

## 4 Betreten der Linienwelt

---

In den folgenden Kapiteln wird das Betreten der Linienwelt als ein solches hergeleitet. Als Einstieg dient das folgende Zitat Kevin Flynns:

The Grid. A digital frontier. I tried to picture clusters of information as they moved through the computer. What did they look like? Ships, motorcycles? Were the circuits like freeways? I kept dreaming of a world I thought I'd never see. And then, one day, I got in...<sup>1</sup>

Kevin Flynn ist der Hauptcharakter aus dem Videospiel *Tron*. In dieser Erzählung gelingt es Flynn, eine digitale Realität zu erschaffen und zu betreten. Besagte Welt ist in dem fiktiven Kontext nicht die Welt der Menschen, sondern die Welt der Programme, oder in den vorliegenden Kontext übertragen: die Welt der Informationen. Diese Welt wird als *Grid* bezeichnet, als Raster, als *digital frontier* und somit als die letzte Grenz-Linie zum Unbekannten. Die technologischen Entwicklungen der neuen Medien machen diese Fiktion zur Wirklichkeit. Mit Extended Reality betreten wir die Linienwelt, die in *Tron* als »Grid« bezeichnet wird, und stehen nun vor der Herausforderung, neue Gestaltungsgrundlagen in diesem (früheren) Niemandsland zu definieren.

Für das Betreten der Linienwelt führen Systemtheorie und Konstruktivismus im ersten Abschnitt die bisherigen Themen zusammen und definieren die Linie als *Unterschied, der den Unterschied macht*, und

---

1 Sean Bailey, Jeffrey Silver, Steven Lisberger, (Produzenten), Joseph Kosinski (Regisseur). (2010), *Tron – Legacy* (Film), Vancouver, 2010, Min: 0:30-0:50

somit als Grundlage der visuellen Wahrnehmung. Dabei wird die Kommunikation der Linie auf die systemische zweite Beobachterebene gehoben. Diese war bisher der Kommunikation mentaler Raumkarten vorbehalten. Die neuen Medien bieten jedoch auch eine Schnittstelle zu der zeichnerischen Kommunikation mentaler Routenkarten. Mit dem Betreten der neuen Medien wird die Linie wieder lebensweltlich, da sie zu der Welt wird, die uns virtuell umgibt. Mit dieser These schließt diese Arbeit an die Vision der virtuellen Realität an. Damit wird durch das Konzept eines Betretens der Linienwelt über die virtuelle Realität eine neue Betrachtung der Linie möglich.

Anschließend wird das Raster als zentrales Ordnungs- und Orientierungssystem der Linie und damit der Linienwelt hergeleitet. Der dritte und vierte Teil dieses Kapitels ergänzen die Arbeit um den für die weitere Thesenbelegung erforderlichen Exkurs über die Geschichte der zeichnerischen Repräsentation mentaler Routenkarten (Abschnitt 4.3) und die Grundlagen der Stereoskopie, da diese Extended Reality überhaupt erst möglich macht (Abschnitt 4.4). Den kontextuellen Hintergrund hierfür bieten die vorherigen Ausführungen über die Darstellungstechniken im Entwurf und der Kartierung sowie der Perspektivkonstruktion. Die bereits erarbeiteten Ergebnisse werden für diesen Zweck noch einmal kurz zusammengefasst, um die relevanten Kernpunkte für den neuen Kontext der virtuellen Medien herauszuarbeiten. Der immersive Aspekt der Stereoskopie bildet dabei den Übergang zum Hauptteil des Kapitels und damit zur Analyse der virtuellen Welt als Linienwelt (Abschnitt 4.5). Mit dem Blick auf eine technisch-genetische Herleitung, zusammen mit der gedanklichen Basis der Systemtheorie und des Konstruktivismus, ist es möglich, die Linienwelt als die visuelle Basis unseres Raum- und Weltverständnisses zu definieren. *Als visueller Unterschied, der den Unterschied macht*, steht die Linie im absoluten Zentrum von mentalen Routen- und Raumkarten sowie deren Kommunikation.

Im abschließenden Kapitel dieser Arbeit werden die zuvor erarbeiteten Thesen sowie Definitionen und Herleitungen auf die virtuelle Welt angewendet mit dem Ziel, drei Punkte aufzuzeigen:

1. Die Interaktion mit der Linie in den virtuellen Welten erscheint zuletzt als ein Kreisschluss hinsichtlich der lebensweltlichen Anfänge der Linie. Die anfängliche Verbindung von individueller Ich-Perspektive und abstrakter Übersicht erfolgt nach einer langen Separierung wieder als ein Zusammenschluss der Interaktionsformen. In gewisser Weise lassen wir mit der Interaktion in virtuellen Welten die zweidimensionale Zeichnung hinter uns und nehmen die Linie mit in den dreidimensionalen Raum.
2. Mit dem Entwerfen in der virtuellen Welt *betreten* wir die Linienwelt und damit die Abstraktionsebene der Gestaltung. Mit dem Betreten der Abstraktionsebene geht durch die Immersion die Abstraktion als solche verloren. Da Abstraktion ein essenzieller Bestandteil des Entwurfsprozesses ist, muss diese als Gegengewicht zur virtuellen Immersion neu gedacht werden.
3. Mit den virtuellen Medien gelingt ein geistesgeschichtlicher und zugleich methodischer Schlußschluss zwischen den Repräsentationsformen mentaler Routen- und Raumkarten. Die Linie und die Gestaltung auf ihrer Grundlage müssen für den Kontext der virtuellen Medien daher grundlegend neu definiert werden.

## 4.1 Die Linie in Konstruktivismus und Systemtheorie

Dieses Kapitel dient dazu, die vorliegende Arbeit um das philosophische Fundament des systemischen Denkens zu ergänzen, bestehend aus Systemtheorie und Konstruktivismus. Derart argumentativ untermauert erfahren die einzelnen historischen Analysen und ausgearbeiteten Phänomene eine Einordnung in ein Gesamtgefüge. Methodisches Ziel ist es, das gestalterische Betreten des virtuellen Raums als solches zu definieren.

Im Zentrum der Neubetrachtung der Linie steht dabei ein Wechsel von einer Außenperspektive auf gestalterische Linienmedien zu einem Betreten derselben – also der Wechsel hin zur Innenperspektive –, mit all den daraus resultierenden Folgen. Nach Einschätzung des Verfassers handelt es sich bei dem angesprochenen Vorgang nicht lediglich um ei-

nen Wechsel auf der Ebene des Mediums, mithin einen Wechsel von Papier zu Bildschirm. Es handelt sich vielmehr um eine Veränderung der Schnittstelle zur Wahrnehmung. Um die These dieser Arbeit noch einmal auf den Punkt zu bringen: Mit dem Schritt in den virtuellen Raum betritt der Gestalter die Linienwelt.

Wieso braucht es dafür das systemische Denken? Bei dem vorliegenden Wechsel geht es zentral um die Veränderung von Realitätswahrnehmung und neue Formen des Informationsaustausches. Der systemische Ansatz zielt auf die Analyse von Kommunikationsprozessen und Informationsbildung ab und ermöglicht einen methodischen Einblick in den Prozess der Übertragung von mentalen Karten in Zeichnungen und die neuen Formen dieser Übertragung in virtuelle Welten. Mit dem Konstruktivismus ergibt sich ein Verständnis der Linie als grundlegendes Werkzeug der Wahrnehmungsbildung. Für die Einbettung konstruktivistischen Denkens in den Gestaltungskontext braucht es die Systemtheorie, denn während vorausgreifend mit dem Konstruktivismus jegliche Wahrnehmung vom Individuum konstruiert wird, liefert die Systemtheorie ein Konzept, mit dem sich beschreiben lässt, wie eine Kommunikation der individuellen Wahrnehmung, d.h. des Entwurfs, möglich wird.

Mit Niklas Luhmann,<sup>2</sup> Gregory Bateson,<sup>3</sup> George Spencer-Brown,<sup>4</sup> Humberto Maturana<sup>5</sup> und Fritz B. Simon<sup>6</sup> werden Autoren als Quellen für das systemische Denken herangezogen, mit denen der Fokus auf die Kommunikation menschlicher Wahrnehmung gelegt werden kann.

- 
- 2 Niklas Luhmann: Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie, Frankfurt a.M., 1984.
  - 3 Gregory Bateson: Ökologie des Geistes. Bateson, Gregory: Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven, Frankfurt a.M., 1981.
  - 4 G. Spencer-Brown: Laws of form, New York, 1969.
  - 5 Humberto R. Maturana: Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Ausgewiesene Arbeiten zur Biologie, Epistemologie, Braunschweig, Wiesbaden, 1982.
  - 6 Fritz B. Simon: Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus, Heidelberg, 2017.

Um das systemische Denken auf die Fragestellungen dieser Arbeit anwenden zu können, muss zuerst eine sachliche Ausgangsbasis definiert werden. Im ersten Abschnitt dieses Kapitels (4.1.1) werden daher die relevanten Grundlagen erläutert. Am Anfang gilt es zu klären, was mit Konstruktivismus gemeint ist. Hierbei gilt es zu differenzieren, wie und warum das Gestaltungsparadigma in Kunst und Design unterschiedlich umrissen werden muss.

Grundlage eines solchen Vergleichs ist die Annahme, dass jede wahrgenommene Realität vom Individuum ordnungstechnisch hervorgebracht und damit konstruiert wird.<sup>7</sup> Mit Spencer-Brown wird die Konstruktion von Realität als eine Form von – generativer – Wahrnehmung auf ihr kleinstes konstruktives Element zurückbezogen: die Möglichkeit von Unterscheidung, also die grundsätzliche Möglichkeit, überhaupt einen Unterschied zu machen.<sup>8</sup> Auf dieser konstruktionslogischen Basis kann dann eine erste Querverbindung zu der Funktionsweise von Karten bzw. zu ihrem Grundelement, der Linie, gezogen werden. Als entscheidend wird sich dabei eine Analogie von konstruktivistischem *Unterschied* und gestalterischer *Linie* erweisen. Die Linie wird als grundlegende Unterscheidung und als Grundelement für einen visuellen Konstruktivismus angesetzt. Die Linie wird somit zu einem visuellen, wenn nicht sogar *dem* »Unterschied, der den Unterschied macht«<sup>9</sup>. Anders formuliert: Die Linie ist das, was im Denken aus dem Konzept des Unterschieds folgt, wenn der »Unterschied als Unterschied« konstruiert und zugleich visualisiert wird. Damit wird die Linie zu einem erkenntnistheoretischen Grundelement und im Anschluss daran zur Grundlage jeder praktischen Auseinandersetzung mit linearer Gestaltung.

Um die Definition der Linie als *konstruktivistischer Unterschied* in die Kontexte von mentalen Karten, geografischen Karten und virtuellen

7 Heinz von Foerster/Wolfram K. Köck: Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie, Siegen, 1985, S. 30.

8 C. Spencer-Brown, 1969, S. 3.

9 Gregory Bateson/Hans C. Holl: Geist und Natur. Eine notwendige Einheit, Frankfurt a.M., 2017, S. 122.

Räumen einzuordnen, braucht es den Schluß von Konstruktivismus und Systemtheorie: Die Systemtheorie bettet den Ansatz des Konstruktivismus in den Entwurf ein. Damit eröffnet der systemtheoretische Ansatz das Analysefeld von Abstraktion und Formalisierung einer individuellen Wahrnehmung mit Hilfe von Linien.

Wie noch ausführlicher aufgezeigt wird, erscheint letzterer Punkt relevant für eine Verhandlung der sogenannten *Kommunikations-Unschärfen* und damit essenziell für das Verständnis des Gestaltungsprozesses. Im zweiten Abschnitt des Kapitels (4.1.2) wird daher die Liniendiskussion im Zusammenhang mit der Systemtheorie weiter konkretisiert. Dabei rückt eine zeitliche Umstellung oder Transformation ins Zentrum der Betrachtung. Es geht um die Darstellung synchroner Abhängigkeiten als Gegenstück und Umsetzung von diachronen Abfolgen.<sup>10</sup>

In diesem Abschnitt zur Systemtheorie werden Systeme, Beobachtungsebenen und darauf aufbauend verschiedene Unterscheidungsebenen ausdifferenziert. Es gilt zu verstehen, dass und wie das psychische System des Menschen zum Teil eines Gesamtsystems von Gestaltungsprozessen werden kann. Dazu gilt es, den Menschen systemisch zu verorten. Mit Luhmann geschieht dies ausgehend vom Konzept systemischer Geschlossenheit einerseits und systemischer Offenheit im Hinblick auf einen system-äußeren Beobachterstandpunkt andererseits.<sup>11</sup>

So gilt es analytisch von der Frage auszugehen: *Was ist Beobachtung?* Ganz grundsätzlich, um darauf aufbauend weiter danach zu fragen: *Wer beobachtet? Und was wird beobachtet?* Die Analyse endet mit der Frage nach der Modalität von Beobachtung, d.h.: *Wie wird beobachtet?* Ausgehend von diesen Grundlagen können dann weiterführende Feststellungen und Definitionen vorgenommen werden, die benötigt werden, um die Wahrnehmung der Linie zu verstehen.

---

10 F. B. Simon, 2017, S. 13.

11 N. Luhmann, 1984.

### 4.1.1 Konstruktivismus

Alles was wir sehen, hören, riechen, schmecken, denken und fühlen, ist das Ergebnis einer gigantischen Konstruktionsleistung des Gehirns.<sup>12</sup>

Das vorstehende Zitat stammt von Hirnforscher Gerhard Roth, der den Konstruktivismus in seiner akademischen Spätphase aufnimmt. Es geht ihm im Wesentlichen »nur noch« darum, ein wohletabliertes Schema des Verstehens auf ein neues Forschungsgebiet zu übertragen. Die Neurophysiologie bedient sich hier eines Zugangs, mit dessen Hilfe man sich schon zuvor mediale und erkenntnistheoretische Zusammenhänge erschlossen hat.

Die Pointe, dass unser Gehirn unsere Wirklichkeit konstruiert, scheint so gesehen zwar thesenhaft fundiert, jedoch nicht neu. Es mutet angesichts der spektakulären Forschung rund um neurophysiologische Vorgänge schon fast banal an, das, was wir unbesehen als Wirklichkeit wahrnehmen, als eine Syntheseleistung verschiedener Prozeduren in unserem Gehirn aufzufassen. Im Folgenden soll es jedoch noch einmal um Grundsätzliches gehen. Ein weitergehender Zusammenhang ergibt sich dabei aus den Versuchen, mithilfe von virtuellen Verfahren unsere Wahrnehmungs- und wirklichkeitskonstruktiven Denkleistungen zu modellieren.

Die folgenden Ausführungen zum Konstruktivismus dienen dazu, die Linie systemtheoretisch als *Unterschied, der den Unterschied macht* zu verorten. Es gilt also, die Linie als Kernpunkt visueller Wahrnehmungskonstruktion herauszuarbeiten.

Die Basis des Konstruktivismus ist die Annahme, dass die wahrgenommene Realität in der Wahrnehmung des Individuums erstmals konstruiert wird. Es geht es um Fragen der Epistemologie:

---

12 Gerhard Roth: »Wir selbst sind Konstrukte«, in: Bernhard Pörksen (Hg.), *Die Gewissheit der Ungewissheit. Gespräche zum Konstruktivismus*, Heidelberg, 2002, S. 139-165, hier S. 149.

[...] der Konstruktivismus beschäftigt sich mit dem menschlichen Erkennen, Denken, Urteilen. Nur sieht er diese Vorgänge nicht getrennt von der zu erkennenden Welt, sondern als Teil von ihr, d.h. er versucht den Blick auf die Wechselbeziehungen zwischen beidem, Erkenntnis und Erkanntem, zu richten.<sup>13</sup>

Die wissenschaftliche Basis für die These der *Konstruktion der Realität* ist zweigeteilt zwischen Forschungen der Psychologie und Biologie. Das psychologische Fundament bilden die Studien von Jean Piaget<sup>14</sup> und George A. Kelly<sup>15</sup> über den Aufbau und die Ausbildung des Weltbildes von Kindern. Die ersten Ansätze des Konstruktivismus aus der Biologie stammen von Humberto Maturana,<sup>16</sup> und Warren McCulloch<sup>17</sup> und gründen sich auf Studien über die gegenseitige Beeinflussung und Abhängigkeit von epistemologischen und neurologischen Prozessen.<sup>18</sup> Zusammengenommen bilden die Thesen und Erkenntnisse beider Felder (Biologie und Psychologie) die Grundlage für die geisteswissenschaftlichen Ansätze des Konstruktivismus.

Für eine vertiefte Erläuterung dieser Engführung naturwissenschaftlicher und geisteswissenschaftlicher Ansätze bieten sich insbesondere die Schriften von Heinz von Foerster an.<sup>19</sup> Er umschreibt den Aufbau und die Konstruktion eines Weltbildes quasi-mathematisch als die »Errechnung einer Realität«.<sup>20</sup> Mit Blick auf die virtuellen Realitäten und deren geometrisch-mathematischen Grundlagen wird verständlich, warum die Ausarbeitung dieser These besonderes Augenmerk verdient. Gerade wegen der thematischen Nähe der Wörter muss zwischen von Foersters Begriff des Rechnens und dem Konstruieren im Allgemeinen unterschieden werden. Die begriffliche Verwendung

13 F. B. Simon, 2017, S. 12.

14 Jean Piaget: Der Aufbau der Wirklichkeit beim Kinde, Stuttgart, 1998.

15 George A. Kelly: The psychology of personal constructs, London, 1955.

16 H. R. Maturana, 1982.

17 Warren S. McCulloch: Embodiments of Mind, Cambridge Mass., 1970.

18 F. B. Simon, 2017, S. 43.

19 H. von Foerster/W. K. Köck, 1985.

20 H. von Foerster/W. K. Köck, 1985, S. 29.



reicht weit über den Umgang mit Zahlen hinaus und verortet sich über eine etymologische Herleitung des Wortes als Tätigkeit des Ordnen, Verwandelns und Modifizierens:

Das Wort ›rechnen‹ kommt von einem im Hochdeutschen nicht mehr vorhandenen Adjektiv, das ›ordentlich, genau‹ bedeutet. ›Rechnen‹ heißt also ursprünglich ›in Ordnung bringen, ordnen‹. Dazu gehört u.a. auch ›Rechenschaft‹ und ›recht‹. Es braucht somit also keineswegs auf numerische Größen Bezug genommen werden. Ich möchte den Begriff des ›Rechens‹ in diesem sehr allgemeinen Sinn verwenden, um jede (nicht notwendig numerische) Operation zu benennen, die beobachtete physikalische Entitäten (›Objekte‹) transformiert, modifiziert, ordnet, neu anordnet usw.<sup>21</sup>

Damit ist die Errechnung der Realität definiert durch die Tätigkeit des aktiven Gestaltens und Ordnen. Indem diese im Geiste oder, wie bei Roth, im Gehirn verortet wird, handelt es sich um einen Kognitionsprozess. Hergeleitet wird die Annahme einer Errechnung der Realität informationell, das heißt über die Verarbeitung der Informationen. Von Foerster stützt sich darauf, dass die Informationen, die das Gehirn oder der Rechenapparat über die Schnittstellen der Sinne oder Sensoren bekommt, ausgewertet und interpretiert werden müssen. Mit Blick auf Physisch-Organisches bedeutet das:

Die Reaktion einer Nervenzelle enkodiert nicht die physikalischen Merkmale des Agens, das ihre Reaktion verursacht. Es wird lediglich das ›so viel‹ an diesem Punkt meines Körpers enkodiert, nicht aber das ›was‹.<sup>22</sup>

Die Übertragung des ›so viel‹ in ein ›was‹ geschieht, so die These anschließend, im Gehirn durch auf Erfahrungen gestützte Interpretationen. Aus den Wahrnehmungen wird eine Realität *konstruiert*. Von Foerster unterstreicht dies, indem er in seinen Herleitungen spezifisch von

21 H. von Foerster/W. K. Köck, 1985, S. 30.

22 H. von Foerster/W. K. Köck, 1985, S. 29.

einer Realität im Gegensatz zu *der* Realität spricht.<sup>23</sup> Damit wird hervorgehoben, dass es nicht die eine Realität gibt, sondern durch jede interne Interpretation der Wahrnehmung eine eigene, individuelle Realität entsteht. Übereinstimmungen zwischen Realitätskonstruktionen stellen, wenn sie vorkommen, die absolute Ausnahme dar:

Es gibt eine tiefe Kluft zwischen dem ›die‹-Denken und dem ›eine‹-Denken, wofür wieder die Begriffe ›Bestätigung‹ bzw. ›Korrelation‹ jeweils als erklärende Paradigmen der Wahrnehmung gelten. Die ›die‹-Auffassung meint: eine Wahrnehmung der Berührung ist eine *Bestätigung* meiner visuellen Wahrnehmung, dass es einen Tisch *gibt*. Die ›eine‹-Auffassung meint: Meine Wahrnehmung der Berührung in *Korrelation* mit meiner visuellen Wahrnehmung *erzeugt* eine Erfahrung, die ich als ›Hier ist ein Tisch‹ beschreiben kann.<sup>24</sup>

Der Argumentation von Foersters folgend wird in dieser Arbeit mit der Annahme gearbeitet, dass es nicht *die* Realität gibt, sondern Realität immer nur in Korrelation zu den besonderen Wahrnehmungen des Individuums konstruiert bzw. errechnet wird. Damit ist der erste Grundstein für die Wahrnehmungsanalyse gelegt. Im nächsten Schritt muss es darum gehen, diese Annahme auf den Prozess der Kommunikation bzw. der Informationswahrnehmung anzuwenden und hervorheben. Wenn jegliche Wahrnehmung und damit auch jegliche Form der Informationsweitergabe und -aufnahme eine Interpretationssache ist, löst sich die Information an sich wesensmäßig von ihrem Inhalt. Fest steht dann lediglich, dass Informationen ausgetauscht werden, nicht, *was* sie kommunizieren. Es unterscheiden sich die Wahrnehmung einer Zeichnung und deren Inhalt von Betrachter zu Betrachter, und damit gleichsam von Konstrukteur zu Konstrukteur. Wenn alle Wahrnehmung also eine Interpretationssache ist, was sind dann aus konstruktivistischer Sicht Informationen? Damit kommen wir zum Kern menschlicher Kommunikation und Wahrnehmung. Das Problem lässt sich in folgende Frage ausdifferenzieren: Was ist das grundlegende Element der Wahrnehmung?

23 H. von Foerster/W. K. Köck, 1985, S. 30.

24 H. von Foerster/W. K. Köck, 1985, S. 30. (Hervorhebungen im Original)

Was ist deren kleinster Baustein? Und damit wiederum: Was sind Informationen? Eine Antwort liefert der Sozialwissenschaftler und Philosoph Gregory Bateson:

[...] Wahrnehmung arbeitet nur mit Unterschieden. Jede Informationsaufnahme ist notwendig die Aufnahme einer Nachricht von einem Unterschied, und alle Wahrnehmung von Unterschieden ist durch Schwellen begrenzt. Unterschiede, die zu klein oder zu langsam dargestellt sind, können nicht wahrgenommen werden. Sie sind keine Nahrung für die Wahrnehmung.<sup>25</sup>

Unterscheidungen bilden demnach die Grundlage der Wahrnehmung. Hervorzuheben ist das Vorhandensein eines Schwellenwerts. Für das Treffen einer Unterscheidung braucht es also wahrnehmbare Differenzen, hinsichtlich derer eine Unterscheidung getroffen werden kann. Sind solche Differenzen nicht vorhanden, kann keine Entscheidung auf Grundlage einer Unterscheidung getroffen werden. Erst durch sie kommt es zu Orientierung, Zuordnung und Verstehen. Unterscheidung ist der grundlegende Akt der Trennung des einen vom anderen. Dabei kann eine Seite der Unterscheidung auch unbestimmt sein bzw. bleiben. Dabei suggeriert die informationelle Trennung eine Unabhängigkeit, die es sachlich noch nicht gibt.

In einer Unterscheidung kann eine Seite nicht ohne die andere existieren, das ergibt sich bereits aus formallogischen Gründen. Dabei lässt sich unterscheiden zwischen einer bestimmten und einer unbestimmten Negation. Bei Ersterer handelt es sich sprachlich gesehen nur um eine Form von Verneinung, bei Letzterer um die Bildung eines semantischen Gegenteils. Bei der Wahrnehmung von einem »Tisch« etwa wird dieser unterschieden von allem, was »nicht Tisch« ist, wenn es sich um eine Verneinung handelt. Wir haben dann eine Unterscheidung mit einer definierten, und einer undefinierten Seite vor uns. In dem anderen Fall, also bei einer semantischen Opposition, muss ein als Gegenteil angenommenes Korrelat gefunden werden. So stünde etwa im Farbspek-

---

25 G. Bateson/H. G. Holl, 2017, S. 39.

trum der Wert ›schwarz‹ dem Wert ›weiß‹ gegenüber, in der räumlichen Orientierung das ›Oben‹ dem ›Unten‹ und so weiter.

Über die beiden grundsätzlich logisch ausdifferenzierten Negationsbegriffe hinaus lassen sich Grade und Verläufe von Oppositionen denken, wie sie in der Alltagssprache geläufig sind. Man denke etwa an: Objekt/Umwelt; Redundanz/Varietät; Regierung/Opposition; Ordnung/Unordnung; Haben/Nichthaben; recht/unrecht; wahr/unwahr; Immanenz/Transzendenz; Krieg/Frieden; Design/Kunst; dynamisch/statisch; Ich/Du; heiß/kalt; Tag/Nacht; Leben/Tod; laut/leise; Innen/Außen; Volumen/Fläche; Punkt/Linie.

Unterscheidungen wie diese bilden das Gerüst der Kommunikation, der Wahrnehmung und damit auch der Konstruktion der Realität bzw. Weltwahrnehmung. Noch einmal zusammengefasst mit Bateson: »Informationen bestehen aus Unterschieden, die einen Unterschied machen.«<sup>26</sup>

Jegliche Wahrnehmung von Realität ist also das Resultat einer Interpretation von Sinneseindrücken. Die Interpretation der Eindrücke geschieht durch das Einziehen von Unterschieden. Ob es zu einer Unterscheidung kommt, hängt von individuellen Erfahrungen und dem Schwellenwert der Unterscheidung ab. Je höher der Schwellenwert, desto einfacher fällt es, eine Unterscheidung als solche zu ziehen.

Mit diesen Feststellungen ist es möglich, eine erste Übertragung in den medialen Kontext dieser Arbeit vorzunehmen. Dazu werden die hergeleiteten Definitionen von Wahrnehmung und *Unterschied* mit den bisherigen Definitionen der Linie verglichen, um die Linie als den visuellen *Unterschied, der den Unterschied macht*, herauszuarbeiten. Dies geschieht in zweierlei Hinsicht: über den Bedeutungskontext und über Materialität bzw. Immaterialität.

Fassen wir für den Kontext kurz die bisherigen Feststellungen über die Linie zusammen, wie sie im zweiten Kapitel dieser Arbeit zusammengetragen wurden: Dort ist die Linie immer ein Element der Grenzziehung, Ordnung, Strukturierung, egal auf welcher Abstraktionsebene:

---

26 G. Bateson/H. G. Holl, 2017, S. 122.

als lebensweltliche Lotschnur, als Grenzziehung im Physischen (Ländergrenzen) und im Sozialen (Rechtsprechung) oder nicht zuletzt als abstrakter geometrischer Vektor bzw. als mathematische Funktion. Vergleichen wir dies mit dem konstruktivistischen Unterschied werden Grenzziehung, Ordnung, Strukturierung immer genau durch eben einen solchen erzeugt. Die Linie steht also immer im Kontext von Unterscheidungskonzepten, erzeugt diese bzw. ist ausschlaggebender Bestandteil. Wir können also festhalten, dass die Linie ein grundlegender visueller Unterschied ist. Einen weiteren Punkt liefert der Vergleich der Körperlichkeit von Unterschied und Linie. Mit Bateson lässt sich der *Unterschied* außerhalb von Zeit und Raum verorten:

Unterschiede sind ihrer Natur nach Beziehungen und daher nicht in der Zeit oder im Raum lokalisiert. Wir sagen, dass der weiße Fleck ›dort‹ in der Mitte der Tafel ist, aber der Unterschied zwischen dem Fleck und der Tafel ist nicht ›dort‹. Er ist nicht in dem Fleck; er ist nicht in der Tafel; er ist nicht in dem Raum zwischen der Kreide und der Tafel. Ich könnte die Kreide von der Tafel abheben und sie nach Australien schicken, aber dadurch würde der Unterschied nicht zerstört oder verschoben, weil ein Unterschied keine Ortsbestimmung hat.<sup>27</sup>

Eine Unterscheidung ist also eine getroffene Entscheidung der Wahrnehmung, und als solche besitzt sie keine physische Form. Man könnte auch knapp sagen: Unterschiede sind immateriell. Dasselbe gilt für die Linie. Dazu Arnold:

Der einmal gezogene Strich der Zeichnung soll sich zugleich entziehen, indem er einen Unterschied einzieht. Er zeichnet eine Grenze ein, die selbst scheinbar nicht betreten, sondern lediglich übertreten werden kann. Das Einerseits und Andererseits der Unterscheidung scheint demnach diesseits jener Unterscheidung zu liegen, die ihrerseits gerade das Jenseits beider markieren soll. Die Eindimensionalität der

---

27 C. Bateson/H. G. Holl, 2017, S. 122.

gezeichneten Linie entzieht sich der Zweidimensionalität der Fläche gerade dadurch, dass jene diese erst aufzieht.<sup>28</sup>

Wie man sehen kann, wird durch das Ziehen einer Linie eine Unterscheidung in die Welt gebracht. Diese ist wie das Gesetz nicht physisch, sondern immateriell. Dies wird noch einmal betont durch den letzten Abschnitt des Zitats: Die Linie ist eindimensional, hat keine Breite oder Fläche. Damit kann eine Linie nur eine Linie sein, wenn sie als Trennung, als Unterteilung in Erscheinung tritt. Um wieder auf die Terminologie des Konstruktivismus zurückzukommen: Die Linie ist nur als Linie zu erkennen, wenn sie einen Unterschied macht. Macht sie diesen nicht, ist die Linie als solche nicht vorhanden. Offenbar ist also die Linie immer *ein* Unterschied, der einen Unterschied macht.

Beschränken wir uns auf den Bereich der visuellen Wahrnehmung und Realitätskonstruktion, wird erkennbar, dass jeglicher als solcher wahrgenommene Unterschied durch Linien gezogen wird. Im Bereich des Visuellen ist die Linie damit nicht nur *ein* Unterschied, sondern *der* Unterschied. Epistemologisch gesprochen, ist die Linie das, was das Gehirn aus dem visuellen Unterschied macht, um seine Welt zu konstruieren. Die Linie ist *der* visuelle Unterschied, der den Unterschied macht.

Damit ist die erweiterte Liniendefinition, jedenfalls im epistemologischen Kontext, vorerst geklärt. Jedoch ist damit nur das *Was* geklärt und nicht das *Wie*. Es ist nötig, von der Information zur Frage der Kommunikation zu kommen. Im Kontext dieser Arbeit heißt dies: Wie steht es um die Kommunikation der Linie zwischen mentalen Karten, Karten, Zeichnungen und virtuellen Welten? Für die Beantwortung dieser Frage braucht es den zuvor angekündigten Schlußschluss zwischen Konstruktivismus und Systemtheorie.

---

28 Florian Arnold: »Die Dekonstruktion des Bildes«, in: Rodolphe Calin/Tobias Dangel/Roberto Vinco (Hg.), *Die Tradition der negativen Theologie in der deutschen und französischen Philosophie*, Heidelberg, 2018, S. 341–370, hier S. 346–347.

### 4.1.2 Systemtheorie

Wo der Konstruktivismus nach der Wechselwirkung zwischen »Erkenntnis und Erkanntem«<sup>29</sup> fragt, ergänzt die Systemtheorie die Analyse um die gegenseitigen Beziehungen der »Welt der Objekte«.<sup>30</sup> Damit kann die Betrachtung neue Tiefe gewinnen, indem nicht mehr nur die Erkenntnis der Welt betrachtet wird, sondern auch der Versuch der Weitergabe, der Kommunikation dieser Wahrnehmung. Im Folgenden geht es um die Wechselbeziehungen zwischen den erkennenden Individuen zueinander und dem zu Erkennenden. Dabei gilt es prinzipiell die Frage zu klären, wie Kommunikation im Entwurf zustande kommt und wie sie sich aus systemtheoretischer Sicht darstellt.

Die Systemtheorie in all ihren mannigfaltigen Ausformulierungen befasst sich mit der Analyse von Systemen. Der Kern der Systemtheorie findet sich schon in seiner Bezeichnung:

Untersucht werden mussten also »zusammengesetzte Einheiten« oder anders formuliert: Systeme (griech. *syn* = zusammen, *histanai* = stellen, setzen, legen), die durch das Zusammenwirken einer Vielzahl von Elementen gebildet wurden.«<sup>31</sup>

Für die Grundlagen der Systemtheorie muss zuerst geklärt werden, wie und warum man ein System betrachtet – was ist der Vorteil dieser Art der Analyse? Darauf aufbauend wird erläutert, aus welchen Perspektiven systemische Betrachtung stattfindet – wie beobachtet man ein System? In der Beobachtungsanalyse werden die Begriffe des Beobachters 1. und 2. Ordnung eingeführt, ebenso wie die Unterscheidungen 1. und 2. Ordnung. Abschließend werden Definitionen und Erkenntnisse auf den zeichnerischen Gestaltungskontext übertragen.

Die Wahl der Systemtheorie als theoretisches Fundament basiert darauf, dass sie es ermöglicht, den Konstruktivismus in den Gestaltungskontext einzubetten – insbesondere, da die systemische Analyse

---

29 F. B. Simon, 2017, S. 12.

30 F. B. Simon, 2017, S. 12.

31 Ebd., S. 14. (Hervorhebungen im Original)

nach zirkulären Zusammenhängen im Gegensatz zu diachronen Abfolgen fragt. Dies ermöglicht den Zugang zur wissenschaftlichen Betrachtung hochkomplexer Zusammenhänge wie etwa dem Gestaltungsprozess. Während vorhergehende Erkenntnistheorien Beziehungen nach einem Ursache-Wirkung-Zusammenhang im herkömmlichen Sinne betrachten, versucht die Systemtheorie synchrone Abhängigkeiten zu erarbeiten. Wenn A Ursache für B und B Ursache für A ist, bringen die Begriffe Ursache und Wirkung schlagartig keinen Erkenntnisgewinn mehr. Stattdessen rückt das Wechselspiel der Elemente und seine Entwicklung in den Fokus. Dazu Fritz B. Simon: »An die Stelle geradlinigerkausalere treten zirkuläre Erklärungen, und statt isolierter Objekte werden die Relationen zwischen ihnen betrachtet.«<sup>32</sup>

Zur direkten Einbindung in den hiesigen Kontext hier eine Gegenüberstellung von linearen und zirkulären Erklärungsformen am Beispiel der Zeichnung. Die lineare Erklärung könnte lauten: Die Idee ist die Ursache und die Auswirkung ist die resultierende Zeichnung. Die Frage nach der Ursache für den Prozess des Zeichnens gewinnt jedoch an Komplexität, sobald die Idee nicht mehr von vornherein als fertig angesehen wird. Der Akt des Zeichnens beginnt nicht mit der einen brillanten klaren Idee, sondern mit einer Serie.<sup>33</sup> Dies zeigt, dass die Idee nicht von Anfang an fertig existent ist, sondern sich durch die zeichnerische Auseinandersetzung rückwirkend auch die Idee im Kopf des Zeichners verändert. Eine systemische Analyse dieses Prozesses fragt nun danach, wie Idee und Zeichnung in Wechselwirkung treten, und ermöglicht so Erkenntnisse über den Gestaltungsprozess.

Darin zeigt sich ein großer Vorteil der Systemtheorie. Indem sie über geradlinige Erklärungsformen hinausgeht, eröffnet sich die Möglichkeit für die Analyse von Zusammenhängen mit besagtem hohem Komple-

---

32 Ebd., S. 13.

33 Bernhard Siegert: »Weiße Flecken und finstre Herzen«. Von der symbolischen Weltordnung zur Weltentwurfsordnung, in: Daniel Gethmann/Susanne Hauser (Hg.), Kulturtechnik Entwerfen. Praktiken, Konzepte und Medien in Architektur und Design Science, Bielefeld, 2009, S. 19–48, hier S. 25.



xitätsgrad.<sup>34</sup> Dieser Zugang und der Umstand, dass systemische Konzepte abstrakt, und damit fast universell anwendbar sind, hat zu einer Verbreitung der Ansätze und zu einem Paradigmenwechsel in fast allen Wissenschaften geführt.<sup>35</sup> Je nach Fachdisziplin und dementsprechend nach jeweils spezifischer Anwendung werden unterschiedliche Namen für den systemtheoretischen Ansatz genutzt: Kybernetik, Kommunikationstheorie, Chaostheorie, Komplexitätstheorie u.w.m.<sup>36</sup> Den Ansätzen gemeinsam ist der angestrebte Zugang zu bisher unzugänglichen Zusammenhängen. Wie wir gesehen haben, weist auch der Gestaltungsprozess komplexe Wechselwirkungen auf. Von besonderem Interesse ist dabei die Wahrnehmung und die Kommunikation der Idee des Gestalters mit sich selbst und anderen.

Am Anfang steht die Frage, wie Systeme betrachtet bzw. als solche definiert werden können. Dazu muss zuerst geklärt werden, wo die Grenzen des Systems verlaufen, um es als solches zu erkennen. Niklas Luhmann greift dabei zurück auf den Konstruktivismus und damit auf Unterscheidungen: »Als Ausgangspunkt jeder systemtheoretischen Analyse hat, darüber besteht heute wohl fachlicher Konsens, die *Differenz* von *System* und *Umwelt* zu dienen.«<sup>37</sup>

Auf dieser Annahme operiert Luhmanns gesamte Systemtheorie.<sup>38</sup> Das System wird demnach durch das Setzen von Unterscheidungen, von Grenzen erst als solches definiert. Die Differenzierung an sich ist dabei das grundlegende Element in diesem Aufbau: »Am Anfang steht also nicht Identität, sondern Differenz.«<sup>39</sup> Dies mag zuerst irritierend anmuten, basieren philosophische Ansätze doch meist eher darauf, einen einzelnen, singulären Ursprung zu finden, um von diesem ihre Erkenntnisse ableiten zu können. Jedoch lässt sich mit Luhmann feststellen, dass sich eine Identität von etwas nur definieren lässt, indem

34 F. B. Simon, 2017, S. 15.

35 F. B. Simon, 2017, S. 12.

36 F. B. Simon, 2017, S. 12.

37 N. Luhmann, 1984, S. 35. (Hervorhebungen im Original)

38 Walter Reese-Schäfer: Luhmann zur Einführung, Hamburg, 1992, S. 10.

39 N. Luhmann, 1984, S. 112.

es von etwas anderem abgegrenzt, das heißt unterschieden wird. Bei der Systembetrachtung ist zuerst die Unterscheidung zu setzen, welche Elemente zum konkreten System gehören und welche nicht (und folglich zu einem anderen System gehören).

Im Gestaltungskontext können wir zwischen drei Systemen Grenzen ziehen: erstens das System der Person, die entwirft; zweitens das System der Person, die auf Basis von wahrgenommenen Signalen Informationen konstruiert; und drittens das System des Kommunikationsraums, der zwischen ihnen liegt. Entwerfer und Beobachter können dabei identisch sein, wie beispielsweise im Fall einer zeichnerischen Auseinandersetzung.

Um den Entwurfsprozess zu verstehen, ist es wichtig nachzuvollziehen, um welche Art von System es sich bei dem gestaltenden Individuum handelt. Mit Heinz von Foerster und Humberto Maturana wird im Folgenden der Gestalter im systemischen Kontext als ein geschlossenes, autopoietisches nichttriviales (lebendes) System hergeleitet. Dazu wird zuerst zwischen trivialen (berechenbaren) und nichttrivialen (lebenden) Systemen unterschieden. Triviale Systeme sind berechenbar nach einem kausalen Ursache-Wirkung-Prinzip und liefern unabhängig vom Beobachter immer dasselbe Ergebnis, während nichttriviale Systeme sich mit der Zeit durch Lernerfahrungen verändern können und nicht berechenbar sind.<sup>40</sup> Mit der Fähigkeit des Lernens werden nichttriviale Systeme gewissermaßen zu lebenden Systemen. Sie können lernen und sich durch die Beobachtung verändern.<sup>41</sup> Der Begriff »lebend« beschreibt dabei nicht nur biologisch lebende Organismen. In die Definition eingeschlossen sind auch soziale und psychische Systeme.<sup>42</sup> Zu diesen zählt auch der Gestalter:

Menschen sind nichttriviale Systeme. Das gilt nicht nur für ihre Psyche, die sich im Laufe ihrer Geschichte verändert (d.h. vergangenheits-

---

40 Heinz von Foerster: »Abbau und Aufbau«, in: Fritz B. Simon (Hg.), *Lebende Systeme. Wirklichkeitskonstruktionen in der systemischen Therapie*, Suhrkamp 1997, S. 32–51, hier S. 41.

41 F. B. Simon, 2017, S. 42.

42 F. B. Simon, 2017, S. 16.

abhängig ist), sondern auch für ihren Körper. Dieser behält zwar viele Merkmale seiner Struktur, solange er lebt, aber auch er ist lernfähig. Das Gehirn verändert im Laufe der Lerngeschichte eines Individuums seine neuronalen Verknüpfungen, und das Immunsystem entwickelt Abwehrmechanismen gegenüber Erregern, mit denen es in Kontakt gekommen ist. All diese internen Veränderungen führen dazu, dass die Reaktionen des Organismus, der immer im hier und jetzt operiert, unvorhersehbar bleiben, was die Zukunft betrifft.<sup>43</sup>

Die Systemtheorie ermöglicht einen besonderen analytischen Zugang zu nichttrivialen Systemen. Dies geschieht zuerst durch die Betrachtung und Definition des Gehirns als ein operational geschlossenes, autopoietisches System. Mit Maturana hat das Gehirn keinen unmittelbaren Zugang zur Welt und bezieht sich in seinen Operationen auf sich selbst.<sup>44</sup> Dies kann als Ergänzung bzw. als Schlußschluss zum Konstruktivismus gesehen werden. Nur durch den Umstand, dass die Wahrnehmung keine direkte Verbindung zur Realität hat, sondern es eine Grenze zwischen ihnen gibt, ist es überhaupt notwendig, dass jedes Individuum sich seine eigene Realität konstruiert:

Das Nervensystem wird als Einheit (d.h. als System) definiert durch Relationen, die es als geschlossenes Netzwerk interagierender Neuronen auf solche Weise konstituieren, dass jegliche Veränderung des Zustandes relativer Aktivität einer Menge von Neuronen zu einer Veränderung des Zustands relativer Aktivität einer anderen oder derselben Menge von Neuronen führt: alle Zustände neuronaler Aktivität im Nervensystem führen stets zu anderen Aktivitätszuständen des Nervensystems. Ein geschlossenes neuronales Netzwerk hat weder Input- noch Outputoberflächen als charakteristische Merkmale seiner Organisation, und auch wenn es durch die Interaktion seiner Bestandteile beeinflusst werden kann, gibt es für sein Operieren als System ledig-

---

43 F. B. Simon, 2017, S. 39–40.

44 F. B. Simon, 2017, S. 47.

lich seine eigenen Zustände relativer neuronaler Aktivität, unabhängig von dem, was der Beobachter über ihren Ursprung sagen mag.<sup>45</sup>

Das Nervensystem des Gehirns ist also ein geschlossenes System, das keinen Ein- oder Ausgang für Informationen hat. Gedanken auf der einen Seite oder sensorische Informationen auf der anderen Seite können also lediglich durch Interpretation von Signalen wahrgenommen oder mitgeteilt werden. Übertragen auf Gestaltungsfragen bedeutet das: In einem Gestaltungskontext interagieren also Systeme miteinander, die keinen direkten Austausch führen können. Wenn Aktivitäten in einem System zuverlässig zu Aktivitäten in einem anderen System führen, so werden sie als *gekoppelt* bezeichnet. Damit wird es möglich, sich mit dem Problem der Kommunikation zwischen diesen nichttrivialen (lebenden) Systemen auseinanderzusetzen. Der Konstruktivismus lehnt dabei die Vorstellung einer *allgemeingültigen Wahrnehmung* ab. Jegliche Form von Kommunikation hat mit dem Problem zu tun, dass die gesendeten Signale beim Empfänger anders interpretiert werden könnten. In der Gestaltung ist dies ein besonderes Problem, da es um die Kommunikation von neuen Ideen, von Gedanken geht. Entwerfende Gestaltung ist aus diesem Blickwinkel der Versuch, die eigene mentale Karte (Idee) möglichst unmissverständlich mitzuteilen, mit dem Ziel, sowohl die eigene als auch andere mentale Karten zu beeinflussen. Die Systemtheorie ermöglicht einen methodischen Zugang zu diesen Zusammenhängen. Dabei geht es um die Reduktion von Verständnis-Unschärfen im Sinne einer Realitätskonstruktion. Mit der Systemtheorie lässt sich erklären, warum Zeichnen in diesem Kontext sinnvoll ist: Durch die Zeichnung nach geometrischen Grundlagen werden Regeln eingezogen (Linien), die einem *anders Verstehen* durch Formalisierung entgegenwirken. Mit der Definition des Gestalters als einem geschlossenen, autopoietischen nichttrivialen (lebenden) System ist gleichzeitig das Kernproblem der Kommunikation sichtbar geworden: die durch Interpretation entstehenden Verständnis-Unschärfen.

---

45 H. R. Maturana, 1982, S. 47.

Antworten auf diese Fragen kann die systemische Analyse geben. Um dies zu tun, ist zuvor zu klären, wie im systemischen Denken mit der Betrachtung begonnen wird. Denn im Gegensatz zu linearen Zusammenhängen haben Systeme durch ihren grundsätzlich zirkulären Aufbau keinen Anfang und kein Ende. Wenn anstelle einer geradlinigen Abfolge von Ereignissen ein System betrachtet wird, ist es nur möglich, einen andauernden Kreislauf von gegenseitiger Beeinflussung festzustellen.<sup>46</sup> Für eine Analyse der Abläufe ist es trotzdem nötig, irgendwo einen Anfang zu setzen. Die gängige Methode dazu macht genau dies, und zwar indem irgendwo, frei gewählt, willkürlich ein Anfang und ein Ende gesetzt werden und der ausgewählte Abschnitt des Systems betrachtet wird.<sup>47</sup> Gregory Bateson definiert diesen Vorgang als systemische »Interpunktion«.<sup>48</sup> Diese Definition steht als Alternative zu der zuvor besprochenen Betrachtung zirkulärer Prozesse und Systemgrenzen. Bisher ist dargelegt, was ein System ist und wie es durch aktives Setzen eines Anfangs der Analyse erforscht werden kann.

Kommen wir von dem *Was* zu dem *Wie* der Systemtheorie. Durch die Notwendigkeit einer Interpunktion des Systems und deren Setzung wird Einfluss auf die Betrachtung des Systems genommen. Die Frage, durch wen dies geschieht, führt zu Einführung der Terminologie eines Beobachters 1. und 2. Ordnung. Im Kontext der Zeichnung stellt sich analog die Frage, wie die Zeichnung an sich und der Prozess des Linienziehens analysiert werden. Systemtheoretisch wird dies über die Beobachterebenen hergeleitet. Dabei wird unterschieden zwischen einem Beobachter, der beobachtet, und einem Beobachter, der diesen Beobachtungsvorgang beobachtet:

Die Erforschung der Steuerung und Regelung des Verhaltens von Systemen, die von ihrer Umwelt und vom Beobachter isoliert sind, wurde von Norbert Wiener (1948) auf den Namen »Kybernetik« getauft. Die Erforschung der Steuerung und Regelung des Verhaltens in den

---

46 F. B. Simon, 2017, S. 15.

47 F. B. Simon, 2017, S. 15.

48 G. Bateson, 1981, S. 228.

übergeordneten Systemen, die entstehen, wenn man den Beobachter miteinschließt (d.h. der Systeme, die aus beobachtetem System plus Beobachter bestehen), wurden analog dazu von Heinz von Foerster (1974) mit dem Namen »Kybernetik der Kybernetik« versehen.<sup>49</sup>

Diese Unterscheidung ist grundlegend für die Betrachtung von Systemen. Im Laufe der Ausdifferenzierung und Weiterentwicklung der Systemtheorie wurden die einzelnen Analyseformen ihrer Hierarchie nach als Kybernetik 1. und 2. Ordnung benannt.<sup>50</sup> Abgeleitet aus der Hierarchie der Beobachter ergeben sich die logischen Unterscheidungen der Betrachtungsformen in Bezug auf ihre Position in der 1. oder 2. Ordnung:

Die Beobachtung eines Gegenstandes lässt sich als »Beobachtung 1. Ordnung« und die Beobachtung der Beobachtung dieses Gegenstandes als »Beobachtung 2. Ordnung« kategorisieren.<sup>51</sup>

In diesem Zusammenhang wird von einem Beobachter 1. Ordnung und einem Beobachter 2. Ordnung gesprochen. Im Rahmen dieser Arbeit braucht es beide Ebenen. Die Analyse der Arbeit beschäftigt sich zwar mit der Zeichnung bzw. der Linie als Objekt, die zentrale Frage dreht sich jedoch eben um das System aus Zeichner und Zeichnung.

Mit der Herleitung der Beobachterebenen ist das Fundament bestehend aus Systemtheorie und Konstruktivismus soweit gelegt, dass es nun möglich ist, beide zu verbinden – mit der Analyse und der Frage nach den Zusammenhängen von nichttrivialen und dementsprechend lebenden Systemen verschiebt sich das Erkenntnisinteresse des Ansatzes:

Mit dieser Unterscheidung ist ein Schritt vollzogen, der über die objektorientierte Forschung hinaus zu den erkenntnistheoretischen Grundlagen der menschlichen Erkenntnis führt, sei es nun des

---

49 F. B. Simon, 2017, S. 41.

50 F. B. Simon, 2017, S. 42.

51 F. B. Simon, 2017, S. 42.

Aufbaus unseres Alltagsweltbildes, sei es der wissenschaftlichen Annäherung an die Realität.<sup>52</sup>

Indem das Beobachten eines Systems selbst beobachtet wird, stellt sich die Frage, wie sich aus dieser Interaktion das Weltbild der Beobachter verändert bzw. wie es sich grundsätzlich bildet – wie es *konstruiert* wird. Im Kontext dieser Arbeit lautet die Frage: Wie werden Linien zu Linien und wie bilden sie sich in der Zeichnung ab?

Die Antworten hierauf bietet der Bereich der systemtheoretischen Unterscheidungen an den Schnittstellen von Systemtheorie und Konstruktivismus, d.h.: An dieser Stelle werden die Beobachterperspektiven ergänzt darum, wie Beobachtung stattfindet. Dazu erfährt die Linie als epistemologisches grundlegendes Element der Unterscheidung durch die Systemtheorie eine Ausdifferenzierung in eine Linie 1. und 2. Ordnung. Die Herleitung einer systemischen Liniendefinitionen erfolgt durch die Integration der systemischen Terminologie einer Unterscheidung 1. respektive 2. Ordnung.

Die erste Unterscheidung, welche vom Beobachter gemacht wird, ist die zwischen dem Beobachter und dem, was er betrachtet. Dabei ist der Beobachter an sich, egal ob 1. oder 2. Ordnung, als Beobachter immer gleich. Natürlich gibt es nicht nur ein System und eine Umwelt. Jedes System definiert mit seiner Abgrenzung seine Umwelt mit. Die Umwelt wird aus dem Blickwinkel unterschiedlicher Systeme jeweils anders wahrgenommen, mithin beobachtet. Was »Umwelt« ist, steht in unmittelbarer Abhängigkeit vom System. Überhaupt ergibt sich das Wesen des Systems, erst aus der Wahl der individuellen Beobachterperspektive, von der aus unterschieden wird, was System und was Umwelt ist.

Damit kommen wir zu der Frage, was aus systemtheoretischer Sicht Realität ist. Nach Luhmann sind das Objekt oder der Beobachter nicht an sich real, vielmehr ist der Akt des Beobachtens und Entscheidens ein realer Vorgang, der selbst wiederum beobachtet und analysiert werden kann.<sup>53</sup> Damit bricht er mit der klassischen Unterscheidung von Be-

52 F. B. Simon, 2017, S. 42.

53 W. Reese-Schäfer, 1992, S. 28.

obachter und Gegenstand ebenso wie mit der Annahme, dass Systeme nur rein geistige Konstrukte seien. Indem er die Beobachtung und die einhergehende Definition der Systeme selbst unter Beobachtung stellt, werden sie zu realen Operationen: »Real ist das, was als Unterscheidung praktiziert, durch sie zerlegt, durch sie sichtbar und unsichtbar gemacht wird: die Welt.«<sup>54</sup>

Damit umgeht Luhmann die Kontroverse zwischen Realismus und Konstruktivismus, indem er eine dritte Position einnimmt. Real ist nicht mehr nur die physische Welt, auf die wir uns beziehen, sondern ebenfalls der Vorgang des Sich-Beziehens an sich.<sup>55</sup> Die Unterscheidung von System und Umwelt ist keine Unterscheidung mehr zwischen Geistes- und Lebenswelt, sondern liegt nur in der Abgrenzung der aktiven und andauernden Differenz zueinander. Luhmann nimmt hier, wie in allen seinen späteren Schriften, Bezug auf die oben schon eingeführte operative Logik von George Spencer-Brown und der im Kern enthaltenen Weisung: »Draw a distinction« – »Triff eine Unterscheidung«<sup>56</sup>:

Am Anfang steht also nicht Identität, sondern Differenz. Nur das macht es möglich, Zufällen Informationswerte zu geben und damit Ordnung aufzubauen; denn Information ist nichts anderes als ein Ereignis, das eine Verknüpfung von Differenzen bewirkt – a difference that makes a difference.<sup>57</sup>

Mit der Grundlage der Unterscheidung als epistemologisches Basiselement wird bei der Beobachtung von Systemen immer zuerst zwischen System und Umwelt unterschieden. Die Betrachtung geschieht im Großteil der Fälle aus der Außenperspektive.<sup>58</sup> Ausnahmen bilden Systeme wie »Welt« und »Gesellschaft«, die für die Betrachtung nicht verlassen werden können, da der Beobachter immer auch Teil des

54 Niklas Luhmann: Die Wissenschaft der Gesellschaft, Frankfurt a.M., 1990, S. 707.

55 W. Reese-Schäfer, 1992, S. 28–29.

56 G. Spencer-Brown, 1969, S. 3. (Übersetzung des Verf.)

57 N. Luhmann, 1984, S. 112.

58 F. B. Simon, 2017, S. 14.



beobachteten Systems ist. Aufbauend darauf wird im systemischen Denken von zwei verschiedenen Formen der Unterscheidung gesprochen. Unterscheidungen, die der Beobachter 1. Ordnung trifft, und die Wahrnehmung dieser Unterscheidungen aus der Perspektive des Beobachters 2. Ordnung (Reflektion). Mit Fritz B. Simon ist diese Art der Unterscheidung davon abhängig, ob sie als solche benannt wird oder nicht:

Doch das Unterscheiden als Handlung oder Aktivität des Beobachters zu definieren geschieht aus der Perspektive des Beobachters 2. Ordnung. Denn für den Beobachter 1. Ordnung, der eine Unterscheidung trifft [...], ist erst einmal allein von Belang, dass er mit einer Unterscheidung konfrontiert ist, und jede Wortwahl, die darüber hinausgehende, differenzierte Bedeutung suggeriert, ist unangemessen.<sup>59</sup>

Die Unterscheidung auf der Ebene des Beobachters 1. Ordnung wird also in der Regel unbewusst getroffen, aus der Ich-Perspektive.<sup>60</sup> Die Entstehung von Informationen auf der ersten Beobachterebene besteht aus internen, subjektiven Unterscheidungen. Die Feststellung dessen ist jedoch nur von der Ebene des Betrachters 2. Ordnung möglich.<sup>61</sup> In Bezug auf Bateson sind die Unterscheidungen auf der ersten Ebene Unterscheidungen von Innen und Außen. Sie werden als 1. *Unterscheidung* oder *Unterscheidung 1. Ordnung* bezeichnet.<sup>62</sup> Charakteristisch für *Unterscheidungen 2. Ordnung* dagegen ist das Erkennen bzw. das Markieren der Unterscheidung an sich.<sup>63</sup> Unterscheidungen auf dieser Ebene gehören in den Bereich der Zeichen und Symbole:

Die 1. Unterscheidung wird dem Bereich der Phänomenologie zugeordnet, die 2. Unterscheidung dem Bereich der Signale oder Zeichen (z.B. der Sprache).<sup>64</sup>

---

59 F. B. Simon, 2017, S. 62.

60 F. B. Simon, 2017, S. 44.

61 F. B. Simon, 2017, S. 59.

62 F. B. Simon, 2017, S. 61.

63 F. B. Simon, 2017, S. 61.

64 F. B. Simon, 2017, S. 63.

Dabei sind die Unterscheidungen 1. und 2. Ordnung nicht unabhängig voneinander. Der Prozess des Beobachtens setzt sich aus der Kombination beider Formen zusammen. Im ersten Schritt wird zur Orientierung aus der Ich-Perspektive eine Unterscheidung getroffen (1. Ordnung). Sobald diese bewusst als solche wahrgenommen bzw. erkannt wird, kann sie benannt werden (2. Ordnung):

Man vollzieht eine Handlung (man macht einen Unterschied = markiert einen Raum) und gibt ihr (ihm) einen Namen (bezeichnet ihn durch ein Signal). Aus der Kopplung dieser beiden Operationen (Unterscheidungen) besteht das Beobachten: als Einheit von *Unterscheiden und Bezeichnen*.<sup>65</sup>

»Eine Linie beobachten« etwa besteht hier aus der Wahrnehmung eines visuellen Unterschieds, kombiniert mit der bewussten Bezeichnung: »Das ist eine Linie.« Typischerweise würde der Linie wohl kontextabhängig eine konkretere Bezeichnung gegeben z.B. »das ist eine Tischkante«, obwohl es natürlich auch Linien gibt, die keine konkretere Bezeichnung erhalten als die, eine Linie zu sein. Für eine Beobachtung der Linie ist also eine Wahrnehmung (1. Ebene) und eine bewusste Bezeichnung (2. Ebene) nötig. Fachlich wird die Verbindung der Unterscheidungen als *Kopplung* bezeichnet.<sup>66</sup> Dabei wird die erste als die Ebene der Realität wahrgenommen, während die zweite Ebene diese Realität bezeichnet.<sup>67</sup> Für die Unterscheidungen bedeutet dies mit Rückblick auf die These der Errechnung, dass jedes Individuum, jedes nichttriviale System, selbst entscheidet, wie die Kopplung seiner Unterscheidungen aussieht.<sup>68</sup>

#### 4.1.3 Systemische Liniendefinition

So betrachtet rückt die Linie in das Zentrum unserer visuellen Realitätskonstruktion. Luhmann sagt, die Welt werde durch Unterscheidungen

65 F. B. Simon, 2017, S. 63. (Herv. d. Orig.)

66 F. B. Simon, 2017, S. 66.

67 F. B. Simon, 2017, S. 66.

68 F. B. Simon, 2017, S. 65.

zur Welt.<sup>69</sup> Für den visuellen Sinn bedeutet dies: Die Realität entsteht durch das Einziehen von Linien. Die Linie erzieht die Welt zur Ordnung und macht sie damit zur Welt. Die Linie besteht dabei sowohl als Unterschied 1. Ordnung als auch als Unterschied 2. Ordnung:

1. Die Linie 1. Ordnung ist der visuelle Unterschied der Wahrnehmung als Beobachter 2. Ordnung, das Wahrnehmen von Innen und Außen, ohne es benennen zu müssen. Im Übertrag auf die mentalen Karten haben wir es hier mit der Raumwahrnehmung aus der Ich-Perspektive zu tun; damit handelt es sich um Ausformung von Routenkarten.
2. Die Linie 2. Ordnung ist der visuelle Unterschied durch die Benennung, die Abstraktion des Unterschieds. Die Wahrnehmung geschieht hier auf der Ebene der Unterscheidungen 2. Ordnung. Damit sind wir bei der Linie in der Zeichnung, die sich als symbolische Darstellung des Unterschieds zeigt. In Übertragung auf die mentalen Karten haben wir es mit der Raumwahrnehmung und der Kommunikation auf der Ebene der Raumkarten zu tun. Es handelt sich um die Linie in der Zeichnung, die sich als symbolische Darstellung des Unterschieds zeigt.

Wichtig ist dabei, dass die Linie nicht nur auf der Ebene der Symbole besteht, sondern auch (so hier die These) auf der Ebene unbewusster kognitiver Prozesse der Wahrnehmung und Orientierung. Die Linie 2. Ordnung schafft also durch die Benennung eine Abstraktionsebene, auf der die Welt verstanden und vor allem, darauf aufbauend, kommuniziert werden kann. Darüber hinaus eröffnet die Linie 2. Ordnung das Feld der Gestaltung:

Nummehr kann die zweite Unterscheidung gewissermaßen stellvertretend für die erste Unterscheidung manipuliert oder bearbeitet werden. Nicht alle Operationen müssen realisiert werden, sie können auch erst fiktiv oder imaginär vollzogen werden, es kann über sie gesprochen oder nachgedacht werden, es kann zur Probe gehandelt

---

69 N. Luhmann, 1990, S. 707.

werden, am Modell operiert werden, es können virtuelle Realitäten geschaffen werden usw.<sup>70</sup>

Die Linie 2. Ordnung schafft das Feld der Zeichnung und öffnet damit den entwerferischen Raum, in dem Linien die Realität repräsentieren. Um über Entwürfe zu diskutieren, sie kommunizieren und als Team an ihnen zu arbeiten zu können, ist ein einheitliches System nötig. Es braucht eine Basis, damit die unterschiedlichen Parteien die verwendeten Symbole gleich – oder jedenfalls angemessen ähnlich – verstehen.<sup>71</sup> Ohne eine Formalisierung der Zeichen und Symbole wäre es unmöglich, mentale Karten zu übertragen bzw. zu beeinflussen. Formalisieren ist der Versuch, dem »anders Verstehen« entgegenzuwirken, sozusagen eine Sprache zu entwickeln. Und es braucht eine solche Sprache, denn ohne sie sind die Worte, bzw. in diesem Fall die Linien, bedeutungslos. Hier passt der bekannte Ausspruch von Ludwig Wittgenstein: »Die Bedeutung eines Wortes ist sein Gebrauch in der Sprache.«<sup>72</sup> Nehmen wir die zeichnerische (geometrische) Gestaltung als die Sprache der Linienwelt, könnte man sagen: Die Bedeutung der Linie ist ihr Gebrauch in der Zeichnung. Dies schließt jedoch die Linie erster Ordnung vollständig aus, insofern sie nicht zu den zeichnerischen Linien zählt. Passender wird es, wenn wir anstatt der Zeichnung den Begriff der Karte nutzen, denn dieser schließt den Bereich der mentalen Karten mit ein und löst sich damit vom Papier und der Zweidimensionalität. Mit diesem erweiterten Begriff der Karte und in Bezug auf Wittgenstein hieße es dann: Die Bedeutung einer Linie ist ihr Gebrauch in der Karte.

Dieser Zugang wird jedoch erst durch die neuen Medien geschaffen. Denn bisher ist der Kartenbegriff im Kontext visuelle Darstellung fast ausschließlich durch Linien 2. Ordnung definiert worden.

---

70 F. B. Simon, 2017, S. 66.

71 F. B. Simon, 2017, S. 65.

72 Ludwig Wittgenstein: Philosophische Untersuchungen, Frankfurt a.M., 1971, S. 43.

#### 4.1.4 Zwischenfazit

Das Konzept, in dem die Linie ihre Bedeutung erfährt, war bisher die Weltwahrnehmung auf der Basis von Linien 2. Ordnung. Der Wahrnehmungsraum, der durch dieses Konzept aufgezo- gen wird, ist die Lini- enwelt, wie sie zuvor hergeleitet wurde. Die Definition der Linienwelt als die Repräsentation eines Verständnisses von Welt, von Raum, das als grundlegende Kommunikationsebene gebildet wurde, bildet den Raum, in dem entworfen werden kann. Die Linienwelt als Welt der visuellen Formalisierung ist für die Gestaltung essenziell wichtig, weil über die Geometrie Strukturen geschaffen werden und damit Kommunikation ermöglicht wird. Jegliche Gestaltung, die sich in dieses Konzept einord- net, wird damit gezwungen, konkret und verständlich zu bleiben. Die Li- nienwelt bildet den Kommunikationsraum zwischen den Systemen und ist wiederum selbst ein System. Gestaltung mit der Linie ist ein Aus- tausch mit sich selbst oder anderen über die eigene Wahrnehmung mit dem Versuch einer Einigung auf Abstraktionen. Bei dieser Übertragung, bei Gestaltung generell, ist man immer mit dem Problem der Verständ- nisunschärfe in der Kommunikation konfrontiert. Das System der Lini- enwelt reduziert die Verständnisunschärfe mit dem Ziel, das Risiko für Missverständnisse möglichst gering zu halten:

Bei alledem sollte man sich der Tatsache bewußt sein, daß die Soft- waretechnik erst in ihren Kinderschuhen steckt. Es läßt sich kaum er- ahnen, was diese Technologie uns zukünftig bringen wird. Das liegt nicht zuletzt daran, daß die Benutzung von Software unsere Denkwei- se selbst verändert, weil sie die Weise verändert, auf die wir an Infor- mationen gelangen und diese interpretieren. Wer anfängt Software zu benutzen, der tut bald Dinge, die ihm vorher überhaupt nicht in den Sinn kamen, und lernt dabei, manches ganz anders zu sehen, als er es vorher tat.<sup>73</sup>

---

73 Ulrich Klotz: »Logische Tiefe und freundliche Oberflächen: neue Mythen des Alltags« in: Bernhard E. Bürdek (Hg.), Der digitale Wahn, Frankfurt a.M., 2001, S. 17–21, hier S. 17.

Mit der Linie als Grundlage der visuellen Wahrnehmung ist der Zugang zu den Schnittstellen für mentale Routen- und Raumkarten ein anderer geworden. Die Darstellungstechnik der virtuellen Medien kann folglich insofern entmystifiziert werden, als sie in der Tradition der geometrischen Darstellungs- und Kommunikationstechniken steht. Mit der Nutzung von Extended Reality betreten wir gewissermaßen das Raster auf dem unsere Raumwahrnehmung konstruiert wird.

## 4.2 Die Linie im Raster

In diesem Abschnitt soll das Raster als konstruktivistisches Gestaltungsprinzip besprochen werden. Dies geschieht mit dem Ziel, das Raster als Moment der gestalterischen Interaktion mit der Linienwelt und deren Visualisierung herauszuarbeiten und damit einen Anschlusspunkt für die Analyse virtueller Gestaltung zu schaffen.

Das Raster (im Englischen: *grid*) als Gestaltungsprinzip bezeichnet die Verwendung geometrischer Hilfslinienraster,<sup>74</sup> aus denen formale Aspekte des Entwurfs abgeleitet werden.

Ein Raster ist das grundlegende Gerüst für den Designentwurf. Es stellt eine Bezugsstruktur bereit, die die Platzierung der Elemente lenkt, welche die Anatomie eines Designs bilden.<sup>75</sup>

- 
- 74    Hilfslinien konnten zuvor als *funktionale Linien* kategorisiert werden. Hilfslinien bilden, in ihrer Form als *funktionale Linien*, die Schnittstelle zwischen mentalen Karten und der Linienwelt. Sie bilden die Meta-Ebene der Ordnung und setzen die abgebildeten Informationen mit der Lebenswelt in Bezug. Sie kommunizieren die Funktion und Handhabung der zeichnerischen Darstellung und setzen damit den Inhalt in einen Kontext aus dem sich mentale Karten ableiten lassen. Hilfslinien sind Linien, welche die Informationen strukturieren und systematisch ordnen, um eine Lesbarkeit der Zeichnung und Skizze zu generieren.
- 75    Gavin Ambrose/Paul Harris: Designraster. Struktur oder Muster aus Linien, die als Gerüst für die Anordnung der Elemente eines Designs dienen, München, 2008, S. 27.