

Erforschung der Zentralperspektive begann. Augmentierte Wahrnehmungsräume können somit grundsätzlich als Nachfolger von Karten, Risszeichnungen, Linienkonstruktionen und Perspektivendarstellungen verstanden werden. Es handelt sich bei der Stereoskopie also um einen neuen Zugang zu linienbasierten Darstellungsmethoden.

Im Endeffekt bedeutet das: Wir stehen stereoskopisch nicht mehr mit Abstand *vor* einem Bild. Das Bild ist auch nicht mehr nur eine perspektivische Projektion, die uns wie ein geöffnetes Fenster eine gerasterte Aussicht bietet in eine andere Welt (wie etwa bei Dürer). Vielmehr öffnen wir nun das Fenster und treten hindurch in die Welt, die das Bild zuvor nur projiziert hat. Wir erhalten also Eingang in die Projektion selbst. Wir betreten das Raster, die Zeichenebene und damit die Linienwelt selbst – und erhalten dadurch einen radikal neuen Zugang, eine neue Wahrnehmungs- und Interaktionsebene.

4.5 Die Linie im virtuellen Raum

Dieses Kapitel führt die vorherigen Annahmen und Definitionen zusammen. Hierfür braucht es zunächst noch eine Begriffsdefinition der virtuellen Realität. Mit diesem letzten Puzzlestück kann die Entwicklung nachvollzogen werden, welche die Linie und die damit verbundene Kommunikation und Interaktion mit mentalen Karten absolviert hat. Im Folgenden wird dann die visuelle Kommunikation von mentalen Karten in Bezug auf die Gestaltung und Gestaltungsprozesse als ein Kreisschluss zu den lebensweltlichen Anfängen der Linie vorgestellt. Letzteres gelingt, indem die bisherige Analyse abstrakter Darstellungstechniken ergänzt wird durch die aktuellen Techniken und Visionen, welche die Basis der Extended Reality-Interaktion bilden. Das Ergebnis ist das Bild einer gedanklichen Kreisbewegung, an deren (systemtheoretisch frei gesetztem) Anfang eine lebensweltliche Interaktion mit der Linie als Erkennungs- und Abstraktionswerkzeug für alle Formen mentaler Karten steht. An besagtem Endpunkt der Entwicklung kehren wir nach einer jahrhundertelangen Auseinanderbewegung und Separierung von mentalen Routen- und Raumkarten zurück. Dabei handelt es sich –

noch einmal geistesgeschichtlich gedacht – um einen hermeneutischen Zirkelschluss, da wir nicht wieder einfach gedanklich bei null anfangen, sondern sich mit dem möglichen Betreten der Linienwelt zugleich auch völlig neue Möglichkeiten erweiterter Interaktion auftun. Den Abschluss des Kapitels und der Arbeit bildet eine nun fällige Definition der virtuellen Linie und ihrer antizipierten Anwendungsformen sowie ihrer veränderten Aufgabe als Wahrnehmungs-, Kommunikations- und Gestaltungswerkzeug in der Linienwelt.

4.5.1 Begriffsdefinition: virtuelle Realität

Für den Einstieg in die Aspekte der virtuellen Wahrnehmung bietet sich zunächst ein Blick auf die Definition des Begriffs der *virtuellen Realität* an, um anhand dieser Schlüsse ziehen zu können.

Der Begriff der virtuellen Realität beschreibt, so wie er im Alltagsgebrauch genutzt wird, fiktive Welten in unseren Köpfen oder solche, die von Computern generiert werden.¹⁴⁰ Bei weitergehender Begriffsrecherche stößt man unweigerlich darauf, dass die beiden Bestandteile des Begriffs *virtual reality* per Definition auf den ersten Blick in einem scheinbar grundlegenden Widerspruch zueinander stehen. Jedoch passen die unterschiedlichen Definitionen durchaus auf die vorliegende Definition der Linienwelt. In *Webster's New universal unabridged dictionary* finden sich folgende Definitionen der Begriffe: Virtual wird als »being in essence or effect, but not in fact«¹⁴¹ definiert und der Begriff der Realität als:

the state or quality of being real. Something that exists independently of ideas concerning it. Something that constitutes a real or actual thing as distinguished from something that is merely apparent.¹⁴²

¹⁴⁰ J. Jerald, 2016, S. 9.

¹⁴¹ Webster's new universal unabridged dictionary, New York, 1994.

¹⁴² Webster's new universal unabridged dictionary, New York, 1994.

In *Understanding Virtual Reality* weisen Sherman und Craig (2003) darauf hin, dass sich die obigen Definitionen von Virtualität und Realität gegenseitig widersprechen.¹⁴³ Eine Ansicht, mit der Jason Gerald in *The VR Book* übereinstimmt: »Thus, virtual reality is a term that contradicts itself – an oxymoron!«¹⁴⁴ Eine neuere und bessere Begriffsdefinition (auch nach Gerald) findet sich auf der aktuell gehaltenen Website des Wörterbuchs Webster's New Universal Unabridged Dictionary:

an artificial environment which is experienced through sensory stimuli (such as sights and sounds) provided by a computer and in which one's actions partially determine what happens in the environment.¹⁴⁵

Nach aktuellen Definitionen bildet Virtuelle Realität den Zugang zu computer-simulierten, immersiven, fiktiven Welten.

In this book, virtual reality is defined to be a computer-generated digital environment that can be experienced and interacted with as if that environment were real.¹⁴⁶

Sowohl die einzelnen Definitionen der Begriffe »Realität« und »Virtualität« als auch die zusammengenommene aktuelle Definition von Virtueller Realität können der epistemologischen Bedeutung nicht gerecht werden. Dies lässt sich jedoch mit dem Konzept der Linienwelt aufheben, das die Definition um das historische Verständnis linienbasierter Wahrnehmungskommunikation ergänzt. Dies wird im Folgenden aufgeschlüsselt.

Die bestehenden Definitionen Virtueller Realität treffen auf die aktuellen Anwendungen zu, greifen jedoch zu kurz. Jason Gerald schreibt selbst, dass viele Annahmen aus der Perspektive von Ingenieuren

¹⁴³ William R. Sherman/Alan B. Craig: *Understanding Virtual Reality. Interface, Application, and Design*, San Francisco, 2002.

¹⁴⁴ J. Jerald, 2016, S. 9.

¹⁴⁵ Merriam-Webster: *virtual reality. online dictionary 2022*, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/virtual%20reality> vom 15.12.2022, S. 1.

¹⁴⁶ J. Jerald, 2016, S. 9.

entwickelt wurden, und diese technische Sichtweise sinnvoll ist für die Entwicklung der Geräte, dieser technischen Sicht jedoch die Perspektive der Wahrnehmungstheorie fehlt, um die Möglichkeiten Virtueller Realität auszuschöpfen.¹⁴⁷ Um eine stimmige Virtuelle Realität zu erzeugen, braucht es Wissen über Psychologie und die menschliche Wahrnehmung:¹⁴⁸ »We have to accept human perception and behaviour the way it is, not the way logic tells us it should be.«¹⁴⁹ Mit dem Verständnis von virtueller und augmentierter Realität als einem Betreten der Linienwelt wird genau diesem Anspruch nachgegangen. Indem wir virtuelle Realität nicht als komplett neue Technologie, sondern als nächsten Schritt linearer Darstellungsmethoden verstehen, können wir mit dem Wissen zur Entwicklungsgeschichte vorheriger Darstellungsformen die Definition von Virtueller Realität erweitern. Mit dem Konzept der Linienwelt steht virtuelle Realität in der Nachfolge linearer Darstellungsformen und damit in der Tradition menschlicher Wahrnehmungsweitergabe. Ein immersiver Zugang zur Linienwelt ermöglicht einen lebensweltlichen Zugang zu den abstrakten Daten dieser Kommunikation und eröffnet damit völlig neue Möglichkeiten des Verständnisses der Welt und der Wahrnehmung. Mit dem Konzept der Linienwelt kann der Widerspruch in der Begriffsdefinition der virtuellen Realität aufgehoben werden.

4.5.2 Virtualität und mentale Karten

Er [der Begriff der mentalen Karte] charakterisiert die Wahrnehmung und Abspeicherung räumlichen Wissens im menschlichen Gehirn.¹⁵⁰

Das Modell mentaler Raum- und Routenkarten aus der Kognitionsforschung hatte und hat maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien. Daher kann es ein Verständnis des neuen, immersiven Zugangs durch Virtuelle Realität

¹⁴⁷ J. Jerald, 2016, S. 1.

¹⁴⁸ J. Jerald, 2016, S. 1.

¹⁴⁹ J. Jerald, 2016, S. 1.

¹⁵⁰ U. Schneider, 2004, S. 81.

generieren. Da in der virtuellen Realität alle Teile der Interaktion, inklusive des Raums an sich, gestaltet werden können, ist es naheliegend, für die Gestaltung dieser Realitäten die menschliche Wahrnehmung in den Mittelpunkt zu stellen. Virtuelle Welten werden nach dem Vorbild *mentaler Karten* gestaltet:¹⁵¹ »Mobilität und Raumbeziehung werden in mentalen Modellen und kognitiven Karten repräsentiert, die uns die raumbezogene Kommunikation und Orientierung erlauben.«¹⁵²

Dies gilt sowohl für die Wahrnehmung der physischen als auch der virtuellen Welt. Zusammenfassend wird in der Extended Reality Literatur von *cognitive mapping*¹⁵³ gesprochen. In Kapitel 4.1 wurde hergeleitet, dass sich für die Bildung einer Raumwahrnehmung besonders zwei unterschiedliche mentale Zugänge definieren lassen: Routenkarten und Raumkarten.¹⁵⁴ Sie bilden im fünfstufigen Aufbau der Raumwahrnehmung (vgl. Kapitel 3.1.1) die Ebene, auf der eine Kommunikation der Wahrnehmung möglich wird. Routen- und Raumkarten ergänzen sich gegenseitig zu einem holistischen Bild des Raums.

Zur Rekapitulation: Routenkarten werden aus der Ich-Perspektive gebildet, während Raumkarten diese um eine Karte aus der Vogelperspektive (Aufsicht) ergänzen. Routenkarten werden als internalisierte Bewegungsvorstellungen mittels geografischer Raumsysteme verstanden, während Raumkarten den Raum durch die Entfernung und Relation des Raumes und seiner Inhalte strukturieren.¹⁵⁵ Wenn wir über die mediale Repräsentation von mentalen Karten sprechen (Karten, Zeichnungen, Konstruktionen etc.), dürfen diese nicht mit der eigentlichen Form *mentaler Karten* als psychische Konstrukte verwechselt werden.

Wir haben gesehen, dass Austausch und Weitergabe hinsichtlich der Raumwahrnehmung bisher fast ausschließlich über das Medium der Raumkarte stattgefunden haben. In Kapitel 4.2.2 wurde gezeigt, dass erste Darstellungsmethoden eine Mischung aus geografischer

¹⁵¹ S. Günzel/F. Kümmerling, 2012, S. 246.

¹⁵² U. Schneider, 2004, S. 19.

¹⁵³ J. J. LaViola/E. Kruijff/R. P. McMahan/D. A. Bowman/I. Poupyrev, 2017, S. 60.

¹⁵⁴ S. Günzel/F. Kümmerling, 2012, S. 243.

¹⁵⁵ S. Günzel/F. Kümmerling, 2012, S. 243.

Darstellung und individueller Zukunftspläne und -visionen waren. Diese Karten können noch als eine Kombination beider mentaler Karten gesehen werden. Wie hergeleitet, nimmt die Gewichtung mentaler Routenkarten zugunsten von Raumkartenrepräsentationen im Verlauf der Geschichte immer weiter ab. Über Pilgerkarten, Straßenkarten, die geografische Vermessung der Welt sowie Projektionen, Ansichts- und Risszeichnungen werden die Schnittstellen zur Raumkarte immer weiter ausgebaut. Die Zentralperspektive, mit dem Fokus auf den Blickwinkel eines Individuums (Augpunkt), kann als ein erster Impuls in Richtung einer Kommunikation mentaler Routenkarten verstanden werden. Trotzdem entsteht erst mit der Digitalisierung die Möglichkeit einer direkten Annäherung, die mit den stereoskopischen Medien ihren bisherigen Höhepunkt erreicht. Die Rekapitulation schließt mit dieser Pointe ab: Mit dem System der mentalen Karten werden virtuelle, auf der Stereoskopie basierende Darstellungen zu einem grundlegenden Werkzeug für die Kommunikation mentaler Routenkarten. Mit dem *Betreten* des virtuellen Raums erhalten wir über die Linienwelt den Zugang zu der Kommunikation und Interaktion mit mentalen Routenkarten – also der mentalen Ich-Perspektive.

Dieser Zugang funktioniert, so die vorliegende These, über die Linie. Dies gilt sowohl für mentale Routen- als auch für Raumkarten. Die bisherige Forschung und aktuelle Praxisbücher für die Erstellung von virtuellen Welten ordnen lediglich mentale Raumkarten den Linienmedien zu:

Search strategies and movement parameters influence the effectiveness of spatial knowledge acquisition. These factors affect not only the efficiency of building a cognitive map but also the qualitatively different kinds of spatial knowledge that are acquired. [...] Procedural knowledge (or route knowledge) describes the sequence of actions required to follow a certain path or traverse paths between different locations. [...] Finally, survey knowledge can be described as the configurational or topological knowledge of an environment consisting of object locations, interobject distances, and object orientations.

This kind of knowledge is map-like and can therefore also be obtained from a map [...].¹⁵⁶

Mit der Stereoskopie im Zentrum der virtuellen Realität eröffnet sich ein neuer Blickwinkel. In diesem Kontext wird der visuelle Sinn, wie in der lebensweltlichen Realität, auch in der virtuellen Realität der ausschlaggebende Sinn dafür, ob etwas wortwörtlich wahrgenommen und als wahr, als Realität akzeptiert wird.

Mit Bateson konnte die Linie als der visuelle Unterschied, der den Unterschied macht, als Grundlage der Wahrnehmungs- und Realitätskonstruktion hergeleitet werden: »Informationen bestehen aus Unterschieden, die einen Unterschied machen.«¹⁵⁷ Für die visuelle Wahrnehmung ist die Linie dieser Unterschied – diese These wird erstens getragen durch die vielschichtige gesellschaftliche Bedeutung der Linie, die sich im Laufe der Geschichte entwickelt hat, wie im zweiten Kapitel dieser Arbeit gezeigt wurde. Den zweiten tragenden Punkt der Herleitung liefert der Vergleich der Körperlichkeit von Unterschied und Linie. Mit Bateson lässt sich der Unterschied außerhalb von Zeit und Raum verorten.¹⁵⁸ Mit Arnold kann dasselbe für die Linie getan werden:

Der einmal gezogene Strich der Zeichnung soll sich zugleich entziehen, indem er einen Unterschied einzieht [...] Die Eindimensionalität der gezeichneten Linie entzieht sich der Zweidimensionalität der Fläche gerade dadurch, dass jene diese allererst aufzieht.¹⁵⁹

Beschränken wir uns auf den Bereich der visuellen Wahrnehmung und Realitätskonstruktion, wird erkennbar, dass jeglicher als solcher wahrgenommene Unterschied durch Linien gezogen wird.

Die Linie wird zur Basis des *cognitive mapping* und wird damit zum Zentrum virtueller Raumkonstruktion. Die Linie bleibt in den virtuellen Realitäten, ebenso wie in der lebensweltlichen Realität die Basis der Unterscheidung, der Grenzziehung und der Rechtsprechung. So wie die

¹⁵⁶ J. J. LaViola/E. Kruijff/R. P. McMahan/D. A. Bowman/I. Poupyrev, 2017, S. 61.

¹⁵⁷ G. Bateson/H. G. Holl, 2017, S. 122.

¹⁵⁸ G. Bateson/H. G. Holl, 2017, S. 122.

¹⁵⁹ F. Arnold, 2018, S. 6.

Linie für die Regeln, die Wahrnehmung und das Verständnis der Welt steht, so steht sie nun ebenfalls für die Wahrnehmung der Welt an sich, sowohl für die Wahrnehmung der physischen, als auch für die unzähligen und der unendlichen virtuellen Welten.

Die Linie bleibt weiterhin die Basis visueller Darstellung und Kommunikation, auch in der immersiven, stereoskopischen virtuellen Welt. Was sich grundlegend verändert, ist die Interaktion mit der Linie.

4.5.3 Die virtuelle Linie

Die Linie bleibt Linie und ist doch eine andere geworden durch die Entwicklung, die sie geistesgeschichtlich und gestalterisch durchgemacht hat. Sie kann nicht zurück, sondern nur weiter in die eingeschlagene Richtung der Schaffung einer eigenen Welt. In der Linienwelt wird die Interaktion mit der Linie direkter – im Sinne der Greifbarkeit bzw. der unmittelbaren Gestaltung, aber auch zeitlich. Wie in Kapitel 4.2 aufgezeigt wurde, bedeutet das Betreten der Linienwelt für die Interaktion mit der Linie einen hermeneutischen Zirkelschluss zurück zu ihren Anfängen. Der Umgang mit der Linie wird wieder direkt, lebensweltlich und so unmittelbar erfahrbar wie die Lotschnur oder die Furche im Feld. Indem die Linienwelt in ihrer Form als Abstraktionsebene betreten wird, entfallen zwei wichtige Aspekte der Abstraktion: Distanz in Zeit und Raum. Beide Abstraktionsebenen waren bisher essenziell für die Kommunikation der Raumwahrnehmung. Das nötige Neuverständnis der virtuellen Linie, in ihrer Form als grundlegendes Kommunikationswerkzeug, ergibt sich über die historische Entwicklung der Linienwelt.

Neolithische Karten bestanden aus einer Mischung aus dokumentarischer Darstellung und Wunschbildern. Erst durch die mathematische Vereinheitlichung in der Antike wurde es möglich, eine universelle Basis für den Umgang mit der Linie zu definieren. Damit konnte die Linie zur geistigen Repräsentation für Regeln, Rechtsprechung und Grenzen aller Art werden, im Hinblick auf sowohl geografische und physische als auch soziale Räume und Systeme. Auf dieser Basis entsteht im Laufe der Renaissance und der folgenden Jahrhunderte die Linienwelt in ihrer Form als Abstraktionsebene räumlicher Informationen. Durch die geometri-

schen Grundlagen wird die praktische, haptische Welt, sowie die Interaktion mit ihr, auf neue Weise handhabbar gemacht. In der Renaissance wird die gestaltbare Welt sozusagen »auf Linie gebracht«. Während die Linie zuvor genutzt wurde, um die Welt zu verstehen, wird sie nun zum Werkzeug des Entwurfs und der Integration neuer Ideen in die Welt. Die Linie als solche wird durch das Disegno in den Mittelpunkt der visuellen Wahrnehmungskommunikation gerückt. Wie anfänglich herausgearbeitet ist das Disegno die Interaktion mit der Linienwelt, da es sowohl für das systematische Erkennen und Begreifen der Welt steht, als auch für die Wiedergabe und Weitergabe dieser Wahrnehmung in visuellen, linienbasierten Medien.

Die Entwicklung der Perspektive ermöglicht die Übertragung mentaler Routenkarten in das neue, geometrische Verständnis der Welt. Die Auseinanderbewegung zwischen den immersiven Raumkarten und abstrakten Routenkarten seit dem Neolithikum ist damit beendet. Durch die Weiterentwicklung und Ausdifferenzierung der geometrischen Projektionsformen beginnt ab der Renaissance eine Annäherung, die mit den neuen Medien abschließt.

Bisher lag die Linienwelt in den Darstellungsmedien in abstrakter Form vor. Ein immersiver Zugang war bislang nur geistig, in der Form mentaler Karten, vorhanden. Mit der Stereoskopie wird jedoch ein direkter, lebensweltlicher Zugang zu dieser Abstraktions- und Ordnungsebene möglich. Abstraktion fußt oft auf dem Abstand, der zwischen der Darstellung und der realen Wahrnehmung besteht. Dieser ist in virtuellen Welten nicht mehr gegeben. Der Beobachter¹⁶⁰ betritt die Abstraktionsebene, indem der Bildschirm so nah vor die Augen rückt, dass er als solcher nicht mehr wahrnehmbar ist. Wir blicken nicht mehr auf, sondern gewissermaßen *in* die Darstellung. Die Linie ist damit nicht mehr vor uns, sondern um uns. Es entsteht eine neue Ebene der Interaktion mit der Linie, die den besagten Kreisschluss erzeugt.

Der Umgang mit der Linie in virtuellen Welten ist wieder lebensweltlich geworden, hat sich jedoch zusammen mit der Linie gewandelt. Grund dafür ist die zuvor dargestellte Entwicklung. Gesellschaftlich

¹⁶⁰ Siehe auch Kapitel 5.1.1

wurde die Linie so sehr habitualisiert, dass sie als solche nicht mehr in Erscheinung trat. Doch durch die Digitalisierung wird die Linie als Linie handhabbar und nahbarer, sichtbar:

Doch erst die digitale Bildverarbeitung erlaubt eine Form reiner Sichtbarkeit [...], da sie Manipulationen und im Fall der Simulation sogar Interaktionen erlaubt.¹⁶¹

Medial wurde auf Basis der in den letzten Jahrhunderten entwickelten analytischen und darstellenden Geometrie der Raum der Linie im Digitalen aufgezogen. In der virtuellen Welt ist es möglich, die Linie *an sich* mit den Händen zu greifen und auf sie einzuwirken. Die Linie wird wieder zur Lotschnur – Gewissermaßen zur Lotschnur 2.0, indem wir sie im dreidimensionalen Raum frei ziehen, bewegen und modifizieren können.

Damals wie heute ist der Umgang mit der Linie direkt und immersiv. Die Linie entstand als handwerkliches Werkzeug der Konstruktion und Ordnung und ist nun die Essenz dessen geworden. Wo die Linie ursprünglich gebraucht wurde, um Felder zu bestellen und Häuser zu bauen, ist sie nun der lebensweltliche Zugang zur visuellen Abstraktionsebene der menschlichen Wahrnehmung. Während die Interaktion mit der Linie wieder zu ihren Anfängen zurückkehrt, ist der hermeneutische Unterschied der Raum, in dem dies geschieht: die Linienwelt.

Durch die Immersion in der Linienwelt gehen, wie eingangs erwähnt, die Abstraktionsebenen der Zeit und des Raums verloren. Die Darstellungsmethoden auf dem Computerbildschirm haben die Abstraktionsebene der Zeit zugunsten einer gesteigerten Immersion aufgegeben. Linien lassen sich mit dem Mauszeiger oder dem Finger auf dem Touchdisplay verschieben. Mit der Immersion in der virtuellen Realität wird zusätzlich die Abstraktionsebene der räumlichen Distanz aufgegeben. Was sich damit verändert, ist nicht nur ein Wechsel des Mediums, sondern der Wahrnehmung.

161 Lambert Wiesing: Die Sichtbarkeit des Bildes. Geschichte und Perspektiven der formalen Ästhetik, Frankfurt a.M., 2008, S. 20.

Mit dem Betreten der virtuellen Welt kippt das Verhältnis von Raum- und Routenkarten und muss sich neu sortieren. Durch den immersiven Zusammenschluss der räumlichen Kommunikationsebenen muss der Umgang mit der Linie neu definiert werden – mit dem Ziel, das Potential beider mentaler Karten voll auszuschöpfen und den unendlichen Möglichkeitsraum der Linienwelt greifbar zu machen. Abstraktion war bisher das Werkzeug, mit dem effiziente Kommunikation und Erkenntnis möglich gemacht wurden. Das Wegfallen der Abstraktionsebenen in der virtuellen Welt hinterlässt ein Vakuum. Es braucht an dieser Stelle eine neue Form der Abstraktion, welche die fehlenden Abstraktionsebenen kompensiert. Denn wie in Kapitel 3.2 am Konzept des *Disegno* gezeigt wurde, ist die Abstraktionsfähigkeit der Linie essenziell, um die umgebende Welt schnell zu verstehen und sich in ihr zu orientieren. Mit der Abstraktion entsteht Ordnung Orientierung, Verständnis für Strukturen. So wie das Betreten der Linienwelt einen Kreisschluss für die Linie bedeutet, so muss die Linienwelt auf sich selbst zurückgeworfen werden, um wieder eine Abstraktionsebene zu schaffen. Die Linienwelt muss wieder Zeichnung werden.

Die Grundfunktion der Linie ist nach wie vor, die eigene Raumwahrnehmung kommunizierbar zu machen, um Verständnisunschärfen in der visuellen Kommunikation auf ein Minimum zu reduzieren. Dies ist für den schnellen und unmissverständlichen Austausch von Raumwahrnehmung essenziell. Indem die einzelne Linie einen Teil ihrer Abstraktionsfähigkeit verliert, verschiebt sich die Wahrnehmung des Beobachters auf die nächsthöhere Ebene visueller Muster:

As demonstrated in [...] and with every VR session anyone has ever experienced, we are pattern recognizing machines seeing things that do not exist.¹⁶²

Für eine schnelle Wahrnehmung virtueller Räume braucht es ein Orientierungssystem, an dem alles andere ausgerichtet werden kann: das Raster. Das Raster war bisher das Werkzeug zur Vermessung und zum Verständnis der Welt. Es bildet die Grundlage für das Konzept eines

162 J. Jerald, 2016, S. 230–231.

Weltentwerfens. In seiner Form als Basiselement der perspektivischen Konstruktion,¹⁶³ als Albertis Kachelmuster der *braccia* und als Bezugsstruktur für die Gestaltung¹⁶⁴ bildet es ein grundlegendes, universelles System visueller Ordnung. Für die virtuelle Darstellungstechnik bedeutet dies, dass rasterbasierte Darstellungen ein klareres Verständnis von Raum und Raumtiefe erzeugen als detailreiche Immersionen:

The sense of depth provided by linear perspective is so strong that non-realistic grid patterns may be more effective to conveying spatial presence than more common textures with little detail such as carpet or flat walls.¹⁶⁵

Abstrakte Raster geben der Wahrnehmung klare, schnell erkennbare Grundlagen der Orientierung und Einordnung von Raum, Größe, Entfernung, Geschwindigkeit und Relation. Über das Grid wird es möglich, im virtuellen Raum das Wahrgenommene räumlich in Relation zueinander und in einen Bezug zu sich selbst zu setzen.

Das Konzept des Rasters als neue Abstraktionsebene steht dem aktuellen Trend zu fotorealistischen virtuellen Darstellungen entgegen. Es scheint unsinnig, die virtuelle Welt für alle Anwendungen der realen nachempfinden zu wollen. Wenn es, wie in der Gestaltung, um die schnelle Vermittlung von Informationen geht, haben linienbasierte Darstellungen klare Vorteile. Die reale Welt ist von sich aus komplex – mit der Linienwelt wurde ein System entwickelt, das es ermöglicht, diese Komplexität auf ein verständliches Maß zu reduzieren. Die Linienwelt nun wiederum so komplex zu gestalten, dass sie unverständlich wird, erscheint paradox.

Die Linie ist für die virtuelle Realität essenziell, da sie uns den Zugang zur mentalen Realitätskonstruktion erleichtert. Die Linie hilft dabei, die reale Welt zu verstehen und uns in ihr zu orientieren. Dieselbe Funktion muss sie in der virtuellen Welt einnehmen. Virtuelle Umgebungen aus Linien werden nicht weniger als real wahrgenommen als

¹⁶³ G. Ambrose/P. Harris, 2008, S. 42.

¹⁶⁴ G. Ambrose/P. Harris, 2008, S. 27.

¹⁶⁵ J. Jerald, 2016, S. 116.

fotorealistische Darstellungen. Der Schlüssel zu einer »realen« Darstellung ist nicht gleichzusetzen mit der Auflösung oder der Menge an Details in einer virtuellen Simulation. Stattdessen geht es um Kongruenz in der Wahrnehmung. Diese entsteht im Visuellen durch die Stimmigkeit des Wahrgenommenen in Bezug auf die Summe aller Einzelteile zueinander. Das Raster bildet dazu die optimale Grundlage. Virtuelle Realität spielt dann ihre Stärken aus, wenn sie ein Bild aus klarer Struktur, verständlicher Ordnung und deutlichen Unterschieden ist.

In der Videospielbranche werden für solche Darstellungskonzepte Begriffe wie *Block-Design* oder *Comic-Style* genutzt. Prominente Beispiele sind *Minecraft* (mit über 200 Millionen Exemplaren das meistverkaufte Videospiel weltweit),¹⁶⁶ die Lego-Videospieladaptionen, ebenso wie der Großteil der Mobile Games. Gleich ist allen diesen Konzepten eine schnelle visuelle Zugänglichkeit, die durch simplifizierte und sich immer wiederholende Elemente erzeugt wird. *Minecraft* sticht dazwischen als kreatives Gestaltungstool noch einmal besonders hervor. Die Linie als Raster ermöglicht für die virtuelle Linienwelt den schnellen, verständlichen Zugang zu Orientierung im Raum, wie er für kreatives Spielen und Gestalten in virtuellen Welten nötig ist.

Neben der visuellen Kongruenz kann die Linie auch bei der Bewegung im virtuellen Raum helfen. Die Linie ermöglicht es uns in diesem Fall, Ideen von Bewegung zu verstehen, die uns sonst unzugänglich wären. Anschaulich wird dies am Beispiel der sogenannten Motion-Sickness (Bewegungsübelkeit). Die Bewegung wird dabei nur visuell simuliert, während alle anderen Sinne dem Gehirn die Information senden, dass keine Bewegung stattfindet. Das Resultat ist Schwindel, Übelkeit und Orientierungsverlust in variierender Stärke und Ausprägung. In dem nicht alle Sinne gleichermaßen angesprochen werden, entstehen Ungereimtheiten in der Wahrnehmung. Die Linie kann an dieser Stelle helfen, wieder Übereinstimmung zu erzeugen, indem sie Bewegung abstrahiert darstellt. So wird, um Motion-Sickness zu vermeiden, der

¹⁶⁶ F. Tenzer: »Weltweit meistverkaufte Videospiele bis Dezember 2022«, in URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36854/umfrage/verkaufszaehlen-der-weltweit-meistverkauften-videospiele/vom-15.12.2022>.

Betrachter im Raum versetzt, anstatt sich durch ihn hindurch zu bewegen. Die Navigation erfolgt dabei über Interfaces aus Linien, und erscheint intuitiv, obwohl die Bewegung an sich abstrakt und ungewohnt ist.

Somit gilt dasselbe für die Linienwelt wie für die reale Welt: Die Linie ist das Werkzeug, mit dem die Wahrnehmung geordnet und kommunizierbar gemacht werden kann. Nach der Vermessung der Welt wird das Raster nun zur Ausgangsbasis neuer Welten und Weltentwürfe. Mit der Digitalisierung und der damit veränderten Informationslage formt sich auch ein neues Raumverständnis auf Basis der Linie.

Nach der erfolgten Herleitung sind virtuelle Linien grundsätzlich Linien, da sie nicht physisch anwesend sind. Jede Kante, jede Grenze, die wir in der virtuellen Welt wahrnehmen, wird nicht, wie zuvor, erst durch unsere Interpretation zur Linie – in der Linienwelt dreht sich der Prozess der Raumwahrnehmung um. Wo zuvor die Grenze eines physischen Gegenstandes erst in unserer Wahrnehmung zur Linie wird, ist die Linie in der Linienwelt zuerst Linie und kann im zweiten Schritt repräsentativ für die Grenze eines Gegenstandes stehen. Die Linie ist schon vor der bewussten Wahrnehmung Linie und daher kann die Interaktion mit der Linie in Virtueller Realität quasi »en passant« geschehen. Während die Interaktion lebensweltlich ist, sind die Bedingungen in der Linienwelt es nicht notgedrungen. Schwerkraft, Raum und Zeit sind optionale, veränderbare Parameter in der virtuellen Welt. Durch die Echtzeitlichkeit der Interaktion ist die Linie in einem durchgehenden Zustand des Gezogen-werdens und gleichzeitigen Entziehens begriffen.¹⁶⁷

167 Florian Arnold, 2018, S. 343–344