das fraktale Wachstum (3.2) ist insbesondere dann zu achten, wenn ein zu schnelles Wachstum den Prozess überfordert. Klein im Inneren angelegt, entwickeln sich idealerweise weitere Prozesse in einem fraktalen Wachstum bis hin zu äußeren Prozessen und der Interaktion mit anderen – eine rhythmische Wellenbewegung für aktive und passive Phasen, Energieabgabe und Energiezufuhr in einem geschützten vertrauensvollen Raum (siehe Abb. 27).

Eine Besonderheit muss hier zusätzlich erwähnt werden: Design beinhaltet zwangsläufig Bewertung. Das Vorgegangene wird analysiert, und der Wunsch der Verbesserung zwingt Designer zu einer neuen Gestaltung. Das erscheint als eine Paradoxie: Bewertungen sollen in der Neutralität aufgelöst werden, und gleichzeitig sind sie notwendig, um Verbesserungen anzustreben. Doch mit der natürlichen Formbildung kann die notwendige Form der Bewertung mit den regulatorischen Prozessen verstanden werden: korrigierend eingreifend.

6.2.3 Natürliche Formbildung im Kontext der aktuellen Designforschung

Die aktuelle Designforschung beschäftigt sich in erster Linie mit den Methoden, den Designprozess effektiver und ergebnisorientierter zu gestalten mit dem unausgesprochenen Ziel eines erhöhten Ertrages. Neue Wortschöpfungen wie *design thinking*, *Co-Design*, *Co-Kreation* und *transformatorisches Design* verwirren Designer ebenso wie Unternehmen und Laien. Einige Beispiele seien hier aufgegriffen. Unternehmen stürzen sich derzeit auf *design thinking*, um ihre Innovationsprozesse zu optimieren. Der Ursprung hierfür liegt bei dem Soziologen Graham

Wallas, der den kreativen Prozess in 5 Schritten erstmalig 1926 in seinem Buch *The Art of Thought* vorstellt:

- *„Preparation*
(preparatory work that focuses the individual's mind on the problem)
- *Incubation*
(where the problem is internalized into the unconscious mind and nothing appears externally to be happening)
- *Intimation*
(the creative person gets a “feeling” that a solution is on its way)
- *Illumination*
(where the creative idea bursts forth into conscious awareness) and
- *Verification*
(where the idea is consciously verified, elaborated, and then applied) ”⁴³⁴

Im heutigen design thinking werden diese fünf Schritte vermehrt auf sechs oder reduziert auf vier. In der aktuellsten Neuinterpretation, im generative design thinking⁴³⁵ als Teil von Co-Design und Co-Kreation, sind nur im weitesten Sinne noch Ähnlichkeiten zu erkennen:

- Verstehen
- Observieren
- Synthese
- Ideation
- Prototyping / Testen
- Implementierung.

Oftmals gilt als Ursprung dieser Vorgehensweise der Entwicklungsprozess im Industriedesign. In seriösen deutschen Industrie Design Ausbildungen liest sich die Vorgehensweise ähnlich, allerdings in einer deutschen Wortwahl und ist weitreichender. Hier ist die Funktionsanalyse (gelehrt an Staatliche Akademie der bildenden Künste, 1981-1985) ein wichtiger Aspekt. Sie enthält u. a. die Langlebigkeit, Reparaturfähigkeit und Materialtrennung für Entsorgung und den Menschen in seinem Umfeld, mit seinen Wünschen und die gesellschaftlichen Trends. Übrigens alles Aspekte, die in den letzten Jahren als Nachhaltigkeit, Ökologie und user-centered design als etwas Neues präsentiert wurden.

⁴³⁴ Graham in Sanders/Stappers (2016), S. 50f.

⁴³⁵ Sanders/Stappers (2016).

- Problemstellung
- Zustandsanalyse (Funktionsanalyse)
- Problem- und Zieldefinition
- Konzepte und Alternativen
- Bewertung und Auswahlentscheidung (Funktionsanalyse)
- Entwicklung und Ausführung.

Die Funktionsanalyse betrachtet die Gebrauchstauglichkeit und schließt den Benutzer (user) ebenso ein wie Trends, Symboliken – also angeleitetes Wissen im Unbewussten – und ästhetische Funktionen. Sie diene zum Verständnis des Produkts, seiner Handhabung, seines Benützers in dessen Umfeld und Herstellung. Sie dient auch zur Korrektur der Zieldefinition und zur Bewertung der Konzepte und Alternativen. Je nach Thema kann die Funktionsanalyse vertiefend ausgebaut werden und ergibt einen perfekten Leitfaden während des Designprozesses.

1. Praktische Funktion

(physiologische Bedürfnisse, Sicherheit, Selbstverwirklichung)

- a. Vorbereiten
- b. Arbeiten und Betreiben

Bedienen

Leistung

Störung

- c. Nachbereiten

Warten

abrüsten

2. Symbolische Funktion

(Sicherheit, Gruppenzugehörigkeit, Objektbesetzung (Liebe), Status (Achtung), Selbstverwirklichung, Neugier, Welterkenntnis)

3. Ästhetische Funktion

(ästhetische Bedürfnisse)

Die hier angesprochenen Vorgehensweisen differenzieren sich zuerst in der Wortwahl und deren Interpretation. Wie auch immer im Einzelnen genannt, in der Basis sind längst erprobte Techniken für jeden Entwicklungsprozess. Allerdings zeigen sie alle nur die zeitliche Abfolge auf und lassen die hier erarbeiteten Erkenntnisse außen vor. Weder wird die Intention, das Kreieren –

der wichtigste Teil in jedem Innovationsprozess – noch das Beziehungsmanagement berücksichtigt.

In der aktuellen Designforschung von co-design und co-creation⁴³⁶, als Grundlage für das generative design thinking und dem transformatorischen Design, steht als Glaube formuliert, jeder sei kreativ⁴³⁷ und Kreativität sei nicht nur im Kopf, sondern beziehe auch Gefühle mit ein. „[...] individual creativity is not only in the head but in the heart as well: it involves emotions. And creativity takes place in the body.“⁴³⁸ Der Kopf, das Herz und der Körper werden hier als Sitz der Kreativität definiert. Des Weiteren fordern Sanders/Stappers die Gleichwertigkeit der linken und rechten Gehirnhälfte „[...] both sets of thinking skills are important, [...]“⁴³⁹ als Basis für die Kreativität. Der Ansatz ist oberflächlich und naturwissenschaftlich nicht haltbar. Zusätzlich fehlt die Berücksichtigung der individuellen psychologischen Zeit, die jeder in den Designprozess zwangsläufig mit einbringt. Co-Design und Co-Creation ist der klassischen Kooperation und Zusammenarbeit in einer Entwicklungsarbeit ähnlich, wenn nicht gar identisch. Seriöse Designausbildungen wie an der Akademie der bildenden Künste in Stuttgart, beinhaltet in den 80er Jahren bereits Umfragen, umfassende Recherchen und die Integration der Nutzer, wenn auch nicht gestalterisch. Wie auch immer der Vorgang benannt wird, ein Co-Design oder eine Zusammenarbeit kann nur dann innovativ erfolgreich sein, wenn die notwendigen Eigenschaften (siehe 5.2) bei den Teilnehmern gegeben sind und im Team die Gestörten (siehe 5) nicht von Gehemmten behindert werden. Natürlich können auch die Gehemmten wichtige Aspekte einbringen, allerdings nur, wenn das Team selbst und die Teamleitung sich der Differenzierung und Herausforderungen bewusst sind und beide Seiten bereit sind, im Aufeinandertreffen die Einheit in dieser Dualität zu erkennen, zu respektieren und offen neugierig sich dem Thema und der unterschiedlichen Haltungen zu begegnen, was allerdings wieder Eigenschaften der Gestörten wären.

Die gefundenen Erkenntnisse der *natürlichen Formbildung* beinhalten wichtige Aspekte und liefern eine Basis für das Co-Design und die Co-Kreation. Das bedeutete, den Fokus im Co-Design und der Co-Kreation zuerst auf die Beteiligten zu richten, um dann die vorgeschlagenen Methoden, Tools und Techniken einzubringen. Auch die Diskussion, wie die Methode genannt wird und deren eventuellen Unterscheidungen, ob nun user-centered, design thinking, research-

⁴³⁶ Vgl. Sanders/Stappers (2016), S. 25f.

⁴³⁷ Vgl. Sanders/Stappers (2016), S. 15.

⁴³⁸ Sanders/Stappers (2016), S. 41.

⁴³⁹ Sanders/Stappers (2016), S. 59.

led oder design-led⁴⁴⁰ ist mit der *natürlichen Formbildung* zweitrangig. Im Sinne all dieser Bezeichnungen muss hier für ein ganzheitliches und übergeordnetes *nature-led* plädiert werden.

6.3 Natürliche Formbildung in der Ausbildung

Das Arbeitsfeld eines Designers ist inzwischen so umfangreich, dass viele der derzeitigen Universitätsausbildungen den völlig veränderten Aufgabenstellungen nicht mehr gerecht werden. Zum einen wird das klassische Produkt noch benötigt; zum anderen sind Prozesse, Interaktionen und Marken zu gestalten. Gefordert ist auch hier ein Umdenken, welches die natürliche und holistische Ideen- und Lösungssuche in den Vordergrund stellt, ohne das klassisch technische Fachwissen zu vernachlässigen. Dies ist ein hohes Anforderungsprofil, welches in der begrenzten Ausbildungszeit kaum erfüllbar ist und Design-Studierende förmlich zu einem lebenslangen Lernen zwingt. Heutige Studierende drängen mit neuen Vorbildungen und Herausforderungen in die Universitäten. Darunter sind SMS, Facebook und Social Media, die eine sofortige Verfügbarkeit, Schnelligkeit und Unverbindlichkeit suggerieren und das Ziel ohne Weg vermitteln, also ganz schnell ganz oben stehen zu können. Das Ziel ohne den Weg zu erreichen ist allerdings auch mit den besten technischen Mitteln nicht möglich. Ein kreativer Weg bedeutet, an einer Sache dranzubleiben, die Konzentration und den Weg zu lieben. Dabei bleibt es auch nicht aus, sich dem Stress während der Ideenfindung und all den bereits genannten Aspekten auszuliefern. Und genau hier wird das Vertrauen in die Lehrenden ein wichtiges Kriterium. Lehrende verfügen neben einer hohen fachlichen Kompetenz idealerweise auch über eine hohe persönliche Kompetenz (6.1 und 6.2). Eine Designlehre im Sinne der *natürlichen Formbildung* ist eng mit einer Persönlichkeitsausbildung verknüpft. Eine vertrauensvolle geschützte Umgebung ist für junge Menschen notwendig, um den Weg mit emotionalen Konditionierungen und kulturellen Prägungen zu konfrontieren und sich neu zu orientieren (6.2) zu können. In der *natürlichen Formbildung* steht das natürliche Kreieren im Fokus. Das heißt jedoch nicht, dass die bisherigen Ausbildungsthemen überflüssig sind. Nach wie vor ist Fachwissen eine wichtige Grundlage, um in das Kreieren einzutauchen zu können. Ebenso hilft eine klare Struktur mit Zeitplan, um Raum und Zeit für die Hingabe an die Kreativität zu ermöglichen. Doch für das Ziel, die *natürliche Formbildung*, sind die in 6.0 bis 6.2. formulierten Aspekte zu berücksichtigen, die natürlichen Gestaltungsprinzipien als auch der gekonnte Bruch derselben. Im Grunde geht es darum, Studierende für die Schönheit und die Wertigkeit des

⁴⁴⁰ Vgl. Sanders/Stappers (2016), S. 21.

Lebendigen zu öffnen und zu begeistern – in sich selbst, dadurch auch für andere und für die Umwelt. Und es geht darum, genügend Verständnis mitzugeben auf dem selbstgewählten Lebensweg eines Gestörtens (siehe 5.1).

Für die natürliche Designausbildung ergeben sich folgende ergänzende Lehrveranstaltungen. Auch hier enthält die Reihenfolge keine Wertung:

- Die Natur
 - Zugang zur Natur im direkten Umfeld der Lehrenden und Lernenden
 - Intensives Beobachten und Verweilen in der Natur (u. a. Waldbaden)
 - Skizzenbuch
 - Zeichnen in der Natur
 - Wahrnehmungsübung was wird gesehen, was sieht der andere?
 - Wahrnehmung von Proportion
 - Wahrnehmung von natürlichen Strukturen und Techniken
 - Staunen und Demut, die Wahrnehmung ist nicht die Wahrheit
 - Erlernen von Prozessen, Strukturen und Techniken in der Natur (u. a. Bionik)
 - Weitwinkelbetrachtung und Detail-Fokussierung
 - Natur ist real, Geld ist virtuell
- Die natürliche Geometrie (siehe 3.2)
 - Natürliche Geometrie, berechnen und konstruieren
 - Regelbruch der Geometrie
 - Natürliches Gestalten
 - Untersuchung historischer Produkte und Architektur in Bezug auf die natürlichen Proportionen
 - Fraktales Wachstum
 - Form aus Ton und Vibration
- Weisheit
 - Neuzeitliche theoretische Physik
 - (altgriechische) Philosophie
 - verschiedene Weisheitslehren
- Persönlichkeitsentwicklung und Coaching mit den Schwerpunkten
 - Erlernen der Neutralität
 - Dualität schafft Probleme: *Beyond* Be- und Verurteilungen

- Probleme liegen in der psychologischen Zeit
- Klarheit in Gedanken und Wichtigkeiten
- Gegenteile hinzufügen, Umkehrungen und Spiegelungen
- Empathie: Gegenseite einnehmen
- Einheit der Komplementaritäten
- Entscheidung: Alles basiert auf einfachen On-off-Entscheidungen
- Erlernen von Offenheit und Schutz
 - Was bietet Schutz?
 - Wo und wie fühlt man sich geborgen?
- Erlernen passiver Kreativität, des Nichts-Tuns, der Stille
 - Erlernen von Ritualen wie Meditation, Yoga, Achtsamkeit, Stille
- Erlernen von Entgiftungsprozessen
- Erlernen von Selbstregulierung, Feedback-Schleifen
- Erlernen der eigenen Energiegewinnung
- Interaktion und Kommunikation
 - Wo findet überall Interaktion statt?
 - Erlernen neuer Kommunikationsformen mit Selbstverantwortlichkeit
 - Vergangene Gespräche hinterfragen, eigene Gefühle wahrnehmen
 - Feedback von Interaktionen
 - War/ist man präsent?
 - Kommunikation und Beratung (Gestörte sprechen mit Gehemmten)
- Improvisations- und Inspirationsprojekte
- Selbstversuche
 - Veränderung von Gewohnheiten
 - Informationsdiät (Medien/TV etc.), Reduktion von Ablenkung
 - Einführung von Ritualen
 - Journalen/Skizzenbuch jeden Morgen, jeden Abend
 - Regelmäßige Meditation und Achtsamkeitsübungen
 - Essgewohnheiten und Bewegungsgewohnheiten
 - Journalführung/Skizzenbuch
 - Notieren von positiven Erlebnissen
 - Notieren von negativen Erlebnissen
 - Was ist an den negativen Erlebnissen positiv?
 - Was kann man auf den Erlebnissen lernen?

- Sind ähnliche Situationen bekannt, mit dem gleichen Gefühl?
 - Visualisierung der erlebten Gefühle
 - Welches Gefühl liegt hinter dem Gefühl?
 - In welchen Situationen erlebt man die gleichen Gefühle?
 - Bewusstwerden der inneren Gedankenwelt der Be- und Verurteilung
 - der eigenen Konditionierungen
 - Bewusstwerden der Entscheidungswege
- Meditation
- Selbstbeobachtung von Gefühlen und Emotionen
- Beyond, jenseits von Gefühlen und Emotionen
- Raum für Experimente
- Individuelle Energiegewinnung
 - Sonnenlicht
 - Nahrung
 - Bewegung in der Natur, Waldbaden (siehe 3.1.5.3)
 - Eigene Sichtweise: Umwandlung Negatives ins Positive
 - Neutralität und Freiheit von Bewertungen
 - Regelmäßige Informationsentleerung und Coaching
 - Teilen von Wissen
 - Freude und Spaß
- Visualisierung von Gefühlen, Emotionen und Gedanken in Projekten
- Weiterbildung durch Lesen und Forschen (außerhalb der Universität)
 - Fachliteratur über Natur, Bionik, Geometrie und Persönlichkeitsentwicklung
- Interaktion mit fachfremden Experten und Studierenden wie u. a. mit Biologen, Physikertheoretikern, Philosophen, Psychologen
- Intention, Vision und Strategie
 - Neue Fragen – neue Antworten
 - Strategie, was ist das eigentlich?
 - Strategien visualisieren
 - Kommunikation von strategischen Überlegungen
 - Implementierung von Strategien
- Vertiefende Forschung (Natur, Bionik, Kommunikation, Persönlichkeit o.ä.)
- Beurteilung und Bewertung im neuen Denken

Einiges ist schnell und einfach umsetzbar. So ist es z. B. für das Zeichnen lernen unwichtig, was gezeichnet wird, aber für die *natürliche Formbildung* unabdingbar, dass es natürliche Formen sind. Auch das Coaching ist leicht in die Projektbesprechung und -betreuung integrier- und trainierbar, natürlich unter der Voraussetzung, Inhalte und Verständnis vorab vermittelt zu haben und der Lehrende ist entsprechend geschult. Hier kann auch Raum und Zeit auf die Entscheidungsprozesse eingeräumt werden. Auch das natürliche Gestalten kann in jede Projektarbeit aufgenommen werden. Und viele Universitäten bieten durch andere Fachbereiche fast automatisch gewünschte Interaktionen, die mit wenig Aufwand gefördert und umgesetzt werden können. Wenn Universitäten das eine oder andere nicht bieten können, bleibt den Studierenden immer noch die Möglichkeit, sich in Gruppen oder alleine einen Mentor zu suchen oder sich mit Gleichgesinnten außerhalb der Universität zusammenzuschließen.

Rituale einzubauen sollte ebenfalls frühzeitig eingegliedert werden. Wie wichtig Rituale für den Erfolg sind, werden in der Recherche der *Techniken, Routinen und Gewohnheiten Weltklasse-Performers* von Tim Ferris aufgezeigt: „Über 80% der Interviewten praktizieren täglich eine Form von Achtsamkeitsübung oder Meditation“⁴⁴¹ und haben „die Angewohnheit, zum Zweck der Konzentration, bestimmte Songs in Endlosschleife zu hören“⁴⁴², ungewöhnliche Fragen zu stellen und die am wenigsten offensichtlichen Tricks führen zur größten Motivation⁴⁴³, um nur einige zu nennen.

Nimmt man die vier Kompetenzfelder im Industriedesign, die „four orders of Design“ nach Richard Buchmann⁴⁴⁴, ergänzt mit der Zuordnung von Sandra Hirsch⁴⁴⁵ kann die *natürliche Formbildung* als ergänzende fünfte Ordnung (siehe Abb. 30) angesehen und entsprechend in der Lehre integriert werden. Wobei hier anzumerken ist, dass diese mit ihrer ganzheitlichen und integrativen Haltung trotz der aufbauenden Struktur alle anderen Ebenen enthält und gleichzeitig die Basis aller ist.

⁴⁴¹ Ferris (2017), S. 18.

⁴⁴² Ferris (2017), S. 19.

⁴⁴³ Vgl. Ferris (2017), S. 17ff.

⁴⁴⁴ Buchmann in Hirsch (2014), S. 137.

⁴⁴⁵ Vgl. Hirsch (2014), S. 137ff.

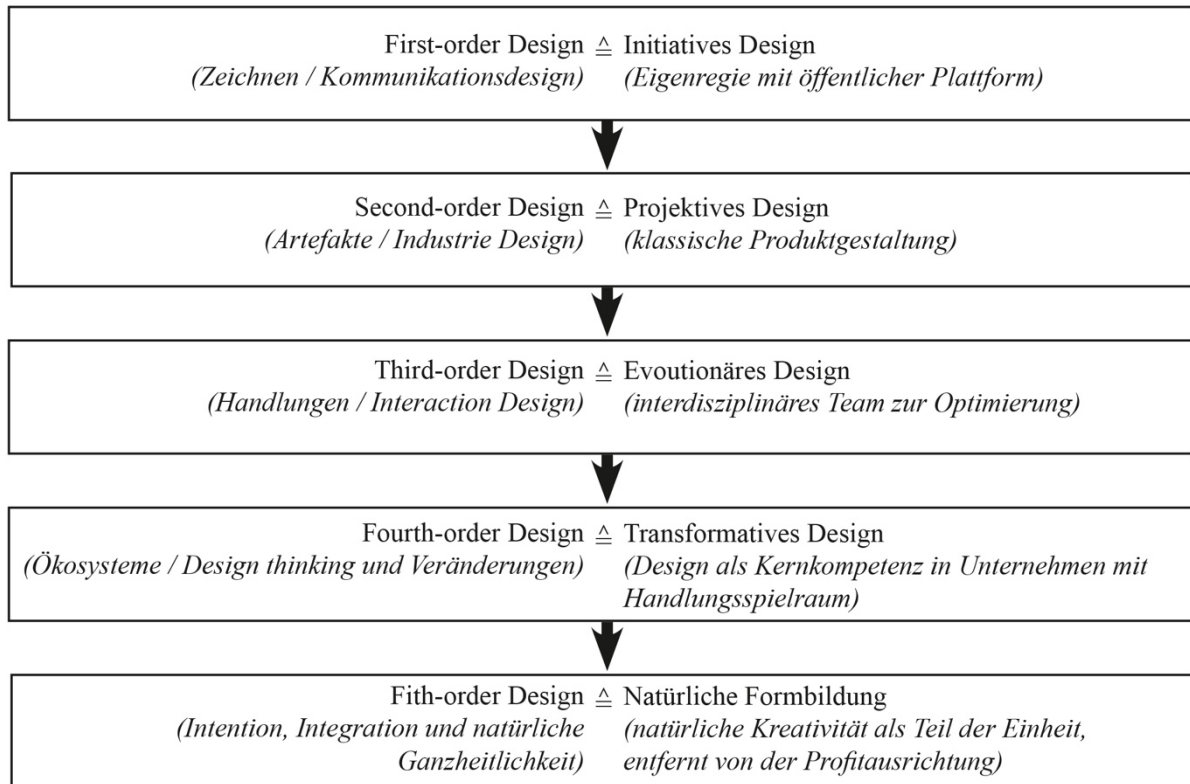


Abbildung 30: Die fünfte Ordnung im Design, eigene Abbildung, 2018.

Einzuwerfen ist die bereits angesprochene neue Begriffswelt (siehe auch 6.2.3) und neue Berufsbezeichnungen in der Designszene, die sowohl Designer wie Stakeholders verwirren. Die traditionellen Berufsbezeichnungen wie Visuelle Kommunikation (*visual communication design*), Industrie Design (*industrial design*), Innenarchitektur (*interior space design*), Architektur (*architecture*), *interaction design* werden ersetzt mit neuen Design-Disziplinen wie *design for experience*, *design for service*, *design for innovation*, *design for transformation* und *design for sustainability* als neue Studiengänge für eine Designausbildung⁴⁴⁶. Hier kann nur darauf hingewiesen werden, dass die Designbranche sich dringend um einheitliche und klare Definitionen kümmern sollte und sich auf eine Sprache einigen sollte. Das förderte alle Designer, den Berufsstand, also das Verständnis und Akzeptanz für Design als wichtiger Erfolgsgarant, und Designresultate in Unternehmen, bei Stakeholders und bei Laien.

⁴⁴⁶

Hirsch (2012), S. 258.

6.3.1 Projektbeispiele und angewandte Forschung

BIONIK	Projektsteckbrief	BIONIK
Lehrstuhl Industrie Design FHAarau (Schweiz) 6. Semester, 14 Studierende Industrie Design, Lehramt Kunst (2) Astrid Sybille (Sybs) Bauer deutsch 2 x 5 Arbeitstage, SS 2004 zeichnerische Erarbeitung und/oder Sketchmodell Einzel- oder Gruppenarbeit frei wählbar interne Zwischen- und Endpräsentation	Studienprojekt Projektleitung Unterrichtssprache Laufzeit Methode	Lehrstuhl Design DUOC, Concepción, Chile 45 Studierende, 3./4. Semester Industrie-, Grafik Design, Innenarchitektur Astrid Sybille (Sybs) Bauer spanisch 4 Arbeitstage, SS 2006 zeichnerische Erarbeitung und/oder Sketchmodell Vorgegebene Gruppenarbeit 5-7) öffentliche Präsentation Semesterende

Ohne konkrete Aufgabenstellung sollten Produkte zeichnerisch gefunden und ausgearbeitet werden, die aus der Beschäftigung mit natürlichen Prinzipien, Formen und Funktionen abgeleitet werden konnten. Ein ca. 40minütiger Vortrag über aufbauende Strukturen in der Natur führte in das Thema ein. Danach wurde Zeit für eine Sammlung in der Natur für natürliche Gegenstände eingeräumt. Während der Projektwoche gab es individuelle Betreuung der Projektleitung mit Anregungen zu möglichen natürlichen Entwicklungsvorgängen.

In der Schweizer Gruppe schloss sich nach der Einführung ein Besuch in einer Bionik-Ausstellung an. Die Gruppe war von Anfang an begeistert dabei und nur vereinzelt (3) hatten Anfangsschwierigkeiten mit der Freiheit und dem fehlenden Briefing. Gruppenarbeit war denen, die sich zusammenschlossen, vertraut, was für eine reibungslose und fruchtbare Kooperation sorgte. Der Verlauf war von Produktivität geprägt, auch wenn nicht jeder Weg umgehend zu einem Ergebnis führte. Manche suchten nach Minimalflächen, um diese experimentell nachzuempfinden, andere interessierte die Verschachtelung in der Reihung, ebenfalls mit Experimenten der Beweisführung, wieder andere nahmen gefundene Blüten und Formen auf. Die Ergebnisse waren für alle überraschend: von einer konkreten Lösung für das Einfrieren von Eiswürfeln (Verschachtelung) mit deutlich höherer Stückzahl, die direkt umsetzbar gewesen wäre, über einer Wirbelsäulen-Stehhilfe bis hin zu fantasiereichen Kostümen mit der dazugehörigen Märchengeschichte (aus Blüten und Formen), nur um einige zu nennen.

Das Feedback der Studierenden war durchgängig positiv und frei von negativen Punkten. Ohne Computer, dafür zeichnerisch, zu arbeiten schien anfänglich verwirrend, am Ende gehörte das jedoch zu den positiven Feedbacks. Die Beschäftigung mit der Natur war bei allen als positiv

bewertet worden und förderte einstimmig die Bewunderung für gefundene Prinzipien, Strukturen und Formen. Alle waren sich einig, dass in der Zukunft der Blick für die Ideen- und Gestaltungsfindung erweitert wurde.

Zeichnerische Fähigkeiten konnte die gesamte Gruppe vorweisen, somit konnte direkt ohne jegliche Unsicherheiten gearbeitet werden. Ebenso war hier ein wichtiger Garant des Erfolgs der durchweg persönliche positive Bezug zur Natur durch Outdoor Aktivitäten, Spaziergänge und Gartenarbeit. Die funktionierende Gruppenarbeit kam dem Projekt ebenfalls sehr entgegen.

Im Vergleich steht die Projektwoche an der DUOC, Concepción (Chile, 2006). Die verkürzte Laufzeit (4 Tage) mit jüngeren, interdisziplinär zusammengesetzten Studierenden bei einer deutlich höheren Teilnehmerzahl von 45 Studierenden forderten andere Tribute. Auch hier ging es ein Tag in die Natur, in einen Park zum Suchen, Zeichnen und Finden. Jedoch fehlte bei 50% der Studierenden das zeichnerische Können und die aufgezwungene Gruppenarbeit dezimierte in den Einzelgruppen die aktive Beteiligung. 18 % der Studierenden waren daher nicht aktiv. Der Umgang mit der Freiheit und dem Experiment war für die klassisch hierarchische Struktur in südamerikanischen Universitäten ungewohnt, wurde aber von 3/4 der Studierenden unsicher angenommen, von 35% in vollem Umfang genutzt. Diese hoch aktive Gruppe suchte auch immer wieder das Gespräch und nutzte jeden Hinweis, um neue Wege zu gehen. Auch der Umgang mit der Natur, die genaue Beobachtung derselben wurde hier deutlich weniger intensiv gelebt als in der Schweiz und bedurfte daher einen längeren Überwindungszeitraums. Bionik als Thema war den chilenischen Studierenden unbekannt und die Einführung schien im Nachhinein gesehen zu komplex für das Niveau der Studierenden. Trotz den Schwierigkeiten war die Bewertung durch die Studierenden ausnahmslos positiv.

In beiden Projekten wurde die Freude über das eigene Ergebnis und den eigenen Entwicklungsverlauf ausgesprochen. Die Projektwoche stärkte Selbstbewusstsein und den Blick auf die Natur, das Unbewusste und die Möglichkeiten. Die ungewohnte Freiheit lies ein Experimentieren zu, welches gleichzeitig dem Lernen diente. Die sichtbare Veränderung und die Reichhaltigkeit in den Ergebnissen überzeugte Mitstudierende und Lehrende. Die Projekte können als Beweisführung für die Richtigkeit und Notwendigkeit des Themas, sich mit der Natur zu beschäftigen, herangezogen werden ebenso als Herangehensweise für Innovationen. Die freie Vorgehensweise mit unbestimmten Ausgang ist nicht jedem Studierenden sofort eingängig, aber sie eröffnet ein enormes Potential.

<p>stille</p> <p>Lehrstuhl Industrie Design FHAarau (Schweiz) 28 Studierende, 4. Semester Industrie Design Astrid Sybille (Sybs) Bauer deutsch SS 2004 zeichnerische Erarbeitung und/oder Sketchmodell</p> <p>Einzel- oder Gruppenarbeit frei wählbar interne Endpräsentation</p>	<p>Projektsteckbrief</p> <p>Studienprojekt</p> <p>Projektleitung Unterrichtssprache Laufzeit Methode</p>	<p>stille</p> <p>Lehrstuhl Industrie Design Bauhaus Universität Weimar 15 Studierende, 6. - 8. Semester Industrie-, Grafik Design, freie und LA Kunst Astrid Sybille (Sybs) Bauer deutsch SS 2004 Referat, zeichnerische Erarbeitung, Vor- modell, Funktionsmodell, Dokumentation Ausstellung Einzelarbeit öffentliche Präsentation, Rundgang</p>
---	--	---

Ohne konkrete Aufgabenstellung sollten Projekte und Produkte gefunden und gestaltet werden, die das Thema „Stille“ visualisierten, beinhalteten und interpretierten.

Die Einführung ins Thema war ein ca. 40minütiger Vortrag über Paradoxien mit Beispielen wo und von wem Stille in Anspruch genommen und wie interpretiert wird. Es folgte ein Besuch in der Kirche mit einer angeleiteten Meditation (Kontemplation) durch einen Pfarrer. Als Projektwoche war es den Studierenden freigestellt, ob sie alleine oder in Gruppen arbeiten wollten. Als Semesterarbeit war eine Einzelarbeit Pflicht.

Die Studierenden wurden aufgerufen, im Laufe der Projektzeit auf Fernsehen, Genuss von Alkohol und Zigaretten freiwillig zu verzichten und stattdessen Rituale einzubauen. Sie wurden gebeten diese Zeit mit ihren persönlichen Erfahrungen in einem Tagebuch (Journalführung/Skizzenbuch) festzuhalten. Am Anfang eines Tages und nach den Pausen wurde für 10 Minuten in Stille Kreise gezeichnet. Die Zeichenutensilien waren freigestellt.

An der Bauhaus Universität wurde das Thema von den Studierenden unterschiedlichster Fachrichtungen als Semesterarbeit freiwillig gewählt. Hier wurde mit Zeitplan und klar benannter Struktur gearbeitet. Als Semesterprojekt fanden Betreuungen innerhalb der Gruppe statt, um auch hier die Diskussion anzuregen, Kritik zu formulieren und annehmen zu lernen. Ein schriftliches und vorgetragenes Referat über die eigene Recherche zur Stille wurde gefordert, welches auch Teil der Zwischenpräsentation mit anschließender Bewertung darstellte.

Es war deutlich erkennbar, dass das Thema die Studierenden reizte und faszinierte. Der anfängliche Besuch in der Kirche wurde zwar leicht belächelt, aber auch angenommen, spätestens als hier ein konkretes Anliegen vorgetragen und die Problemstellung klar beschrieben wurde: ein Platz der Stille inmitten einer von Touristen überladenen Kirche. Als erste Schwierigkeiten erwiesen sich Zeitplan und Struktur, welche beide in einem Semesterablauf offensichtlich

unbekannt waren. Anfänglich als überflüssig angesehen, wurde gerade diese am Ende als sehr hilfreich bewertet. Die Freiheit in der Projektwahl war jedoch mehrheitlich kein Thema. Erst am Ende des Semesters gab es bei 5 Studierenden Entscheidungsschwierigkeiten. Eine Studentin verpasste aus Unsicherheit den Abgabetermin. Die Vertrautheit, die Gespräche über persönliche Erfahrungen, Empfindungen und Gefühle erst ermöglicht, wurde erstaunlich schnell aufgebaut. Es schien, Stille verbindet.

Der Verlauf war von Produktivität geprägt und die eingeschlagenen Richtungen vielfältig. Stolz und zufrieden präsentierten die Studierenden ihre Ergebnisse beim Rundgang und überraschten mit ihren Endergebnissen Universitätsangehörige, Mitstudierende wie auch Besucher. Unter den Projekten fanden sich eine Installation *Wegstein-Steinweg*, ein Memospiel *Miramano* mit 3D-erlebbarer Gebärdensprache, ein übergroßer Kreisel für die Zentrierung auf die Mitte, ein Spiegelfernglas, indem man seine eigenen Augen sah, als Konzentration auf sich selbst, eine Gutenachtgeschichte für Kinder mit einem Leuchtgespenst, was sich nur in Stille zeigte, eine *Stillewand* für das oben genannte Projekt in der Kirche und ein äußerst erfolgreiches Kindergartenprojekt, *Stille mit Kindern*, welches vom projektbegleitenden Kindergarten, von den Kindern und deren Eltern unbedingt weitergeführt werden wollte, denn verhaltensauffällige Kinder wurden plötzlich ruhig und kooperativ.

Das Feedback der Studierenden war durchgängig positiv. Die Beschäftigung mit einem derart gefühlsvollen Thema, mit den eigenen Gefühlen und mit sich selbst wurde bei allen als sehr lehrreich und spannend bezeichnet. Der Verzicht und Rituale in ihr Leben einzubinden fiel allen schwer und keinem glückte das über die gesamte Semesterzeit. Allerdings waren sich alle einig, dass sie bewusster handelten oder nicht handelten, bewusster auf ihre Entscheidungen achteten und bewusster mit den eigenen Gefühlen umgingen. Die Vielfalt erwies sich als eine weitere Bereicherung für jeden Einzelnen, da jeder Unterricht und jede Besprechung in und mit der gesamten Gruppe stattfanden, somit der Wissenstand, Gedanken und Wege jedes Einzelnen sich auf die Gruppe übertrugen.

Im Vergleich kann hier das gleiche Thema in einer verkürzten Projektwoche an der FHAarau herangezogen werden. Eine höhere Teilnehmerzahl (28) fanden sich die Studierenden unfreiwillig mit dem Projekt konfrontiert. Auch hier ging es ein Tag in die Kirche mit angeleiteter Meditation. Die Zeichenübung in Stille sorgte früh für Diskussionen. Das Anlegen eines Zirkels an einer der gezeichneten Kreise überzeugte zumindest in der Sinnhaftigkeit als Zeichenübung und die Stille wurde zunehmen positiv bewertet, da sie ein konzentriertes Eintauchen in die Übung

erlaubte. Zwei Studierende kamen mit den täglichen Zeichenübungen in Stille nicht zurecht. Sie stellten immer wieder deren Sinn in Frage, teilweise auch wütend, brachen erstaunlicherweise jedoch nie aus dem Kreis in der Übung aus.

Die Ergebnisse waren auch hier überraschend. Eine Gruppe suchte direkt das Erlebnis der Stille nachzuempfinden, indem sie alle Sinne bei sich ausschalteten. Mit Kopfhörer, Augenbinde und Stock versuchten sie Aarhus Straßen zu erkunden und präsentierten ihre Erfahrungen in einem Video, welches witzig aber auch betroffen machte. Es entstand ein Magazin der Stille, mit Grafiken zur Kontemplation, ein eingefrorener Wecker, der beim Auftauchen klingelte und ein Raum mit einem großen Countdown, der bei Ablauf in der Stille endete, ebenfalls als Video präsentiert – ein Überraschungseffekt sondergleichen.

Auch hier war die Bewertung durch die aktiven Studierenden ausnahmslos positiv. Am häufigsten wurde das Thema selbst genannt (15), die Einführung (10), gefolgt von dem freien Experimentieren, dem Besuch in der Kirche, der Intensität und der neuartigen Herangehensweise. Vier Studierenden fehlte eine klare Struktur und zwei empfanden die stille Kreiszeichenübung als negativ. Keine weiteren negativen Kommentare wurden genannt.

In beiden Projekten fiel der Stolz und die ausgedrückte Freude der Studierenden über die eigenen Ergebnisse auf und über eigenen Entwicklungsverlauf gerade auch mit dem Umgang mit sich, anderen und mit Dingen. Viele bedankten sich persönlich für die Erfahrungen, die sie während der Projektwoche machten. Ohne Frage erweiterte das Projekt das Gefühlsleben der Studierenden, die Fähigkeiten in unsichtbare Welten vorzudringen, sich mit dem Unbewussten auseinanderzusetzen und in das Meer der Möglichkeiten einzutauchen. Es half, Gefühle zu bewusst zu fühlen, sie auszusprechen, zu visualisieren und zu interpretieren. Auch hier ließ die ungewohnte Freiheit ein Experimentieren zu, welches gleichzeitig zum Lernen führte. Und auch hier überzeugte die Vielfalt in den Ergebnissen. Daher können auch diese Projektarbeiten als Beweisführung herangenommen werden, außergewöhnliche Themen rund um Gefühle mit Designstudierenden zu erarbeiten und für eine gefühlsbetonte Innovationsfindung. Das Thema förderte die Kreativität, die Bewusstwerdung auf eigene Gefühle und die Interpretation derselben. Das entspricht im Thema und der Vorgehensweise den Anforderungen aus den Erkenntnissen, welche in der Formbildung für Designer (siehe 6.0) formuliert wurden.

6.4 Natürliche Formbildung in Unternehmen

Unternehmen suchen nach Kreativität und Innovationen. Es liegt auf der Hand, auch für eine neue, zukunftsorientierte Unternehmenskultur die *natürliche Formbildung* zu nutzen. Wie wichtig und wie sehnsuchtsvoll hier bereits gesucht wird, beweist der aktuelle Trend der „Sehnsucht nach Sinn und authentischem Engagement im Business“⁴⁴⁷ und der Behauptung „Wir stehen vor einer neuen Ära des Achtsamkeits-Managements“⁴⁴⁸. Die Notwendigkeiten für veränderte Unternehmenskulturen sind also erkannt. Für die Umsetzung ist das Wissen aus der Evolution, als ein *leadership by nature*, extrem hilfreich, und füllt eine Lücke (siehe Abb. 31). Verändert werden sollte die Gewinnmaximierung auf Kosten von Mitarbeitern und Arbeitsqualität hin zur Kreativität und Lebendigkeit. Hier spricht zugunsten der Kreativen und aller Mitarbeiter eines Unternehmens, dass der Designer, der Mensch, nicht ersetzbar ist (siehe 5.1). Ideen sind immer mit dem Individuum verbunden. Kreative Resultate und Innovationen sind daher eins mit dem Menschen, dem Designer oder dem Ingenieur (siehe 5.0).

6.4.1 Natürliche Formbildung als Unternehmenskultur, *leadership by nature*

Die meisten Grundstrukturen, die Hierarchien, wie man sie kennt, und das Organigramm mit einer zentralen Führung, kommen in der Natur nicht vor (siehe 3.1.3.3). Die natürliche Feedback-Hierarchien agieren von unten nach oben. Sie agieren ausschließlich dem Leben zugewandt und nie dem Leben abgewandt. Hier sei nochmals erinnert, dass der Tod in der Natur und der Evolution Teil dem Wachstum dient. Auch gibt es in der Natur keine Zentrale. Bei der Zelle, die hier als Strukturvorlage dient, fehlt jegliche Zentralisierung. Hier kann eher von einer dynamischen Trinität gesprochen werden: der Zellkern mit den Erbanlagen, die Proteine, Wegweiser und Macher, und die Zellmembran, Kommunikative und Schutz. Hier ist ein Umdenken sinnvoll und notwendig. Mit anderen Worten, die klassische Firmenstruktur ist obsolet und sollte durch eine natürliche ersetzt werden.

Wie im Prozess steht auch für eine Unternehmenskultur die Intention eines Unternehmens (siehe 6.2) in, über und jenseits von allen Aktivitäten. Sie ist die erste wichtige Entscheidung. Warum macht das Unternehmen, was es macht? Was ist der Sinn und die Vision? Für eine natürliche Unternehmenskultur werden weitere Fragen hinzugefügt: Ist der Sinn dem Leben zugewandt und lebensbejahend? Wie ist der Umgang mit der Natur und den Menschen? Wie

⁴⁴⁷ Zukunftsinstitut, Futureday 17, (2017), Ankündigungstext Programmpunkt.

⁴⁴⁸ Zukunftsinstitut, Futureday 17, (2017), Ankündigungstext Programmpunkt.

werden die Beziehungen intern und extern interpretiert und gelebt? Ist diese Intention getragen von Mitarbeitern, entsteht ein Miteinander ähnlich der Schwarmintelligenz: nah aber nicht störend nah, interaktiv in die gleiche Richtung fließend und dynamisch einheitlich bei einem Richtungswechsel. Wird die Intention (Vision) nur als Marketingtool eingesetzt, so wird sie auch nicht von den Mitarbeitern getragen. Das hat oft innere Kündigungen zur Folge. Der Einsatz von Energie wird gegenläufig: ein Teil für und ein Teil gegen das Unternehmen. Anders ausgedrückt, ein Mitarbeiter arbeitet für das Unternehmen, der andere gegen das Unternehmen. Schlimmstenfalls heben sich die Energien gegenseitig auf, und es kommt zu einem Stillstand. Die Intention trägt das Unternehmen, auch und gerade durch kritische Zeiten. In der Intention wird die Basis für Beziehungen gelegt, zu den Mitarbeitern, Dienstleistern und den Kunden. Und durch diese Beziehungen zu und von Mitarbeitern wird die Intention in der Unternehmenskultur sichtbar und erlebbar, manifestiert sich und wächst.

Zusätzlich zu den bisher aufgeführten Aspekten der *natürlichen Formbildung* hilft auch hier die Gegenüberstellung der wichtigsten Evolutionsprinzipien für die natürliche Formbildung als neue Unternehmenskultur, *leadership by nature*, wie in Abb. 31 dargestellt.

Energie ist konstant	• Energie ist konstant
Natur ist neutral	• Ein Unternehmen ist neutral
Generelle Energie/Ur-Information ist konstant und nicht zerstörbar - überall - ohne Kausalität - in der Zeitlosigkeit -	• Generelle Energie/Ur-Information ist - konstant und nicht zerstörbar - überall - ohne Kausalität - in der Zeitlosigkeit
Objektbezogene lokale Energie ist eine stetige und ständige Transformation- in der objekt-bezogenen lokalen Zeit - Manifestation von Form - voller kausale Zusammenhänge -	• Objektbezogene lokale Energie ist - eine stetige und ständige Transformation - in der objektbezogenen lokalen Zeit - als Manifestation von Form - voller kausale Zusammenhänge
Natur ist Einheit Komplementaritäten als Einheit zweier Zustände	• Ein Unternehmen ist Einheit Komplementaritäten als Einheit zweier Zustände
Natur ist voller Potenzial und Möglichkeiten	• Unternehmen sind voller Potenzial und Möglichkeiten
Natur und Evolution sind vom Menschen gemacht Wie Natur betrachtet wird, bestimmt ihre Eigenschaften	• Ein Unternehmen wird vom Menschen gemacht • Wie Kreativität betrachtet wird, bestimmt ihre Eigenschaften
Entscheidungen im Jetzt basierend auf einer lebendigen Wechselwirkung ohne räumliche Nähe	• Entscheidungen im Hier und Jetzt basierend auf einer lebendigen Wechselwirkung ohne räumliche Nähe
Entscheidungen im On-off Prinzip	• Entscheidungen im Ja-nein Prinzip
Natur ist Balance ein ewiges Streben nach dem Gleichgewicht	• Ein Unternehmen ist Balance ein ewiges Streben nach dem Gleichgewicht
Natur ist Kooperation	• Ein Unternehmen ist Kooperation
Gene genen Natur ist selbstkreierend	• Ein Unternehmen unternimmt Ein Unternehmen ist selbstunternehmend
Ein uralter Werkzeugkasten als Basis des Lebendigen	• Ein uralter Werkzeugkasten als Basis der Kreativität / Innovation des Unternehmens
Atome besteht zum Großteil aus Leere Die Verbindung ist ausschlaggebend	• Ein Unternehmen besteht zum Großteil aus Leere Die Verbindung ist ausschlaggebend
Natur ist Beziehung Naturformen basieren auf Beziehungen von Goldenen Proportionen und Verhältnissen	• Ein Unternehmen ist Beziehung Formen / Wachstum basieren auf Beziehungen von Goldenen Proportionen und Verhältnissen

Abbildung 31: Evolutionäre Morphologie für eine neue Unternehmenskultur, eigene Abbildung, 2017.

Ein Unternehmen ist ein Menschenverband aus einzelnen Menschen, vergleichbar mit einem Zellverband aus einzelnen Zellen. Dabei ist jeder einzelne Mensch bereits ein dynamisches Wesen, welches im Verbund mit anderen dynamischen Systemen eine neue dynamische Gesamtheit bildet. Wieder wirft der Veränderungsprozess das Individuum sich auf sich selbst zurück. Dabei ist es so offensichtlich: Menschen kümmern sich um Menschen, Menschen arbeiten für Menschen, Menschen machen mit Menschen Geschäfte – und Menschen haben Angst vor Menschen. In der Natur sind Beziehungen Leben. Ergo: Die natürliche Unternehmensführung hat Beziehungsmanagement als Hautaufgabe – angefangen mit den menschlichen Beziehungen untereinander, über Beziehungen von Abteilungen zu Abteilungen, den Beziehungen von Unternehmen mit dem Umfeld, Beziehungen zu Kunden bis hin zu den Beziehungen, die mit den Unternehmensresultaten neu entstehen. Wobei Beziehungen natürlich nicht im klassischem Sinne gemanagt werden können, sie können nur beobachtet und gelebt werden. Da Beziehung an sich schon überdacht wurde (siehe 7.1), gilt es in Unternehmen, Beziehungen neu zu lernen und sich bewusst für Beziehungen als Interaktion auf allen Ebenen einzusetzen. Der neue Fokus der Unternehmensführung ist also auf Beziehungen gerichtet und damit direkt auf eine verbindende Kommunikation und Interaktion und nicht mehr auf das Endresultat. Die Folgen sind eine verbesserte interne Kultur, verbesserte Beziehungen und anschließend eine verbesserte Kommunikation nach außen. Eine positive und regulierende Beziehungskultur verändert das Arbeitsumfeld, die Menschen und auch das Ergebnis. Das derzeitige Ziel wird also durchaus erreicht, aber ohne es als Ziel zu haben. Beziehungen werden zur Chefsache.

Mehrfach erwähnt wurde die Diskrepanz zwischen der Suche nach Ideen und Innovationen, also nach Gestörten (siehe 5.1), und dem Unwissen über Gestörte und deren Notwendigkeiten (siehe 6 und 6.1), wie Sicherheit, Freiheit (siehe auch 6.2.2) und störungsfreie Räume, ähnlich der Bibliothek, dem Kloster oder einer Waldlichtung (siehe 3.1.5.3).

Der Schutzraum, die Membran, ist eine weitere wichtige Erneuerung. Dabei sind nicht Datenschutz oder Alarmanlagen gemeint, die sind ohne Frage ebenfalls wichtig. Hier geht es um Vertrauen, um Interaktion, um Kommunikation, um Beziehungen, um Austausch von Energie, Materie und Information. Bei einer Neuorientierung *leadership by nature* ist die erste Aufgabe die Evaluierung oder, um es mit der Natur auszudrücken, den Regulationsprozess in Gang setzen: Wie sieht es tatsächlich intern aus? Wie werden Beziehungen gelebt? Was, warum und in welchem Maße tragen Mitarbeiter abends Probleme mit in das Privatleben? Was, warum und in welchem Maße werden private Probleme in das Unternehmen gebracht? Ist hier Bewahrung oder Entsorgung angesagt? Evaluierungspunkte bei allen Fragen sind immer Energie, Informa-

tion und Materie, im umfassenden Sinne wie 4.2 und 6 erläutert. Die Fragen könnten daher auch ganz direkt wie folgt lauten: Wie viel positive oder negative Energie wird nach außen getragen? Wie viel positive oder negative Energie wird von außen in das Unternehmen getragen? Wodurch wird der Energieaufbau erschwert? Emotionale Belastungen der Mitarbeiter werden in private Beziehungen getragen; Belastungen im Privaten führen zu weniger Energieabgabe (Leistungsabfall) im Unternehmen. Ein Schutz ist daher eine Win-win-win-Situation: für das Unternehmen, für den Angestellten und für die Familien. Schutzmembranen sind demnach langfristig gewinnbringend. Daher sollten einzelne Abteilungen und das gesamte Unternehmen auch räumlich mit einer Membran umgeben sein: ein natürlicher Zwischenraum, zum Innehalten und Verweilen, zum Energietanken und Rückzug. Ein Naturraum als natürliche Schleuse: statt Marmor und Designklassiker ein Waldbaden im Foyer (siehe 3.1.5.3).

Neu sind auch die Entsorgungsstationen. Der Austausch von Energie, Information und Materie ist ein ständiger, dynamischer Balanceakt. Für das Aufrechterhalten dieser Balance muss immer wieder Belastendes und Giftiges entsorgt werden. Gift ist alles, was zusätzliche Energie kostet und das Gleichgewicht stört, also Energie raubend ist. Dagegen kann alles, was Energie liefert, vermehrt werden. Giftig sind also nicht nur die direkt bekannten Schadstoffe, sondern auch egogetriebene Führungsstile, unnatürliche (militärische) Hierarchiestrukturen, Konkurrenz und Konflikte zwischen Einzelnen und/oder Abteilungen. All das raubt Energie, die dem Unternehmen und seinen kreativen Prozessen und jedem Betroffenen nicht mehr zur Verfügung steht. Die Zelle (wie auch der Körper) hat hierfür eine Entgiftungsstation (siehe 3.1.3.1), dynamisch immer dort, wo sie gebraucht wird. Nach einer Evaluierung, was giftig und schädlich in den jeweiligen Unternehmen ist – z. B. schlechte Luft, schlechtes Essen, Wut, Ärger, schlechte Stimmung, und Ähnliches – können regulatorische Maßnahmen eingeleitet werden. In Unternehmen käme das einer speziellen Abteilung für Coaching, Mediation und Training gleich und/oder Meditationsräumen für Mitarbeiter, Teams und Führungskräfte, aber auch regelmäßigen Evaluierungen für allgemeine Energielieferanten, wie Essen, Licht, Ton und Luft. Dabei werden die Energiefresser direkt dort entsorgt, wo sie entstehen, um eine zeitliche und/oder räumliche Ausbreitung zu unterbinden. Diese Abteilungen fördern und greifen schlichtend ein, stabilisieren und verbessern die Interaktion und Kommunikation. Diese Abteilung ist immer präsent und kann – in enger Zusammenarbeit aller Bereiche – wie ein Frühwarnsystem mit regelmäßigen Trainings fungieren (siehe 6.3). Diese Entsorgungsstationen werden die Mitarbeiter, deren privates Umfeld – was wiederum rückwirkend auf die Arbeitsatmosphäre trifft –, das Arbeitsumfeld und dadurch auch das Ergebnis verändern. *Leadership by nature* ist langfristig

für das Unternehmen gewinnbringend und reduziert nebenbei die erhöhten Burn-out- und Krankheitsausfälle. Und wieder wird das vorgegebene, meist monetäre Ziel erreicht – aber quasi en passant – ohne es als Ziel formuliert zu haben.

Jeder Denkprozess benötigt Energie. Unternehmen fordern von ihren Mitarbeitern täglich 8 Stunden Energieabgabe. Wie in 6.2 bereits erwähnt, ist Geld als Gegenleistung für die individuelle Energie ungeeignet, und folglich ist auch hier ein Umdenken gefordert: Es gilt, ausreichende Möglichkeiten für eine direkte Energiegewinnung zu schaffen, um langfristig ein eigenes dynamisches Energiesystem aufzubauen, welches sich selbst erhält. Die beste Energieeffizienz ist die Freude der Mitarbeiter an ihrer Arbeit, denn Freude ist natürlich und ansteckend. Sie verstärkt sich selbst, und die Energiezufuhr wird auf ein Minimum reduziert. Des Weiteren fällt ein Zusatzeffekt an: Beziehungen innerhalb des Unternehmens werden besser und dadurch auch die privaten außerhalb des Unternehmens; was rückwirkend zu mehr Leistungsbereitschaft, also Energieabgabe, im Unternehmen führt. Das ist nicht wirklich neu. Freude sachlich interpretiert heißt Beziehungen, also den Menschen mit seiner Arbeit, seinen Bedürfnissen und seinem privaten Umfeld, in den Mittelpunkt zu stellen. Die Integration von Entgiftung ist hier ein wesentlicher Punkt. Das Resultat ist eine Effizienz, die keine Effizienz als Ziel hatte. Glückliche Mitarbeiter sind nicht nur kurzfristig, sondern dauerhaft loyal. Ein Kreislauf wird zu einer aufsteigenden Spirale ins Positive – und damit zu mehr monetären Erfolg für das Unternehmen. Das heißt: Ein wichtiges Unternehmensziel muss das Glück der Mitarbeiter sein. Glück basiert auf erfüllten Beziehungen und diese auf Sicherheit, Vertrauen und Neutralität, der Bewertungsfreiheit.

Eine ähnliche Struktur kann für die Information aufgebaut werden. So kann ein interner, ehrlicher Informationstransfer Verantwortlichkeit der Einzelnen bewirken. Ob Intranet, Mitarbeiterzeitschrift, News etc. – eine aktive Beteiligung verstärkt die Netzwerkverbindungen und das Gefühl für alle Arbeitnehmenden und -gebenden, Teil eines Ganzen zu sein. An dieser Stelle sei auf eine weitere sprachliche Verwirrung hingewiesen, die einer Diskussion wert sein könnte: Korrekterweise sind Arbeit-Nehmende die Menschen, die Arbeit anderer (an-)nehmen, und Arbeit-Gebende, die ihre Arbeit anderen geben – genau umgekehrt wie derzeit gebräuchlich. Der Arbeitgeber nimmt Arbeit, und der Arbeitnehmer gibt seine Arbeit. Da Nehmen und Geben in allen Kulturen mit klaren Werten und Bewertungen konditioniert sind, steht der Geber moralisch immer besser und dadurch höhergestellt als der Nehmer, und der Nehmer immer in einer Pflicht. Drehte man dies korrekterweise um, wird die Arbeit (wieder) höher wertgeschätzt als der Profit.

Die Stabilisierung als dynamische Instabilität trägt das (neue) Controlling: eine feste Stützfunktion in der Mitte, die an den Enden bzw. im äußeren Bereich durch stetige Veränderungen für Bewegung sorgt. Bei kurzfristigen Notlagen können die Enden abgestoßen werden, das bedeutet übertragen auf die kaufmännischen Aktivitäten: eine feste monetäre Basis, die unantastbar ist, und flexible Möglichkeiten für Erweiterungen. Letztere können jedoch jederzeit abgestoßen werden, sollten sie das Gesamte bedrohen. Diese Flexibilität ist auf die Enden begrenzt und wird nicht bis in die Basis hinein erweitert. Wichtig ist hierbei zu beachten, dass die Flexibilität nicht auf Mitarbeiter bezogen ist, sondern eine kaufmännische lebensbejahende Leistung sein sollte, also dass Entscheidungen im Sinne der *natürlichen Formbildung* für Beziehungen und für alle Mitarbeiter getroffen werden. Für alle Maßnahmen, Beziehungen, Energie und Informationen, sind die Feedback-Hierarchien und Rückkopplungsmechanismen einzuschalten. Wobei hier nochmals deutlich erwähnt wird, dass es sich nicht um Kontrollinstanzen handelt und keine Machtstruktur als Ziel hat, sondern dass es sich um simple natürliche Reinigungsprozesse handelt.

Mit den hier aufgeführten Aspekten, immer mit dem Fokus auf den Entscheidungen und deren unüberschaubaren Auswirkungen, verwandelt sich das Unternehmen in ein natürlich dynamisches System. Es wird zu einem Verbund, einer Familie im Verständnis der Verantwortlichkeit, noch tiefer und weitreichender als von verantwortlich geführten Familienunternehmen – eher einer Baumfamilie im Wald entsprechend. Aus Angestellten werden Söhne und Töchter, die umsorgt und versorgt werden, aufgrund einer inneren Haltung nicht als Pflicht, um bessere Umsatzzahlen zu erhalten. Das führt zurück zu einer Sinn-Orientierung statt Gewinn-Orientierung, zu einer Mitarbeiter-Orientierung statt Kunden-Orientierung. So wandelt sich die Konkurrenz zur Kooperation und die Kommunikation zur Interaktion. Unternehmenskultur wird zu einem Dienen am Lebendigen, an Beziehungen und am Menschen. Das Unternehmen wird zu einem wirklich kreativen und innovativen Think-Tank. Und als Nebeneffekt auch noch wirklich nachhaltig – und nachhaltig erfolgreich.

6.4.2 Natürliche Formbildung im Kontext der aktuellen Designforschung

Robert Verganti spricht statt von einem Designprozess von einem „process of design-driven innovation“⁴⁴⁹, der sich nicht durch einzelne Schritte definiert, sondern durch Beziehungen mit „key-interpreters“⁴⁵⁰ als Antrieb für Innovationen. Diese sind „uncodified interactions among various agents of innovation“⁴⁵¹, und direkt von der Top-Führungskraft angeleitet. Er behauptet, Firmen, Firmeninhaber und Manager, die in Beziehungen investieren, profitieren von den Lösungen, die daraus folgen. In seiner Argumentation hat dies nichts mit dem kreativ-Sein zu tun, sondern mit dem Bestimmen der Richtung und der Investition in Beziehungen auf Managementebene⁴⁵², die den größten Einfluss haben⁴⁵³. Er integriert persönliche Kulturen der Interpreten, der Mitarbeiter in einer Organisation und der Manager, und behauptet gerade diese führten zum Business.⁴⁵⁴

“As long as you are not innovating meanings, as long as you stick to the dominant concept in the industry and reinforce the existing culture in the market, you may feel comfortable: people asked for this. Design-driven innovation is much less comfortable. It challenges the dominant culture that surrounds a product. When an executive sets the direction and decides to invest in a radical new product, he has no handrail, no excuse, no place to hid: he is embracing a new meaning. He is proposing to people a vision of their context of life, which, inevitably, is his vision.”⁴⁵⁵

Was Verganti *meaning* nennt, ist in dieser Arbeit als Intention bezeichnet. Eine Übereinstimmung findet sich auch in der hohen Stellung für Beziehungen und dem notwendigen Beziehungsmanagement, ohne direkten persönlichen oder monetären Nutzen im Blick zu haben, obwohl Verganti diese nur auf den Aufbau eines Netzwerks mit key interpreters bezieht. In dieser Arbeit wird das notwendige Beziehungsmanagement allgemeiner betrachtet und inkludiert neben Mitarbeiter, Kunde, Dienstleiter und dem privaten Umfeld auch noch den Produktbereich und die Formgebung. Im Widerspruch steht diese Arbeit zur seiner Einstellung, dass die designorientierten Managementaufgaben, der Aufbau und die Pflege eines solchen Netzwerkes keine kreative Arbeit sei. Ein erfolgreicher Umgang mit Gestörten (siehe 5.1) und eine offene, neugierige und wertfreie Haltung der Führungskräfte sind jedoch genau die Eigenschaften, die

⁴⁴⁹ Verganti (2009), S. 14.

⁴⁵⁰ Verganti (2009), S. 14.

⁴⁵¹ Verganti (2009), S. 9.

⁴⁵² Vgl. Verganti (2009), S. 14.

⁴⁵³ Vgl. Verganti (2009), S. 227.

⁴⁵⁴ Vgl. Verganti (2009), S. 228f.

⁴⁵⁵ Verganti (2009), S. 227.

Kreativen zu Grund liegen müssen (siehe 5.2) und die somit auch ein Teil einer kreativen Handlung sind.

6.5 Natürliche Formbildung als Transformation, *change by nature*

Keine Firmenvision kann eins zu eins von einer Firma auf die andere übertragen werden; jedoch können die Methoden, wie eine Vision erarbeitet wird und welche Inhalte sie zu erfüllen hat, übernommen werden. Gemeinsam ist allen Firmen, dass die Veränderung bei dem einzelnen Menschen und der Unternehmenskultur beginnt. Menschen, Designer, designorientierte Firmen, die sich Kreativität und Innovation als Ziele setzen, sind gut beraten, hierfür die erste Entscheidung zu treffen und die Bedingungen der *natürlichen Formbildung* als Innovationsstrategie zu erfüllen und in den jeweiligen Prozessen für sich zu adaptieren. Nach einem Audit können die natürlichen Prinzipien und Strukturen der *natürlichen Formgebung* und der *leadership by nature* für die notwendige Transformation *change by nature* erarbeitet werden. Bereits kleine Schritte in der Umsetzung haben weitreichende positive Folgen – bei den Mitarbeitern, im Prozess und im gesamten Unternehmen. Die Transformation *change by nature* ist ein Gesamtkunstwerk, welches den Menschen (wieder) voll integriert. Firmen agieren wieder von innen nach außen, was sich in kreativem Output und Innovationen manifestiert. Die Kooperation, die Interaktion und die gemeinsame Zukunft werden gelebt. Die bisherige 100%ige Kundenorientierung transformiert sich zu einer 100% Mitarbeiterorientierung. Das hat eine beste Kundenbetreuung zur Folge: Denn glücklich-kreative Mitarbeiter betreuen die Kunden mit Hingabe und Überzeugung. Die Unternehmenskultur verändert sich zu einer Beziehungskultur. Diese wird gemeinsam mit der Intention zum Fundament. Eine Basis, die kreative Prozesse erst möglich macht, aber auch nach entsprechenden Fähigkeiten verlangt und einer klaren Strategie. Immer und auf jeder Ebene stehen die simplen Entscheidungen Ja/nein (siehe Abb. 32) im Fokus.

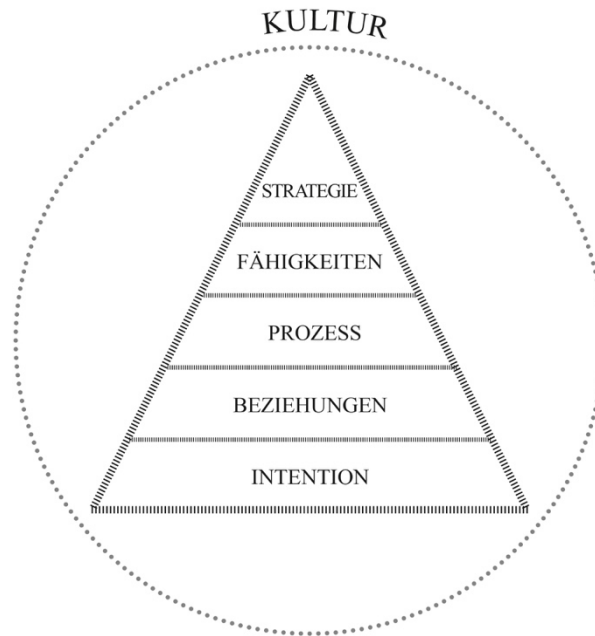


Abbildung 32: struktureller unternehmerischer Aufbau, eigene Abbildung, 2017.

Die Auswirkungen sind sofort erkennbar und transformiert jeden Einzelnen, die gesamte Situation und daraus resultierend das Ergebnis. Veränderte Einstellungen bei den Mitarbeitern (Menschen), verändern die Prozesse, die Lehre, das Unternehmen (Universität) und die Resultate. Die Transformation zieht immer größere Kreise, hinein in Familien, in Freundeskreise, in Städte und Länder. Denn ganz im Sinne der Evolution bringt ein Unternehmen kein Unternehmen hervor, sondern den Vorgang, durch den ein Unternehmen sich entwickeln kann.

„Die Evolution bringt keinen Menschen hervor, sondern den Vorgang (Ontogenese), durch den Menschen entstehen können. Die Bewegung der Evolution generiert die Bewegung der Entwicklung.“⁴⁵⁶

⁴⁵⁶

Fischer (2008), S. 351.

6.6 Schwierigkeiten und Grenzen

Wie in der Natur, in allem Lebendigen ist jeder Mensch und jedes Unternehmen selbst im Prozess stehend, den es zu verändern gilt. Oberflächlich betrachtet bedarf es recht wenig, um eine Verbesserung der individuellen Kreativität – und damit der gesamtheitlichen – herbeizuführen – und doch ist das einfache weit schwerer als man erwarten würde. Denn auch dann, wenn die Wege der *natürlichen Formbildung* bereits erlebt und gelebt wurden, ist dies kein Garant für das Gelingen der Wiederholung. Die trügerische Wahrnehmung durch die körperlichen Sinne und die psychologische Zeit müssen als selbstkreierte Welt immer wieder in aller Achtsamkeit erkannt werden, um überhaupt neue natürliche Entscheidungen treffen zu können. Gefahren lauern hier viele. So kann der Einzelne in eine Schuldfrage geraten oder auch überheblich werden. Im ersten Falle wird die Selbstverantwortlichkeit Auslöser einer tiefer empfundenen Schuld, weil z. B. das nächste Ergebnis nicht den Erwartungen entspricht und die Wiederholung nicht so gelingt, wie erwartet. Zur Überheblichkeit neigt der Mensch, wenn das Wissen um das Kreieren, u. a. durch erfolgreiche Resultate, wahrgenommen wird und daraus ein Besser-Sein abgeleitet wird. In beiden Fällen befindet sich der Mensch in einer erneuten Beurteilung über sich, über andere und über die Resultate. Die Schwierigkeiten, Probleme und Gefahren liegen immer im menschlichen Denken selbst. Ein ständiges mentales Trainieren ist daher nicht nur hilfreich, sondern notwendig. Dazu bedarf es einer nicht zu unterschätzenden Disziplin, eines Durchhaltevermögens – und sicherlich des einen oder anderen Freundes, Trainers und/oder Chefs, der unterstützend zur Seite steht. Das Erleben der Einheit mit der generellen Energie/Ur-Information und damit mit dem Flow der Kreativität schwingt das Individuum in ungeahnte Höhen – und kann nachfolgend in die tiefste Tiefe absinken. Die Erfahrung, im Flow zu fließen, lässt Erwartungen für den nächsten Flow entstehen, was dem Flow widerspricht und diese Verbindung gerade dadurch unterbindet. Mit anderen Worten: Der aktiv erlebte Flow führt oftmals dazu, den Flow zu verlieren. Und doch ist das Kreieren die Voraussetzung für das Kreieren. Wer den Flow halten möchte, der nicht haltbar ist, muss immer wieder aus der psychologischen Zeit aus- und in das Wunder des Lebens eintreten. Die Paradoxie, die ebenfalls eigentlich keine ist, ist ein ständiger Begleiter, der ähnlich der schnellen wechselarten Übermittlung von Zeit-Raum-Zeit-Raum (siehe 3.1.5.3) in den Nervenzellen einfach hinzunehmen ist. In jedem Moment heißt es, sich für das Leben, für das Lebendige, für das Kreieren, für die Präsenz in Raum und Zeit und für ein Agieren – aktiv oder passiv – im Sinne der Gesamtheit zu entscheiden.

Das bedeutet auch, sich endgültig von dem Perfektionismus als Teil der Kontrolle zu verabschieden – um damit der natürlichen Perfektion mit erlaubten Abweichungen, näherzukommen. Kontrolle will aufgegeben werden, um sie gerade dadurch zu erlangen. Es ist ein ständiges Spiel der Komplementaritäten, die mit dem Verständnis der Einheit hinter den Komplementaritäten auch überwunden werden wollen. Aufgegeben werden müssen auch die militärischen Strukturen und das Gewinnen-Verlieren-Spiel, um wirklich zu gewinnen. Weil der Mensch im Denken derart limitiert ist, um das Leben zu verstehen, ist auch hier die einzige Antwort, das Verstehen aufzugeben und stattdessen einzutauchen in die Bewunderung für die Intelligenz der Natur, deren Teil der Mensch ist; einzutauchen in das Meer der Potenziale und Möglichkeiten, welche jederzeit zur Verfügung stehen.

Und Grenzen? Grenzen gibt es nur im menschlichen Denken. Die Natur ist grenzenlos. Die Kreativität ist grenzenlos.

7 Schlusswort

Vieles wurde nicht so gefunden, wie anfänglich erwartet. Dafür wurde etwas gefunden, was nicht erwartet wurde. Immer neue Fragen tauchten auf, und jede einzelne wäre es wert gewesen, detaillierter betrachtet zu werden. Oft schien es, man könne den neuen Fragestellungen nicht gerecht werden und die Versuchung sich in weiteren Themengebiete zu verstricken war groß. Alle Aspekte aus Kapitel 5 mussten durchlebt werden, um zu dem Ergebnis zu kommen, dass Gestaltungsprozesse aus der Natur für die kreativen Prozesse des Menschen einsetzbar sind, wenn auch anders als erwartet. Die *natürliche Formbildung* führt zu einem natürlichen Gestaltungsprozess, der zuerst den Designer und Kreativen, das Denken und den Prozess und die Kultur in Unternehmen transformiert, um in eine universell akzeptierte Form zu resultieren. In dieser Denkstruktur nähert sich der Mensch an naturgegebene Schönheiten in sich selbst, in seinen Prozessen und in den von ihm erarbeiteten Resultaten. Die Erkenntnisse der *natürlichen Formbildung* mit den weiterführenden Möglichkeiten eines *leadership by nature* und *change by nature* gehen weit über den Design-Beruf hinaus und schließen alle kreativen Tätigkeiten, ja fast möge man sagen, das menschliche Leben selbst mit ein. Designer, die mit dieser *natürlichen Formbildung* agieren, werden wichtige Partner für die Gestaltung der Zukunft sein. Durch das natürliche Kreieren werden sie neue kreative Prozesse anstoßen, somit kreative und nachhaltige Veränderungen hervorrufen, und sie werden das tiefe Verständnis des Seins und der natürlichen Schönheit erleben.

Die intensive Beschäftigung mit der Natur und ihren Evolutionsprozessen bestärkt die enorme Bewunderung und Ehrfurcht vor der Intelligenz des Lebens und des eigenen Seins. Und doch bleibt man trotz des reichlich angeeigneten Wissens nichtwissend zurück. Man fühlt sich klein und groß zugleich, wissend und nichtwissend, auf jeden Fall voller Demut. Was bleibt, ist die Erkenntnis, dass die fast suchartige Suche nach kreativen Innovationen und nach Neuem sich selbst aufgeben muss, um wirkliche kreativ innovative Lösungen zu finden.

„Das Schönste, was wir erleben können, ist das Geheimnisvolle. Es ist das Grundgefühl, das an der Wiege von wahrer Wissenschaft und Kunst steht. Wer es nicht kennt und sich nicht mehr wundern, nicht mehr staunen kann, der ist sozusagen tot und sein Auge erloschen. Das Erlebnis des Geheimnisvollen – wenn auch mit Furcht gemischt – hat auch die Religion erzeugt. Das Wissen um die Existenz des für uns Undurchdringlichen, der Manifestationen tiefster Vernunft und leuchtender Schönheit, die unsere Vernunft nur in ihrem primitivsten Formen zugänglich

sin, dies Wissen und Fühlen macht wahre Religiosität aus; in diesem Sinne und nur in diesem gehöre ich zu den tief religiösen Menschen. ⁴⁵⁷

In der Historie der Naturwissenschaft finden sich viele hilfreiche Texte und Hinweise auf die natürlichen Prozesse, auf deren Schönheit und ihre Wesensart, ebenso wie in der bildenden Kunst, in der Musik, in der Literatur und in der Philosophie. Die Welt bietet bereits jetzt wunderbare menschengemachte Schönheiten, die sich den natürlichen Schönheiten widmen, sie preisen und die oftmals jenseits der Komplementaritäten reichen. Man will hier direkt die Naturwissenschaften mit der Kunst vereinen, um in poetischer Sprache und in bildhaften Visualisierungen Naturwissenschaftliches und das kreative Leben dem Menschen verständlich – was nicht verständlich ist – aufzuzeigen. Reichhaltig ist das Gefundene, auf den ersten Blick kompliziert für den denkenden Verstand – und doch auch einfach ausdrückbar: Tritt zur Seite, und gibst der Leere Raum für die Fülle deiner Kreativität.

*„Ins Innere der Natur’
O du Philister! –
„Dringt kein erschaffner Geist.’
Mich und Geschwister
Mögt ihr an solches Wort
Nur nicht erinnern!
Wir denken: Ort für Ort
Sind wir im Inneren.
„Glückselig, wem sie nur
Die äußere Schale weist!’
Das hör ich sechzig Jahre wiederholen,
Ich fluche drauf, aber verstohlen;
Sage mir tausend tausendmale;
Alles gibt sie reichlich und gern;
Natur hat weder Kern
Noch Schale,
Alles ist sie mit einem Male;
Dich prüfe du nur allermeist,
Ob du Kern oder Schale seist.“* ⁴⁵⁸

⁴⁵⁷ Einstein in Fischer (2016), S. 70.

⁴⁵⁸ Von Goethe (1820), 1.Bd. 3. Heft, S. 304.

8 Literaturverzeichnis

- Albertis, Leone Battista: Zehn Bücher über die Baukunst, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1975.
- Allen, Jeff: Steps to Leadership, VisionWorks for Life, 2012.
- Andreasen, Nancy: Interview mit Kammerer, Steffi: Super Leute, brand eins, 7/2017.
- Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, Abt. Va, Rep. 11 Planck, Nr. 1797.
- Aristoteles: Über die Seele, De an. II 1, 2.
- Arvay, G. Clemens: Der Heilungskode der Natur, Riemann, 2016.
- Bachmann, Klaus: Das Teilchen, das alle narrt, GEO 07/17, 2017.
- Bachmann, Klaus: Einsteins Spuk, GEO 05/16, 2016.
- Bauer, Sybs: Der Design-Prozess, Vortrag, 2011.
- Blake, William: Auguries of Innocence, Pickering Manuscript, 1801–03.
- Bonitz, Hermann/Seidl, Horst: Aristoteles' Metaphysik, Meiner, 1989.
- Brandt, Horst D. (Hrsg.): Immanuel Kant, Philosophische Bibliothek, Bd. 512, Was ist Aufklärung?, Meiner, 1999.
- Brodbeck, Karl-Heinz: Entscheidung zur Kreativität, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1999.
- Browne, Janet: Charles Darwin – Die Entstehung der Arten, Deutscher Taschenbuch 2007.
- Carroll, Sean Brendan: EvoDevo – Das neue Bild der Evolution, Berlin University Press 2008.
- Carson, Shelley: Your Creative Brain, Harvard University, 2010.
- Coen, Enrico: The Art of Genes, Oxford University press, 1999.
- Csikszentmihalyi, Mihaly: Kreativität, Klett-Cotta, 2007.
- DAK Gesundheitsreport 2013, IGES Institut, 2013.
- Darwin, Charles: Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl (übersetzt von Carl W. Neumann 1963), Reclam, 1998.
- Der Brockhaus: Philosophie: Ideen, Denker und Begriffe, 2004.
- Doczi, György: Die Kraft der Grenzen, Capricorn, 1987.

- Dr. Ball, Philip: *Designed by nature*, Theiss 2016.
- Dyson, Freeman: *Infinite in all Directions*, Harper Perennial, 2004.
- Eder, Johanna Gundula: *Homo Creans*, transcript, 2016.
- Einstein, Albert: *Ideas and Opinions*, Crown Trade Paperbacks, 1982.
- Elam, Kimberly: *Geometry of Design*, Princeton Architectural Press, 2001.
- Enck, Paul/Frieling, Thomas/Scheman, Michael/Thorbrietz, Petra: *Darm an Hirn! Der geheime Dialog unserer beiden Nervensysteme und sein Einfluss auf unser Leben*, Herder, 2017.
- Engels, Eve-Marie: *Charles Darwin*, C. H. Beck, 2007.
- Fahrenberg, Jochen/Klein, Christoph/Peper, Martin: *Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung, Begleittext zur Vorlesung*, Philipps-Universität Marburg, 2000.
- Ferriss, Tim, *Tools der Titanen*, FinanzBuch Verlag, 2017.
- Fischer, Ernst Peter: *Das große Buch der Evolution. Vom Ursprung des Lebens*, Fackelträger-Verlag, 2008.
- Fischer, Ernst Peter: *Der kleine Darwin*, Pantheon, 2009.
- Fischer, Ernst Peter: *Manchen gibt's der Herr im Schlaf, durch die Nacht, Forschung und Lehre*, 3/14, 2014.
- Fischer, Ernst Peter: *Noch wichtiger als das Wissen ist die Phantasie*, Pinguin Verlag, 2016.
- Fischer, Ernst Peter: *Treffen sich zwei Gene*, Siedler, 2017.
- Fischer, Ernst Peter: *Unzerstörbar: Die Energie und ihre Geschichte*, Springer Spektrum 2014.
- Fischer, Ernst Peter: *Was Professor Kuckuck noch nicht wusste*, rororo, 2004.
- Fischer, Ernst Peter: *Wie der Mensch seine Welt neu erschaffen hat*, Springer Spektrum 2013.
- Fischer, Ernst Peter: *Wie kommt die Welt in den Kopf? oder die Macht der Sinne*, Herbig 2013.
- Fromm, Erich: *Der kreative Mensch*, 1959c; in Rainer Funk (Hrsg.), 2016.
- Futuyma, Douglas: *Evolution*. (Übersetzung Dr. Till Biskup), Sinauer Associates, 2005.
- Geier, Manfred: *Kants Welt, Eine Biographie*, Rowohlt, 2013.
- Genz, Henning: *Symmetrie-Bauplan der Natur*, Piper, 1992.
- Goergens, Sven: *Brainstorming – Irren ist quantitativ ...*, Focus, 05/09, 2009.

- Goethe, Johann Wolfgang von, Theoretische Schriften, 1.Bd. 3. Heft, 1817.
- Goethe, Johann Wolfgang von: Zur Farbenlehre, Jazzybee Verlag, 2015.
- Goethe, Johann Wolfgang von: Zur Morphologie, 1. Bd. 3. Heft, 1820.
- Green, Bryan: Der Stoff, aus dem der Kosmos ist, Goldmann, 2008.
- Guilford, Joy Paul: Creativity, American Psychologist, Vol. 5(9), American Psychological Association, 1950.
- Haan, Alexandra: Kreatives Erleben im Psychodrama, Deutscher Universitäts-Verlag 1992.
- Haan, Alexandra: Kreatives Erleben im Psychodrama, Deutscher Universitäts-Verlag, 1992.
- Haeckel, Ernst: Kunstformen der Natur, Prestel, 1998.
- Haerkötter, Christian: Kognitive Verhaltenstherapie bei chronischem Tinnitus: Evaluation neuer Ansätze, Eberhard-Karls-Universität, 2001.
- Hamker, Anne: Emotionen und ästhetische Erfahrung, Waxmann, 2003.
- Heisenberg, Werner: Das Naturbild der heutigen Physik, Vortrag, gehalten 1953; in Schiemann, Gregor: Was ist Natur, dtv, 1996.
- Heisenberg, Werner: Das Teil und das Ganze, Gespräche im Umkreis der Atomphysik, dtv, 1973.
- Heisenberg, Werner: Ordnung der Wirklichkeit, Piper, 1989.
- Heisenberg, Werner: Quantentheorie und Philosophie, Reclam, 1979.
- Helen Schucman, A Course in Miracles, the Foundation of Inner Peace, 1976.
- Hirsch, Sandra: Gestaltung im Umbruch, Design Media, 2014.
- Hügli, Anton (Hrsg.)/Lübcke, Pou (Hrsg.) Philosophielexikon, rowohlt, 1997.
- Humboldt, Alexander von: Ideen zu einer Geographie der Pflanzen, Salzwasser, 2013.
- Jacobi, Jolande: C. G. Jung Mensch und Seele, Buchclub Exlibri, 1971.
- Jaeger, Friedrich/Liebsch, Burkhard (Hrsg.), Handbuch der Kulturwissenschaften, Band 1: Grundlagen und Schlüsselbegriffe, J. B. Metzler 2004.
- Jung, Carl G.: Briefe I, 1906-1945, Walter, 1972.
- Jung, Carl Gustav: Die Beziehung zwischen dem Ich und dem Unbewussten, dtv, 2005.
- Jung, Carl Gustav: Synchronizität, Akausalität und Okkultismus, dtv, 2001.
- Jung, Carl Gustav: Theoretische Überlegungen zum Wesen des Psychischen (1947); in: Gesammelte Werke, 1981.

- Junker, Reinhard (Hrsg.)/Siegfried Scherer (Hrsg.): Evolution – ein kritisches Lehrbuch, Weyel Lehrmittelverlag, 2013.
- Kant, Immanuel: Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung?, Berliner Monatsschrift, 1784.
- Kant, Immanuel: Kritik der Urteilskraft, Reclam, 2006.
- Kirchhoff, Thomas (Hrsg.): Glossar naturphilosophischer Grundbegriffe, 2012.
- Kordt, Martin: DAK-Gesundheit, IGES Institut, 2013.
- Kühn, Manfred: Kant: Eine Biografie, C.H. Beck, 2004.
- Kulick, Andreas/Quarch, Christoph/Teunen, Jan: Officina Humana, avedition, 2017.
- Küster, Hansjörg: Mensch und Natur, Innovation, Ausbeutung, Übernutzung; In: Kursbuch, Nr. 179, Freiheit, Gleichheit, Ausbeutung, Murmann Publishers, 2014.
- Lier, Gerda: Das Unsterblichkeitsproblem, V&R unipress, 2010.
- Lotter, Wolf: Die kreative Revolution, Murmann, 2009.
- Mandelbrot, Benoit, in Hudson, Richard: Fraktale und Finanzen (übersetzt von Helmut Reuter), Piper, 2007.
- Mayr, Ernst: Das ist Evolution, Goldman, 2005.
- Möller, Hans Georg: Daodejing, Bödicker, 2013.
- Planck, Max: Religion und Naturwissenschaft, Johann-Ambrosius-Barth, 1938.
- Portmann, Adolf: Biologisches zur ästhetischen Erziehung, Separatabdruck aus Leben und Umwelt Nr. 5, 1949.
- Possemeyer, Ines: Das Gedächtnis des Körpers, GEO 02/13, 2013.
- PRB, World Population Data Sheet. Population Reference Bureau, 2012.
- Proust, Marcel: Unterwegs zu Swann, Auf der Suche nach der verlorenen Zeit 1, Suhrkamp 2015.
- Rapp, Christof: Die Vorsokratiker, (ein in der Forschung strittiger Passus, den Rapp statt Anaximander eher Aristoteles zurechnet), Beck, 2007.
- Rese, Frederike: Praxis und Logos bei Aristoteles, Mohr Siebeck, 2003.
- Röhrle, Erich A.: Komplementarität und Erkenntnis: von der Physik zur Philosophie, Primas, 1996.
- Runco, Mark/Jaeger, Garrett, The Standard Definition of Creativity, Creativity research journal, 24(1), 2012.

- Sanders, Elisabeth, Stappers, Pierre Jan: Convival Toolbox, BIS Publisher, 2016.
- Schiemann, Gregor in: Kummer, Christian (Hrsg.): Was ist Naturphilosophie und was kann sie leisten? Bergische Universität Wuppertal, 2014.
- Schiemann, Gregor: Albert Einstein. Ingenieur des Universums, Wiley VCH-Verlag 2005.
- Schiemann, Gregor: Was ist Natur?, Klassische Texte zur Naturphilosophie, dtv, 1996.
- Schopenhauer, Arthur in Karl von Meyenn: Wolfgang Pauli wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein und Heisenberg u. a., Volumen IV/Teil II: 1953-1954, Springer, 1999.
- Spencer, Herbert: Principles of Biology, Williams and Norgate, 1864.
- Spork, Peter: Gesundheit ist kein Zufall, DVA, 2017.
- Stamm, Margrit: Begabtenförderung und soziale Herkunft, ZSE, 1999.
- Thaxton, Charles: Of Pandas and People, the design of life: Discovering Signs of Intelligence in biological Systems, 2007.
- Tim Ferriss: Tools der Titanen, Finanzbuchverlag, 2017.
- Tolle, Eckhart: Jetzt! Die Kraft der Gegenwart, Kamphausen, 2006.
- Van Dülmen, Richard: Erfindung des Menschen, Bohlau, 1999.
- van Kerm, Thierry/Goranova, Katya/Thabourey, Jérôme/Melioranski, Ruth-Helene/MacDonald, Stuart/Bauer, Sybs: Design. So what and who cares?, EDTI, 2009.
- Verganti, Robert: Design-Driven Innovation, Harvard Business Review Press, 2009.
- Waddington, Conrad Hal: The Modular Principle and Biological Form, G. Braziller, 1966.
- Walde, Alois: lateinisches etymologisches Wörterbuch, Heidelberg, 1938.
- Weber, Ivana: Die Natur des Naturschutzes, Wie Naturkonzepte und Geschlechtscodierungen das Schützenswerte bestimmen, Oekom-Verlag 2007.
- Weiss Paul: Beauty and the Beast: Life and the Rule of Order, The Scientific Monthly, Volume 81/6, 1955.
- Wilson, O. Edward: Des Lebens ganze Fülle, Econ Ullstein List, 1999.

INTERNET

- Andreasen, Nancy: The relationship between creativity and mood disorder, unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3181877/> (abgerufen am 10.07.2017).
- Angelou, Maya: unter <http://www.mayaangelou.com> (abgerufen am 07.07.2017).
- Berufsbild Industriedesign, VDID, 2015, unter: <http://www.vdid.de/positionen/berufsbild.php> (abgerufen am 29.05.2017).
- Blue Brain Tea: Frontier, public release 12.06.2017, unter https://www.eurekalert.org/pub_releases/2017-06/f-bbt060617.php (abgerufen am 19.06.2017).
- Bojanowski, Axel: Erdboden schwingt wie ein Jojo, Spiegel, 10.06.2016, unter: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/geophysik-erdboden-schwingt-wie-eine-welle-a-1091636.html> (abgerufen am 31.05.2017).
- Designlexikon, unter: <http://www.designlexikon.net/> (abgerufen am 27.07.2017).
- Dr. Phil. Natter, Paul: Philosophie der Transzendenz, unter: <https://www.paul-natterer.de/aesthetik> (abgerufen am 20.10.2017).
- Duden, unter: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Morphologie> (abgerufen am 27.07.2017).
- DWDS, unter: <https://www.dwds.de/wb/Intelligenz> (abgerufen am 24.09.2017).
- DWDS, unter: <https://www.dwds.de/wb/wissen> (abgerufen am 22.09.2017).
- Eckstein, Stefan: Stellungnahme zum Berufsbild Technischer Designer, VDID, unter: <http://www.vdid.de/positionen/berufsbild.php> (abgerufen 29.05.2017).
- Edmark, John, unter: <http://www.johnedmark.com/statement/> (abgerufen am 12.11.2017).
- Frontier, Clique of Neurons Bound into Cavities provide a Missing link between Structure and Function, 12.06.2017, unter: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fncom.2017.00048/full> (abgerufen am 19.06.2017).
- Frey, Erwin: Auch schwache Arten können gewinnen, idw – Universität München, 17.02.2009 – DLO, <https://www.scinexx.de/news/geowissen/auch-schwache-arten-koennen-gewinnen/> (abgerufen am 22.09.2017)
- Gesundheitsreport 2012, Techniker Krankenkasse, Bd 27, unter: <https://www.tk.de/resource/blob/2026670/4d90e901bdde1667ffcb823a4a73edf2/gesundheitsreport-2012-data.pdf> (abgerufen am 10.07.2017).
- Hellenkemper, Nina: Achtsamkeit 2.0 Wie das Silicon Valley unsere Seelen retten will, WDR/NRD/DL, unter: http://www.deutschlandfunk.de/achtsamkeit-2-0-wie-das-silicon-valley-unsere-seelen-retten.1247.de.html?dram:article_id=374733 (abgerufen am

12.01.2018).

Hesse Geor/Dastyari Soheil: Technischer Produktdesigner, unter:

<https://www.ausbildung.de/berufe/technischer-produktdesigner/> (abgerufen am 29.05.2017).

Ito, Joichi: Design and Science, MIT Media Lab, Cambridge USA, unter:

<https://www.pubpub.org/pub/designandscience?context=jods> (abgerufen am 17.07.2017).

Jenny, Hans: Cymatics – Bringing Matter to Life with sound (1-3), 1960, unter:

<https://www.youtube.com/watch?v=05Io6lop3mk> (abgerufen am 12.07.2017).

Jucker-Kupper Patrick: Charles Bonnet, unter:

<http://www.whonamedit.com/doctor.cfm/2445.html> (abgerufen am 16.06.2017).

Köller, Jürgen: Mathematische Spielereien, unter: [http://www.mathematische-](http://www.mathematische-basteleien.de/spirale.htm)

[basteleien.de/spirale.htm](http://www.mathematische-basteleien.de/spirale.htm) (abgerufen am 12.11.2017).

Lesch, Harald: Frag den Lesch: Gibt es Zufall? ZDF, unter: [https://www.zdf.de/wissen/frag-](https://www.zdf.de/wissen/frag-den-lesch/gibt-es-zufall-102.html)

[den-lesch/gibt-es-zufall-102.html](https://www.zdf.de/wissen/frag-den-lesch/gibt-es-zufall-102.html) (abgerufen am 25.07.2016).

Lesch, Harald: Vorlesung zur Vorlesung Urknall, Weltall und das Leben, Kosmologisch

(1/3), unter: <https://www.youtube.com/watch?v=k7P8XYM2jd4> (abgerufen am 04.06.2017).

Lesch, Harald: Woraus die Welt besteht, unter:

https://www.youtube.com/watch?v=KB_mIVnQBxO (abgerufen am 04.06.2017).

Lexikon für Psychologie und Pädagogik, unter: <http://lexikon.stangl.eu/1052/begabung>

(abgerufen am 17.12.2017).

Li, Qing: Grüne Texte, die neuen Naturtherapien, unter: [https://www.fpi-](https://www.fpi-publikation.de/artikel/gruene-texte/16-2016-qing-li-die-heilkraft-des-waldes-der-beitrag-der-waldmedizin-zur-naturtherapie.html)

[publikation.de/artikel/gruene-texte/16-2016-qing-li-die-heilkraft-des-waldes-der-beitrag-der-waldmedizin-zur-naturtherapie.html](https://www.fpi-publikation.de/artikel/gruene-texte/16-2016-qing-li-die-heilkraft-des-waldes-der-beitrag-der-waldmedizin-zur-naturtherapie.html) (abgerufen am 12.02.2018).

Lovelock, James: A man for all seasons, unter:

[http://www.newstatesman.com/culture/culture/2013/03/james-lovelock-man-all-seasons,](http://www.newstatesman.com/culture/culture/2013/03/james-lovelock-man-all-seasons)
(aufgerufen am 31.05.2017).

Michael, Tobias: The Hearts and Minds of Animals: A Discussion with Dr. Marc Bekoff,

unter: <http://www.forbes.com/sites/michaeltobias/2012/05/21/the-hearts-and-minds-of-animals-a-discussion-with-dr-marc-bekoff/#283f262e31f4> (aufgerufen am 24.06.2017).

Neurologie: Wie der Bauch den Kopf bestimmt, GEO 11/00 2000, unter:

<http://www.geo.de/wissen/13364-rtkl-neurologie-wie-der-bauch-den-kopf-bestimmt> (abgerufen am 12.06.2017).

Papadatou-Pastou, M., Hailou, E., Vlachos, F., Brain Knowledge and the Prevalence of

Neuromyths among Prospective Teachers in Greece, 2017, unter:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5447089/> (abgerufen am 28.07.2017).

Patalong, Frank: Homo Sapiens ist viel älter als gedacht, unter:

- <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/homo-sapiens-fossilien-fund-in-marokko-menschheit-viel-aelter-als-gedacht-a-1150859.html> (abgerufen am 08.06.2017).
- Rafaela von Bredow: Leben ohne Zahl und Zeit, unter: <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-46707709.html> (abgerufen am 10.07.2017).
- René Zey, Designlexikon, unter: <http://www.designlexikon.net/Fachbegriffe/D/design.html> (abgerufen am 29.05.2017).
- Rigos, Alexandra: Evolution des Gehirns, GEO, unter: <https://www.geo.de/natur/tierwelt/7222-rtkl-das-gehirn-evolution-des-gehirns> (abgerufen am 12.12.2017).
- Robson, David: Sexual Revolution, unter: <http://www.bbc.com/earth/story/20160624-we-have-the-wrong-idea-about-males-females-and-sex> (aufgerufen am 06.06.2017).
- Roth, Remo: Wolfgang Pauli und die Wiederkehr der Weltseele, unter http://paulijungunusmundus.eu/synw/wolfgang_pauli_weltseele.htm (abgerufen am 12.11.2017).
- Roth, Remo: Wolfgang Pauli und die Wiederkehr der Weltseele, unter: http://paulijungunusmundus.eu/synw/wolfgang_pauli_weltseele.htm (abgerufen am 12.07.2017).
- Safina, Carl: What are animals thinking and feeling? Unter: https://www.ted.com/talks/carl_safina_what_are_animals_thinking_and_feeling/transcript (abgerufen am 24.06.2017).
- Scheuermann, Christoph: Triumph der Scheinheiligkeit, Spiegel Online 27.05.2017, unter: <http://www.spiegel.de/politik/ausland/donald-trump-und-die-verbuendeten-triump-der-scheinheiligkeit-a-1149480.html> (abgerufen am 01.06.2017).
- Schnabel, Ulrich/Drösser, Christoph: Kann Wasser denken? Unter: <http://www.zeit.de/2003/49/N-Wasser/seite-2> (abgerufen am 07.06.2017).
- Schranner, Matthias: So verhandelt man mit dem Dealmaker Trump Unter: <https://www.welt.de/wirtschaft/article161403429/So-verhandelt-man-mit-dem-Dealmaker-Trump.html> (abgerufen am 08.06.2017).
- Schüring, Joachim: Wieviel Zellen hat der Mensch, unter: <http://www.spektrum.de/frage/wie-viele-zellen-hat-der-mensch/620672> (abgerufen am 23.06.2017).
- Schwarz, Michael/Jersey, Bill: Fraktale – Die Faszination der verborgenen Dimension, Dokumentation USA, arte 2008, unter <https://www.youtube.com/watch?v=hl2fBzZS-tA> (24.09.2016).
- Simard, Suzanne: Forest for the trees, unter: <http://blog.ted.com/forest-for-the-trees-suzanne-simard-at-tedsummit/> (abgerufen am 23.06.2017).
- Victorian Web: William Paley, unter: <http://www.ucmp.berkeley.edu/history/paley.html> (aufgerufen am 17.07.2017).

Zukunftsinstitut, unter <https://futureday.network/programm2017> (abgerufen am 05.05.2017).

Zwicky-Stiftung, unter: <http://www.zwicky-stiftung.ch> (abgerufen am 31.07.2017).