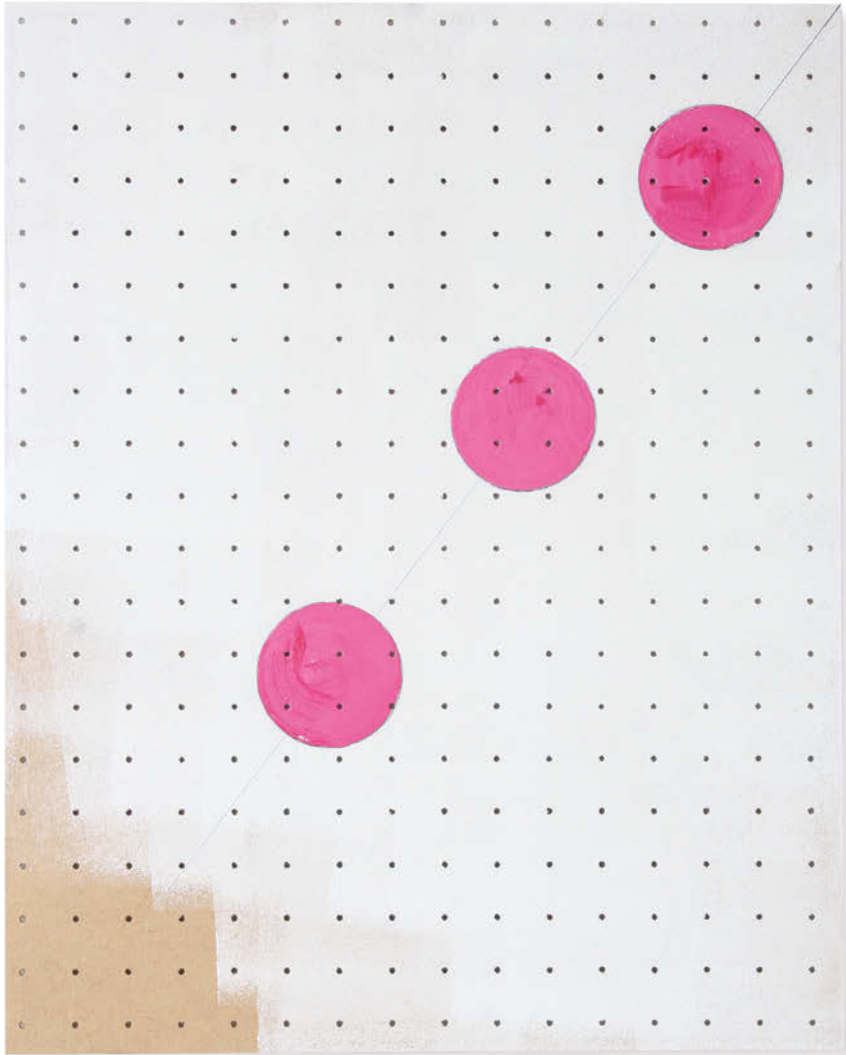


GEORG GREMSKE

PROZESSE ABBILDEN

GENESE, FUNKTION UND DIAGRAMMATIK DER PUNKTLINIE



[transcript] Image

Aus:

Georg Gremse

Prozesse abbilden

Genese, Funktion und Diagrammatik der Punktlinie

Mai 2019, 450 S., kart., Klebebindung, 199 SW-Abbildungen, 12 Farbabbildungen
49,99 € (DE), 978-3-8376-4500-2

E-Book:

PDF: 49,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4500-6

Diagrammatische Bilder können Unsichtbares sichtbar machen, Abstraktes verkürzen und neue Relationen von Text und Bild herstellen. Auch zeitliche Abläufe und Prozesse können durch Diagramme ins Bild gesetzt werden. Georg Gremse zeigt in seiner Studie zur Funktion der Punktlinie auf, welche geometrischen Grundformen dafür maßgeblich sind. Nach dem *diagrammatic turn* der 1990er Jahre eröffnet sich hier ein neuer Blick auf diagrammatische Darstellungen in Kunst, Wissenschaft und Technik. Der Band bietet zudem grundlegende Einsichten in die Funktionsweise von Linien und Punkten in ihrer Beziehung zu unterschiedlichen Medien.

Georg Gremse, geb. 1976, ist Kunsthistoriker, Kulturwissenschaftler und Mediendesigner. Seine Dissertation entstand im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs »Sichtbarkeit und Sichtbarmachung« an der Universität Potsdam. Zuvor studierte er Kunst- und Bildgeschichte sowie Kulturwissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin, wo er zugleich im DFG-Heisenberg-Programm »Induktion von Sichtbarkeit« bei Prof. Dr. Dr. Erna Fiorentini tätig war.

Weiteren Informationen und Bestellung unter:
www.transcript-verlag.de/978-3-8376-4500-2

© 2019 transcript Verlag, Bielefeld

Inhalt

Vorwort und Danksagung | 7

1 Einleitung: Punkte, Linien und Punktlinien | 9

- 1.1 Einordnung der Potentiale diagrammatischer Formen | 15
- 1.2 Punktlinien zu Beginn des 21. Jahrhunderts | 17
- 1.3 Theoretischer Rahmen zur Linie und Linientheorie | 25
- 1.4 Gegenstand, Methoden und Ziele dieser Arbeit | 40

2 Genese und Funktion I: Punktlinien als geometrische Form | 45

- 2.1 Grundlagen des Erkennens von Formen | 52
- 2.2 Pythagoreische Zahlzeichen – Vom Stein zum Punkt zur Linie | 59
- 2.3 Exkurs: Punkt und Linie in Knotenschnur, Rechenseil und Abakus | 64
- 2.4 Dürers messbare Zeichen – Geometrie und sichtbare Welt | 70
- 2.5 Auge und Linie – Zwischen Sichtbarem und Denkbarem | 77
- 2.6 Zusammenfassung: Zweites Kapitel | 84

3 Punktlinien in der Kunst ab 1400 | 87

- 3.1 Verkündigung an Maria – Punktlinien als Zeichen Gottes | 91
- 3.2 Exkurs: Bildeffekte der Perspektive aus Licht und Schatten | 97
- 3.3 Punkte, Linien und der geometrische Raum bei Giotto | 101
- 3.4 Zur Lactatio des Heiligen Bernhard – Prozesse im Bild | 108
- 3.5 Zusammenfassung: Drittes Kapitel | 112

4 Genese und Funktion II: Punktlinien im wissenschaftlichen Bild | 117

- 4.1 Exkurs: Keplers und Schreiners Punktlinien und Instrumente | 121
- 4.2 Exkurs: Descartes' Punkte und Punktlinien in der *Dioptrique* | 128
- 4.3 Eine Frage der Bezeichnung – ‚punctierte‘ und ‚blinde‘ Linien | 137
- 4.4 Analyse: Punktlinien in Traktaten zur Perspektive | 143
 - 4.4.1 Deutschsprachiger Raum (1500 bis 1650) | 144
 - 4.4.2 Italien (1500 bis 1650) | 150
 - 4.4.3 Nördliche Niederlande (1500 bis 1650) | 157
 - 4.4.4 Frankreich und südliche Niederlande (1500 bis 1650) | 159
 - 4.4.5 Diagrammatische Auswertung der quantitativen Studie | 165
- 4.5 Zusammenfassung: Viertes Kapitel | 173

5 Medialität – Herstellungstechniken und medialer Wandel | 179

- 5.1 Entwicklung der Drucktechniken | 184
- 5.2 Kunst im Druck – Punzierungen und Punktiermanier | 190
- 5.3 Werkstatt-Exkurs: Bosses Radierbüchlein und Selbstversuch | 194
- 5.4 Punktlinien als Zeichen für Leerraum und Auslassung | 199
- 5.5 Die Null, der Fluchtpunkt und das Koordinatensystem | 207
- 5.6 Prozesse abbilden mit Descartes' Punktlinien | 212
- 5.7 Zusammenfassung: Fünftes Kapitel | 217

6 Operationalität – Punktlinien in Wissenschaft und Kunst | 223

- 6.1 Punktlinien in der Medizin | 225
 - 6.1.1 Medizintechnische Bilder | 225
 - 6.1.2 Patientenkrise und Punktlinien in der Diagnostik | 228
 - 6.1.3 Schnittlinien – Trennlinien – Körperlinien | 231
 - 6.1.4 Pulslinien | 234
- 6.2 Punktlinien auf Karten | 238
- 6.3 Militärische Bildkontexte: Schuss- und Sehlinien | 243
- 6.4 Linien als Operatoren in moderner und zeitgenössischer Kunst | 250
- 6.5 Zusammenfassung: Sechstes Kapitel | 255

7 Zur *Pragmatischen Potenz* von Punktlinien | 259

- 7.1 Zeit und Raum in Linien I – Zur räumlichen Potenz | 264
- 7.2 Zeit und Raum in Linien II – Zur zeitlichen Potenz | 269
 - 7.2.1 Linien und Zeitkonzepte | 270
 - 7.2.2 Zeit, Raum und Bewegung am Beispiel der Sonnenuhr | 278
- 7.3 Exkurs: Die Punktlinie aus semiotischer Sicht | 282
- 7.4 Punktlinien als diagrammatisches Analyseinstrument | 290
- 7.5 Zusammenfassung: Siebentes Kapitel | 302

8 Fazit: Punktlinien und ihr pragmatisches Potential | 305

9 Anhang: Abbildungen | 319

10 Quellenverzeichnis | 417

Vorwort und Danksagung

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Punktlinie: einer bislang wissenschaftlich unerschlossenen und dennoch heute in beinahe allen Lebensbereichen anzutreffenden Linienform. Dabei positioniert sich die Untersuchung im Grenzbereich von unterschiedlichen Disziplinen. Zum einen werden bei der Erschließung Schwerpunkte auf die Kunst- und Bildgeschichte sowie die Wissenschaftsgeschichte gelegt. Zum anderen tangieren die grundständigen Fragen zu diesem Gegenstand auch Forschungszweige der Bildwissenschaft, der Semiotik, der Philosophie sowie der Medien- und Systemtheorie.

Einem anwendungsorientierten Ansatz folgend, ist diese Arbeit als theoretische und historische Analyse konzipiert, die Aufschluss über die Entstehung, den Eigenschaften und der diagrammatischen Bedeutung der Punktlinie geben soll. Gleichzeitig wird dem Leser mit dem Wissen über diese spezifische Linienform ein Instrument zur Analyse und Interpretation diagrammatischer Bilder an die Hand gegeben. Dabei verfolgt die Untersuchung primär das Ziel, ein allgemein bekanntes Bildelement hinsichtlich seiner *pragmatischen Potenz*¹ zu hinterfragen.

Mein erster Dank gilt meiner Doktormutter, Prof. Dr. Dr. Erna Fiorentini von der Freien Universität und Humboldt-Universität zu Berlin, und meinem Doktorvater, Prof. Dr. Andreas Köstler von der Universität Potsdam, für die langjährige, engagierte Unterstützung und kritische Auseinandersetzung mit meinen Ideen und Entwürfen.

1 Dieser Begriff wird mit Blick auf diagrammatische Bildformen erstmals durch Steffen Bogen und Felix Thürlemann eingeführt (Bogen, Steffen / Thürlemann, Felix: Jenseits der Opposition von Text und Bild. Überlegungen zu einer Theorie des Diagramms und des Diagrammatischen. In: Patschovsky, Alexander (Hg.): Die Bildwelt der Diagramme Joachims von Fiore. Zur Medialität religiös-politischer Programme im Mittelalter. Ostfildern 2003, S. 1 – 22, hier: S. 22).

Prof. Dr. Sybille Krämer bin ich für die Einladung und Betreuung in ihrem Doktorandenkolloquium an der Freien Universität Berlin zu Dank verpflichtet. Allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums gilt ebenso mein Dank für die hilfreichen und anregenden Diskussionen.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem DFG-Graduiertenkolleg 1539 *Sichtbarkeit und Sichtbarmachung* danke ich für die finanzielle Förderung für drei ertragreiche Jahre am Forschungskolleg an der Universität Potsdam sowie für die produktiven Forschungsaufenthalte in Cambridge/USA, Washington D.C., Los Angeles und Leiden. Im Einzelnen gilt mein Dank dabei Prof. Dr. Hartmut Asche, Prof. Dr. Ute von Bloh, Dr. Svea Braeunert und Lenore Hipper. Für meine Zeit an der Universität Harvard danke ich Prof. Dr. Tom Conley, Emily Una Weirich sowie Melina und Robert Abruzese.

Für unersetzliche Literaturhinweise und den Einblick in bisher unveröffentlichte Typoskripte danke ich Prof. Dr. Sybille Krämer, Prof. Dr. Wolfgang Schäffner und Prof. Dr. Dr. Erna Fiorentini. Ebenso gilt mein Dank für wichtige Anregungen und kritische Hinweise Prof. Dr. Claudia Blümle, Prof. Dr. Horst Bredekamp, Dr. Matthias Bruhn, Dr. Fabiana Cazzola, Prof. Dr. Sebastian Fitzner, Benjamin Hildebrandt, Prof. Dr. Kirsten Kramer, Li-Chun Lee, Dr. Stefan Laube, Dr. Birgit Schneider und Dr. Sandra Schramke.

Für das weiterführende Fachwissen zur Drucktechnik danke ich der Agentur *Domino* in Lübeck und Matthias Ulich, der kunsthistorischen Forschungsabteilung der National Gallery, Washington D.C., Sidney B. Felsen von Gemini G.E.L, Los Angeles, Prof. Dr. Ruth Tesmar vom *Menzel-Dach* am Institut für Kunst- und Bildgeschichte der Humboldt-Universität zu Berlin, meiner kompetenten Reisebegleiterin und geschätzten Kunsthistorikerin Francesca Kaes, die für mich die Türen zum Archiv und zu den Sondersammlungen der National Gallery in D.C. öffnete, sowie dem Restaurator Peter Konarzewski vom *LACMA* in Los Angeles. Dank gilt auch Shila Khatami für das Covermotiv.

Für die langjährige Unterstützung und Begleitung auf meinem akademischen Weg bis zu dieser Arbeit bedanke ich mich besonders bei Prof. Dr. Hartmut Böhme, Prof. Dr. Dr. Erna Fiorentini, Stefanie Bräuer, Matthias Schulz, Kai Schöpe, Danny Jank, Marco Riedel, Katrina Schulz, Sascha Mink, Dr. Katharina Kost, Andrea Ulich, Waltraud und Peter Hildebrandt, Dr. Dagmar Schillik, Robert Gremse, meinem Sohn Erik, meinen Eltern und Annika Hildebrandt.

Berlin, im Dezember 2018
Georg Gremse

1 Einleitung: Punkte, Linien und Punktlinien

Mit der Linie hat man in der westlichen Hemisphäre seit der Antike die Welt zu vermessen, zu ordnen, zu entdecken, zu verstehen und darzustellen versucht. Sie repräsentiert ein Konzept der sichtbaren Welt und ist ein Produkt des menschlichen Denkens.¹

Matthias Haldemann

Punktlinien sind Linien mit seltsamem Zwischenstatus. Sie sind abstrakte Gestalt und zugleich Teil des Trägermaterials. Sie sind ein unscheinbares Zeichen, bestehend aus den Formen Punkt und Linie. Sie sind *lineae visum effugientes*, oder mit Manfred Sommer gesagt „Gerade-noch Gestalten“², die am Rande der Wahrnehmung operieren.

Leonardo da Vinci schreibt über die Verbindung von Punkt und Linie:

„Der Punkt ist dasjenige, von dem gesagt werden kann, dass es nichts Kleineres gibt, und es ist die gemeinsame Grenze von Nichts und Linie. Er ist weder Nichts noch Linie. Er nimmt keinen Platz ein zwischen Nichts und Linie. Daher sind das Ende des Nichts und der Beginn der Linie miteinander in Kontakt, aber nicht verbunden, und in diesem Kontakt ist der Punkt Teiler zwischen dem Kontinuum von Nichts und Linie.“³

-
- 1 Haldemann, Matthias: Im Reich der Linie. In: *Linea. Vom Umriss zur Aktion. Die Kunst der Linie zwischen Antike und Gegenwart.* Hrsg. v. Kunsthau Zug, Texte von Julia Gelshorn, Matthias Haldemann, Stephan E. Hauser, Michael Lüthy, Marco Obrist, Raphael Rosenberg u. Michel Roth. Ostfildern 2010, S. 8 – 10, hier: S. 8.
 - 2 Sommer, Manfred: *Von der Bildfläche. Eine Archäologie der Lineatur.* Berlin 2016, S. 225.
 - 3 „Il punto e quello del qua! nulla si po dir minore ed e termine comune, del nulla colla linia, ne e nulla ne clinia, ne occupa loco infra 'l nulla e la linia. Adunque il fine del nulla e 'l principio della linia sono infra loro in contatto, ma non congiunti, e in tale contatto e il

Das Oszillieren des Punktes zwischen Nichts und Linie konstituiert laut Bredekamp eine „mitreißende Bewegung des Bildes“⁴. Man könnte auch von einem dynamisierenden Prozess sprechen, der im Bild durch die Eigenschaften von Punkten und Linien angezeigt werden kann. Dieses Phänomen nachzuweisen und zu erklären, wie sich Prozesse im Bild mit den kleinsten Bildelementen darstellen lassen, steht neben der Erschließung der Genese, Funktion und Operationalität der Punktlinie im Zentrum dieser Arbeit.

Seit der im 16. Jahrhundert gemachten Erfindung des *velum*, einem aus Fäden gespannten Gitter, wird die sichtbare Welt gerastert und durch Punkte definiert (vgl. Kap. 2). Alles Sichtbare, jeder Gegenstand, lässt sich in diesem Raster in Punkte auflösen und in einem weiteren Schritt der Reproduktion zu Texten oder Bildern zusammenfügen. Diese Technik der Malkunst, kombiniert mit den entdeckten Regeln der Perspektive, führt zu einer bis dahin nie dagewesenen Präzision in der Herstellung von Bildern. Nicht nur die Malerei, sondern auch die Architektur und Wissenschaften werden von diesen neuen Möglichkeiten entscheidend beeinflusst. Vor allem der technische Vorgang, das Wahrgenommene punktweise in eine geometrische Anordnung zu übertragen, wirkt sich auf die Formgebung aus. Punkte, als kleinste Einheit in einem Bild verstanden, konturieren, strukturieren und operieren. Sie sind als Teil dieses Reproduktionsverfahrens Anfang und Ende, Ursache und Wirkung jeder Übertragung des Sichtbaren in einen geometrischen Bildraum. Zugleich sind sie als Form der Ausgangspunkt einer Fragmentarisierung von beispiellosem Ausmaß, die nicht nur die Frühe Neuzeit prägt, sondern inzwischen beinahe alle Lebensbereiche erreicht hat.

Am deutlichsten sichtbar wird die punktuelle Aufteilung des Sichtbaren in der heutigen Bildwiedergabe. Ob auf dem Monitor am Arbeitsplatz, dem Terminal einer Bank oder dem Smartphone: Jeder moderne Bildschirm erzeugt Bilder oder Texte aus aneinandergereihten Punkten mit unterschiedlichen Farb- und Helligkeitswerten. Auch die modernen Offsetdruckverfahren operieren nach diesem Prinzip, wobei Texte und Bilder als Druckvorlagen in Rasterpunkte aufgelöst und wie-

puncto divisore della continuazione del nulla colla linia.“ (Da Vinci, Leonardo: Notebook (The Codex Arundel). The British Library. London 2016. Online: http://www.bl.uk/manuscripts/FullDisplay.aspx?ref=Arundel_MS_263 Stand: 18.01.16, S. 159 v.). Vgl. Fehrenbach, Frank: Veli sopra veli. Leonardo und die Schleier. In: Endres, Johannes / Wittmann, Barbara / Wolf, Gerhard (Hgg.): Die Ikonologie des Zwischenraums. Der Schleier als Medium und Metapher. München 2005, S. 121 – 147, hier: S. 142.

- 4 Bredekamp, Horst: Theorie des Bildakts. Frankfurter Adorno-Vorlesungen 2007. Berlin 2010, S. 251. Bredekamp führt aus, dass Leonardos Beobachtungen zum Punkt eine Tradition angestoßen haben, „gerade in den kleinsten Bildelementen die transitorischen Möglichkeiten zu erkennen.“ (Ebd.).

der zusammengesetzt auf ein Trägermaterial übertragen werden können. Das 21. Jahrhundert ist also nicht allein durch den binären Code der Nullen und Einsen digitaler Rechenprozesse geprägt, sondern ist im sichtbaren Bereich vor allem durch den Punkt als Grund- und Maßeinheit geometrischer und digitaler Raumordnung gekennzeichnet.⁵ Auch wenn sich an dieser Stelle der Überlegung eine Parallele anbietet, ist die revolutionäre punktbasierende Reproduktionstechnik der Frühen Neuzeit nicht ohne Weiteres mit den umfänglichen Prozessen der Digitalisierung des 20. und 21. Jahrhunderts vergleichbar. Vielmehr ist die frühneuzeitliche Geometrisierung des Bildraums als Voraussetzung für die Digitalisierung zu verstehen, da erst sie für eine umfassende Einteilung der Welt in binäre Strukturen gesorgt hat.

Besonders deutlich wird dies in vektorenbasierter Software, die eindrucksvoll belegt, dass heute beinahe jede erdenkliche Konstruktion zur Unterscheidung von Flächen auf Linien und auf den Punkt als kleinste messbare Einheit angewiesen ist. Besonders der Punkt – seit der Antike als unteilbares Ganzes und im digitalen Zeitalter als universale Kleinstgröße zu verstehen –, die „minimalste aller Figuren, dieses unkörperlichste aller Dinge“⁶, weist in seiner medialen Bedeutung stets gleichzeitig zurück und in die Zukunft. Als konstante Einheit geometrischer Ordnung bildet er eine Brücke zur Frühen Neuzeit, zu deren Beginn „die Idee, die Welt aus dem Punkt heraus zu generieren“⁷, historisch an Einfluss gewinnt. Dieser Gedanke ist wie der Startschuss zu einem Wettlauf der aufkommenden Naturwissenschaften⁸,

5 Schöffner äußert sich dazu wie folgt: „Im Punkt konvergiert also ein ganzes medientechnisches Dispositiv: die Materialität des Papiers, dann die Irregularität des Schreib- oder Druckinstruments, und schließlich die Materialität der Tinte oder des Schreibstoffes. Alle diese Bestandteile werden Gegenstand von Teilungsverfahren oder Optimierungen der Materialien, die den Punkt als Markierung [...] einer endlosen Minimalisierung unterziehen.“ (Schöffner, Wolfgang: Punkt. Minimalster Schauplatz des Wissens im 17. Jahrhundert (1585 – 1665). In: Schramm, Helmar / Schwarte, Ludger / Lazardzig, Jan (Hgg.): *Kunstammer, Laboratorium, Bühne. Schauplätze des Wissens im 17. Jahrhundert*. Berlin, New York 2003, S. 56 – 74, hier: S. 72).

6 Schöffner, Wolfgang: Der Punkt und die Zahlen. In: Ders. / Weigel, Sigrid / Macho, Thomas (Hgg.): „Der liebe Gott steckt im Detail.“ Mikrostrukturen des Wissens. München 2003, S. 203 – 217, hier: S. 216.

7 Vgl. Gramelsberger, Gabriele: Schrift auf den Punkt gebracht – Extrapolation, Rekursion, Simulation. In: Krämer, Sybille / Cancik-Kirschbaum, Eva / Totzke, Rainer (Hgg.): *Schriftbildlichkeit. Wahrnehmbarkeit, Materialität und Operativität von Notationen*. Berlin 2012, S. 389 – 400, hier: S. 389.

8 Jede Naturwissenschaft dieser Zeit kann als „reine oder angewandte Bewegungslehre“ verstanden werden (ebd., S. 392).

bei dem am Ende jedes Bild, jeder Text, jede Linie, zusammengefasst: alles Sichtbare in Punkte aufgelöst oder auflösbar sein wird.

Blickt man also heute zurück auf die mitunter fantastischen Konstruktionen in Leonardo da Vincis Skizzen oder auf die fabelhaften Denkgebilde von René Descartes und Athanasius Kircher (vgl. 2, 4.3 u. 7.4), zeichnet sich eine Erklärung für die wundersam vertrauten und modern wirkenden Formen dieser Bilder ab. Die scheinbare Bekanntheit lässt sich aus einem gleichbleibenden Code begründen, der aus den Formen aus Punkten und Linien besteht, und damals wie heute das Grundgerüst diagrammatischer Abbildungen ausmacht.

Diagrammatische Konstrukte frühneuzeitlicher Diagramme sind grundsätzlich immer an *mentale Operationen*⁹ gebunden, um einen Begriff von Sybille Krämer zu verwenden, sie setzen also die Vorstellungskraft des Betrachters voraus, der bereit ist, sich auf den virtuellen, den gedachten Raum des Geometralen einzulassen. Jedes Objekt wird dabei durch Punkte und oder Linien konstituiert und bleibt als Inskription auf einer Bildfläche Teil einer denkbaren, abstrakten und ideellen Bildwelt. Wahrnehmung und geometraler Bildraum können allerdings durch eine koordinierte Einteilung des Sichtbaren miteinander verbunden werden. Das *velum* und ein mit Linien unterteiltes Zeichenblatt erzeugen gewissermaßen den Brückenschlag, durch den die sichtbaren Dinge mit Punkten und Linien dargestellt und alles Sichtbare den Gesetzmäßigkeiten der Geometrie unterworfen werden kann. Der Raum des geometral Denkbaren wird dabei durch das Raster und die geometrischen Grundformen Punkt und Linie determiniert. Eine Transformation aus der sichtbaren in die denkbare Welt beginnt deshalb immer mit der Linie, die zur Gliederung dieser räumlichen Ordnung beiträgt, und dem Punkt, der in der Summe Sichtbares als Inskription im geometralen Raum definiert.

Robert Felfe postuliert, es seien vorrangig die „Linien zwischen Geometrie und Naturform“¹⁰, welche die „Realwelt der Dinge“ mit der „Idealwelt der Geometrie“¹¹, also materiale und ideale Ebenen verbinden.¹² Schöffner hingegen sieht den

9 Vgl. Krämer, Sybille: Punkt, Strich, Fläche. Von der Schriftbildlichkeit zur Diagrammatik. In: Dies. / Cancik-Kirschbaum, Eva / Totzke, Rainer (Hgg.): Schriftbildlichkeit. Wahrnehmbarkeit, Materialität und Operativität von Notationen. Berlin 2012, S. 79 – 100, hier: S. 90.

10 Felfe, Robert: Sehen am Faden der Linie. Spiele des Bildermachens bei Abraham Bosse. In: Schramm, Helmar / Schwarte, Ludger / Lazardzig, Jan (Hgg.): Spektakuläre Experimente. Praktiken der Evidenzproduktion im 17. Jahrhundert. Berlin, New York 2006, S. 88 – 113, hier: S. 95.

11 Krämer, Sybille: Figuration, Anschauung, Erkenntnis. Grundlinien einer Diagrammatologie. Berlin 2016, S. 68.

Punkt als zentrales Verbindungselement der Diagrammatik, weil sich darin „Anfang und Ende all[er] [...] Dinge bildet“ und der Punkt gleichzeitig „die Abwesenheit aller Größen und Ausdehnungen anzeigt“¹³. Demnach „verbindet und trennt“ der Punkt, indem „er berührt und teilt“¹⁴.

Unabhängig davon, dass in der Forschung unterschiedliche Ansichten über die Dominanz und Rolle des Punktes oder der Linie im Diagramm diskutiert werden (vgl. 7.2.1), gilt als Konsens, dass beide Formen die Grundbestandteile des geometralen Raumes sind. Das Medium, in dem Punkte und Linien zusammenkommen und geometrale Sichtweisen entwickelt werden können, ist das Diagramm. Es ist die Gelenkstelle zwischen Bild und Text, verknüpft beides und erzeugt stets Relationen zwischen sichtbarer und denkbarer Welt.¹⁵

Diagramme erzeugen allerdings nicht nur Relationen. Sie fordern den Betrachter auch zum Handeln auf. Sie sind, wie Krämer ausführte, „Denkzeuge“¹⁶ und

„immer auch Medien [...], [die] zwischen heterogenen Welten/Feldern/Systemen platziert und [...] kraft dieser Mittlerstellung einen Zusammenhang und einen Austausch zwischen heterogenen Seiten [stiften], indem sie den Unterschied überbrücken, oder ihn annullieren.“¹⁷

Mit diesen Eigenschaften setzt sich das Diagramm von traditionellen Vermittlungsstrategien ab. Denn während im Mittelalter überwiegend und weiterhin allegorisch, religiös oder ikonografisch geprägte Buchillustrationen verwendet werden, gewinnen diagrammatische Abbildungen im 17. Jahrhundert daneben zunehmend an Einfluss und ergänzen oder ersetzen sie sogar. Eine Kernthese dieser Arbeit ist, dass sich im Zuge dieser Umstellung die Punktlinie als neue geometrische Form in diagrammatischen Abbildungen etabliert.

Für die Untersuchung dieses Phänomens ist zu bedenken, dass die Punktlinie anders als die seit Euklid bekannten geometrischen Elemente wie Punkt, Linie und

12 Folgt man Felfe, dann sind „die Art der mimetischen Beziehung zwischen Linie und physischer Welt [...] Zeichnern des 16. Jahrhunderts durchaus vertraut gewesen“ (Felfe: Sehen am Faden der Linie, S. 95).

13 Schäffner: Der Punkt und die Zahlen, S. 206f.

14 Schäffner, Wolfgang: Punkt 1.0. Zur Genese des analogen Codes in der Frühen Neuzeit. [Typoskript]. Stand: September 2013, Einleitung, unpag.

15 Vgl. dazu bspw. Krämer, Sybille: Operative Bildlichkeit. Von der ‚Grammatologie‘ zu einer ‚Diagrammatologie‘? Reflexionen über erkennendes ‚Sehen‘. In: Martina Heßler, Dieter Mersch (Hgg.): Logik des Bildlichen. Zur Kritik der ikonischen Vernunft. Bielefeld 2009, S. 94 – 122, hier: S. 102.

16 Krämer: Figuration, Anschauung, Erkenntnis, S. 83.

17 Krämer: Punkt, Strich, Fläche, S. 90.

Fläche eine vergleichsweise junge geometrische Form darstellt. Welche Faktoren und Einflüsse dafür verantwortlich sind, dass sie gerade im wissenschaftlichen Diskurs des 17. Jahrhunderts entwickelt und instantan etabliert werden konnte, ist bislang weitgehend unerforscht.¹⁸ Dabei verspricht – so die These – gerade das Hervortreten dieser neuen und vielfältig eingesetzten Form innerhalb eines wissenschaftlichen, religiösen und medialen Paradigmenwechsels besonders aufschlussreich für das damalige und heutige Verständnis naturwissenschaftlicher Darstellungen zu sein. Bevor die genauen Eigenschaften der Punktklinie – im englischen Sprachraum der *dotted line*, die Tim Ingold als „the line that is not a line“¹⁹ bezeichnet – betrachtet und analysiert werden können, ist zunächst nach ihren medialen Bedingungen und Eigenschaften zu fragen.

Das zentrale Medium, in dem sich die Punktklinie herausbildet, ist das Diagramm. Wie keine andere Wissensform trägt das Diagramm seit der Frühen Neuzeit dazu bei, geometrische Formen zu etablieren. Steffen Bogen und Felix Thürlemann sprechen dem Diagramm deshalb eine „besondere Stärke“ zu. Demnach sind „Diagramme darauf hin angelegt, Nachfolgehandlungen nach sich zu ziehen.“²⁰ Dies kann auch als pragmatische Potenz²¹ des Diagramms bezeichnet werden und erzeugt eine strukturell bedingte Wissensgenerierung. Das heißt, Wissen wird nicht allein über die im Diagramm dargestellten Vorgänge vermittelt, sondern durch die strukturellen Eigenschaften, die beim Rezipienten „Folgehandlungen“²² auslösen und zu einem Wissenszuwachs führen können.

18 Einige Überlegungen zur Punktklinie konnte ich bereits in meiner Masterarbeit zu Descartes' *Dioptrique* entwickeln (Gremske, Georg: Die Punktklinie in René Descartes *Dioptrique* (1637). Zur diskursiven und medialen Genese einer operativen Form des 17. Jahrhunderts. Masterarbeit. Berlin 2014). Diese sollen nun deutlich erweitert und ergänzt werden.

19 Ingold, Tim: *Lines. A Brief History*. New York 2007, S. 3.

20 Bogen, Steffen / Thürlemann, Felix: *Jenseits der Opposition von Text und Bild. Überlegungen zu einer Theorie des Diagramms und des Diagrammatischen*. In: Patschovsky, Alexander (Hg.): *Die Bildwelt der Diagramme Joachims von Fiore. Zur Medialität religiös-politischer Programme im Mittelalter*. Ostfildern 2003, S. 1 – 22, hier: S. 22. „Diese Nachfolgehandlungen umfassen den ganzen Bereich des sozialen Tuns, nicht nur die Diskurse, die ihrer verbalen Explikation dienen. Das Diagramm erscheint wie ein Umschlagplatz des Sinns, wie ein semiotischer Haltepunkt zwischen Produzent und Rezipient. Der Produzent des Diagramms erstrebt eine Synthese von Komponenten, die – bezogen auf einen spezifischen Gegenstandsbereich – die für relevant erklärten Weltverhältnisse überhaupt ausmachen“ (ebd.).

21 Bogen / Thürlemann: *Jenseits der Opposition von Text und Bild*, S. 22.

22 Ebd.

Mit welchen Mitteln dieser Prozess beim Betrachter genau in Gang gesetzt werden kann, wird von Thürlemann und Bogen nicht ausgeführt. Die Autoren geben jedoch einen wichtigen Hinweis, indem sie vorschlagen, die konkrete historische Produktion und Rezeption von Diagrammen zu rekonstruieren, um so die „Signifikanz von topologisch-geometrischen Relationen und von kontrastiven Gestaltungsprinzipien sowie [den] Grundformen und Grundfiguren des Diagramms und ihrer Tradition“²³ zu ergründen. Dieser Aufforderung folgend, soll diese Arbeit dazu beitragen, einen neuen Ansatz für die Erklärung der pragmatischen Potenz des Diagramms zu liefern. Dazu soll die Punktlinie zum ersten Mal als eine Grundform des Diagramms historisch rekonstruiert und analytisch in ihren diagrammatischen Funktionen und operationalen Zusammenhängen erschlossen werden.

1.1 EINORDNUNG DER POTENTIALE DIAGRAMMATISCHER FORMEN

Im Diagramm wird ein Maximum an Daten und Begriffen mit einem Minimum von Materie und Form präsentiert.²⁴

Horst Bredekamp

Der 2003 von Thürlemann und Bogen proklamierte *diagrammatic turn*²⁵ wird „als Folge der Digitalisierung der Medien und der damit einhergehenden globalen Vernetzung der Individuen“²⁶ begründet. „[M]ehr noch als Bilder“²⁷ seien Diagramme als Antwort auf die Etablierung der digitalen Medien zu verstehen.²⁸ Die zunehmende Bedeutung des Diagramms wird also in einen direkten Bezug zum digitalen Zeitalter gestellt. Zugleich betonen die Autoren die unvollständige Theorie zur Geschichte des Diagramms²⁹ und weisen besonders auf frühe diagrammatische Zeugnisse des Spätmittelalters hin. Demnach lassen sich Diagramme als allgemeines aber wenig ausdifferenziertes Hilfsmittel der Kombinatorik für das Ende des 13.

23 Ebd.

24 Bredekamp, Horst: Vorwort von Horst Bredekamp. Das Diagramm als Prozess. In: Bender, John / Marrinan, Michael: Kultur des Diagramms. Übersetzt v. Veit Friemert. Berlin 2014, S. VI – XI, hier: S. VI.

25 Bogen / Thürlemann: Jenseits der Opposition von Text und Bild, S. 3.

26 Ebd.

27 Ebd.

28 Ebd.

29 Ebd.

Jahrhunderts nachweisen. Nach dem Hinweis, dass „im ganzen europäischen Mittelalter überraschend häufig Diagramme eingesetzt“³⁰ wurden, wenden sich die Autoren direkt im Anschluss den Zeichentheorien des 20. Jahrhunderts zu.

Nicht nur dieser gewaltige Zeitsprung hat Fragen hinterlassen, die inzwischen durch die Diagrammforschung teilweise beantwortet werden konnten. Zugleich haben die Autoren mit ihrem Aufsatz, den sie selbst als „Grundlage [...] für die noch zu entwickelnde Disziplin der Diagrammatik“³¹ bezeichnen, eine breite Debatte zur Bedeutung, Funktion und Genese des Diagramms ausgelöst, die bis heute andauert. Ihnen ist es deshalb mit zu verdanken, dass in der Folge gerade die blinden Flecken der bisherigen Diagrammforschung sichtbar gemacht worden sind. Dazu beigetragen haben neben begriffsanalytischen und theoretischen Studien³² insbesondere die intensive Erforschung von Diagrammen der Frühen Neuzeit. Zu nennen sind hier exemplarisch eine inzwischen sechsbändige Reihe *Theatrum Scientiarum* (2003ff., herausgegeben von Helmar Schramm, Ludger Schwarte und Jan Lazardzig), das DFG-Graduiertenkolleg 1458 *Schriftbildlichkeit* unter der Leitung von Sybille Krämer³³ sowie der Sonderforschungsbereich *Episteme in Bewegung* unter der Leitung von Klaus Krüger.

Inzwischen besteht deshalb im Forschungsfeld der Diagrammatik die allgemeine Einsicht, dass „Diagramme im Mittelalter wesentlich an der Semantisierung der Welt beteiligt“³⁴ sind und der mediale Wandel des Spätmittelalters entscheidend dazu beiträgt, Bilder, Texte und Diagramme in bisher beispielloser Art herzustellen.³⁵ Die bei Thürlemann und Bogen nicht erwähnten, jedoch deswegen nicht weniger bedeutenden mediengeschichtlichen Entwicklungen wie die Wiederentdeckung der Zentralperspektive oder Gutenbergs Erfindung der Druckerpresse und in der Folge die veränderten Möglichkeiten der Buch- und Bildproduktion, gehören deshalb heute beinahe selbstverständlich zum Narrativ der Entstehung des Diagramms. Diese frühneuzeitlichen Entdeckungen sollen deshalb auch im Fokus der

30 Ebd., S. 3.

31 Ebd., S. 21.

32 Einen ausgezeichneten Überblick dazu bietet der Aufsatz von Sebastian Bucher: Das Diagramm in den Bildwissenschaften. Begriffsanalytische, gattungstheoretische und anwendungsorientierte Ansätze in der diagrammtheoretischen Forschung. In: Reichle, Ingeborg / Siegel, Steffen / Spelten, Achim (Hgg.): *Verwandte Bilder. Die Fragen der Bildwissenschaft*. Berlin 2007, S. 113 – 129.

33 Ausführliche Informationen finden sich dazu online unter: <http://www.geisteswissenschaften.fu-berlin.de/v/schrift-bildlichkeit/kolleg/index.html> Stand: 05.12.2016.

34 Müller, Kathrin: *Visuelle Weltaneignung. Astrologische und kosmologische Diagramme und Handschriften des Mittelalters*. Göttingen 2008, S. 10.

35 Ebd.

Arbeit stehen, da sie maßgeblich dazu beitragen, das Diagramm in Kunst, Wissenschaft und Architektur als gängige Abbildungsform zu etablieren.

Im Kielwasser dieser jüngeren durch die Kunstgeschichte und Bildwissenschaften vorangetriebenen Diagrammforschung konnte sich in den vergangenen Jahren auch die Linienforschung als Teilgebiet der Diagrammatik profilieren. In zahlreichen Publikationen wurden dabei bisher allgemeine und historische Antworten zur Funktion und Bedeutung geometrischer Formen vorgelegt. Die historische Linienforschung erlebt also gerade eine Art Renaissance.³⁶ Dieser Befund täuscht allerdings nicht darüber hinweg, dass die Anzahl namhafter Veröffentlichungen zur Funktion des Punktes und der Linie in den vergangenen 30 Jahre überschaubar geblieben ist (ausf. dazu 1.3). Die besondere Herausforderung dieser Arbeit besteht insofern darin, die Punktlinie zunächst als geometrische Form der Frühen Neuzeit zu erschließen und dabei gleichzeitig bildwissenschaftliche Fragen der Diagrammatik, Traditionen der Kunstgeschichte sowie aktuelle Diskurse der Linienforschung zu reflektieren. Ausgehend vom bekannten und alltäglichen Gegenstand sollen im folgenden Überblick die operationalen Zusammenhänge von Punktlinien im 21. Jahrhundert vorgestellt und daran weitreichende diskursive Verschränkungen verdeutlicht werden.

1.2 PUNKTLINIEN ZU BEGINN DES 21. JAHRHUNDERTS

Punktlinien begegnet man im 21. Jahrhundert zumeist erst auf den zweiten Blick. Dabei operieren sie nicht etwa in der zweiten Reihe. Vielmehr liegt es an unseren Sehgewohnheiten, dass wir ihnen selbst auf den großen Bühnen der Welt kaum Beachtung schenken. Als beispielsweise im September 2015 auf der alljährlichen Hauptveranstaltung des derzeit größten Computerkonzerns Apple Inc. die neue Sensortechnologie der *iSight camera*³⁷ präsentiert wurde, geschah dies vor einem

36 Siehe dazu beispielsweise: Ingold: *Lines*, New York 2007, Bonnefoit: *Die Linientheorien von Paul Klee*, Bonn 2009 oder den jüngeren Sammelband von Iris Höger, Christine Oldörp und Hanna Wimmer (Hgg.): *Mediale Wechselwirkungen. Adaptionen. Transformationen. Reinterpretationen*. Hamburg 2013.

37 Es handelt sich dabei um die neue Funktion der *Deep Trench Isolation*, durch die Störeffekte bei der Sensorbelichtung vermieden werden sollen (Apple Special Event. Apple Inc. Apple.com, Cupertino (09.09.2015). Filmstill: 105.00 – 105.20. Online: <http://www.apple.com/apple-events/september-2015/> Stand: 15.11.2015).

weltweiten Millionenpublikum³⁸ mit einer Grafik, in der Punktlinien eine zentrale Rolle spielen (Abb. 1|1a). Gewiss ist dies nur ein kurzer Moment, genau genommen 1:46 Minuten³⁹ innerhalb eines zweieinhalbstündigen Marketingauftritts.⁴⁰ Dennoch belegt er eindrucksvoll (Abb. 1|1b), dass Punktlinien im 21. Jahrhundert allgemein verständlich Lichtstrahlen darstellen können.

Bleibt man auf der öffentlichen Bühne und verlagert den Fokus von der Technologie- und Unterhaltungsindustrie in die politische Domäne, so entdeckt man auch dort Punktlinien. Die im Herbst 2015 kulminierende Flüchtlingsdebatte in Europa und insbesondere in Deutschland fand ihren Niederschlag in zahlreichen Bildformaten politischer Medien. Um einen Überblick zu den sich in dieser Zeit ständig verändernden Flüchtlingsrouten, Grenzkontrollen und Grenzen zu ermöglichen, veröffentlicht die *Frankfurter Allgemeine Zeitung* im Oktober den Artikel *Keine Registrierung, keine Rechte*,⁴¹ in dem die bisherigen Flüchtlingsrouten und geplanten Grenzzäune unter anderem mit Punktlinien auf einer Übersichtsgrafik illustriert werden (Abb. 1|2).

Eine Woche später informiert der britische *Independent* zur gleichen Thematik mit einer Grafik (Abb. 1|3), die ebenfalls mit Punktlinien operiert. Dabei werden ebenfalls die geplanten Grenzzäune und bereits vorhandene Grenzkontrollen zwi-

38 Das Fachmagazin MacWelt titelt „*Apple Live-Stream legt fast das Internet lahm*“ und beschreibt damit vage die ungeheure Anzahl von Menschen, die live an diesem Ereignis teilnahmen. Gewöhnlich werden die genauen Zuschauerzahlen für die Streams zur Keynote von Apple nicht veröffentlicht (MacWelt. macwelt.de, München (2015). Online: <http://www.macwelt.de/news/Apples-Live-Stream-legt-fast-das-Internet-lahm-9799767.html> Stand: 15.11.2015). Allein im ausgebuchten Bill Graham Civic Auditorium San Francisco finden laut Betreiber etwa 6000 Menschen Platz (Bill Graham Civic Auditorium. billgrahamcivicauditorium.com, San Francisco (2015). Online: <http://www.billgrahamcivicauditorium.com> Stand: 15.11.2015).

39 Apple Special Event, Filmstill: 104:36 – 105:23. Online: <http://www.apple.com/apple-events/september-2015/> Stand: 15.11.2015. Vgl. Abb. 1|1a + b.

40 Nils Jacobsen vom Online-Medienmagazin Meedia.de schreibt sogar von einer „perfekt orchestrierten PR-Kampagne“ und „unterschätzte[n] Kunstform“, die Apple bei dieser Keynote abliefern (Online-Medienmagazin Meedia. meedia.de, Hamburg (2015). On-line: <http://meedia.de/2015/09/21/kontrollfreaks-aus-cupertino-wie-apples-pr-maschine-zum-iphone-6s-launch-die-medien-einseift/> Stand: 15.11.2015).

41 Art. Keine Registrierung, keine Rechte. Frankfurter Allgemeine Zeitung. faz.net, Frankfurt am Main (26.10.2015). Online: <http://www.faz.net/aktuell/politik/fluechtlingskrise/eu-balkan-gipfeltreffen-keine-registrierung-keine-rechte-13876388.html> Stand: 17.11.2015.

schen Österreich, Slowenien und Kroatien mit Punktklinien angezeigt.⁴² Dagegen wird im selben Bild der ungarische Grenzzaun, zu diesem Zeitpunkt bereits verwirklicht und für Flüchtlinge unpassierbar, mit einer durchgezogenen Linie dargestellt (Abb. 1|3). *Die Welt*⁴³ führt nur einige Monate später diese Darstellungskonvention fort (Abb. 1|4).

Auch zur Verdeutlichung der militärischen Kontexte für diese Krise dient die Punktklinie auf analoge Weise, wie sich bereits im August 2012⁴⁴ an einer Grafik der *Washington Post* zur schwer umkämpften syrischen Stadt Aleppo zeigt (Abb. 1|5). Punktklinien umreißen hier die Gebiete, die durch Rebellen besetzt sind. Weitere Beispiele reihen sich hier nahtlos ein, wie etwa die Berichterstattung zur Russlandoffensive in Syrien im Oktober 2015,⁴⁵ die durch spektakuläre Mittelstreckenraketenabschüsse begleitet wurde (Abb. 1|6). Auch hier operiert man, wie etwa die kanadische *National Post* zeigt, mit durchbrochenen Linien.⁴⁶

Dabei ist diese Linienform nicht allein auf das Feld des zweidimensionalen Kartenmaterials beschränkt. Auch in komplexeren Bildmontagen, wie etwa in einem Artikel des internationalen Medienportals *Deutsche Welle*⁴⁷ (Abb. 1|7), wird zur Illustration der Funktion eines Raketenabwehrsystems der USA diese Linienform

42 Art. Refugee crisis: Slovenia struggling to cope in chaotic scenes at border as violence in Syria forces more to flee. The Independent. Independent.co.uk, London (30.10.2015). Online: <http://www.independent.co.uk/news/world/europe/refugee-crisis-slovenia-struggling-to-cope-in-chaotic-scenes-at-border-as-violence-in-syria-forces-a6715176.html> Stand: 17.11.2015.

43 Art. Willkommen in der osteuropäischen Union! Die Welt. welt.de, Berlin (25.01.2016). Online: <http://www.welt.de/politik/ausland/article151407495/Willkommen-in-der-osteuropaeischen-Union.html> Stand: 25.01.2016.

44 Art. Fighting in Aleppo. Washington Post. washingtonpost.com, Washington D.C. (19.08.2012). Online: https://www.washingtonpost.com/world/fighting-in-aleppo/2012/08/19/279add48-ea63-11e1-9ddc-340d5efb1e9c_graphic.html Stand: 17.11.2015.

45 Art. Putin boasts that Russian warship fired missile 1,500 km into Syria amid massive Assad regime offensive. National Post. nationalpost.com, Toronto (07.10.2015). Online: <http://news.nationalpost.com/news/world/israel-middle-east/russian-warships-firemissiles-into-syria-amid-fears-that-assad-regime-is-mounting-massive-groundassault> Stand: 17.11.2015.

46 Wie in der Einleitung betont, geht es dem Autor dieser Arbeit erstrangig um die Form der Punktklinie. In der Gegenwart lässt sich die Tendenz beobachten, dass Punkt- und Strichlinien nicht funktional differenziert werden. Dagegen ist für die frühneuzeitliche Genese der gebrochenen Linie der Punkt als geometrische Form entscheidend (vgl. Kap. 2).

47 Art. Putin torpediert Abrüstung. Deutsche Welle. dw.com, Bonn, Berlin (29.12.2009). Online: <http://www.dw.com/de/putin-torpediert-abruestung/a-5069297> Stand: 18.11.2015.

verwendet. So bildet die Punktlinie zum einen den Flugverlauf der Rakete ab. Dieser ist als graue Punktlinie dargestellt. Zum anderen bildet eine rote Punktlinie die Kommunikation zwischen Rakete, Radar und Satelliten ab. Diese multidimensionale Funktionsweise in diagrammatischen Abbildungen wird neben militärischen Bildkontexten (vgl. 6.3) noch in zahlreichen anderen Bildbereichen in dieser Arbeit wiederkehren.

Ein weiteres Beispiel dafür ist eine inhaltlich und grafisch ähnliche Abbildung aus dem deutschen online Magazin *Netzpolitik.org*⁴⁸ (Abb. 1|8), welche die Kommunikation zwischen einer Drohne zu einem Satelliten und ihrer Basis mit Punktlinien anzeigt. Eine zweite Punktlinie im rechten Bildbereich hat allerdings eine andere Funktion. Sie dient als ‚Beschriftungslinie‘ und stellt die Verbindung zwischen einem Textblock und einem Liniengeflecht her.⁴⁹

Die faszinierende Fähigkeit der Drohne, die bisher bekannten Bildhorizonte neu auszuloten, verknüpft militärische und künstlerische Interessen. Die Drohnen-thematik eröffnet in dem entwickelten Panorama zugleich die Bühne für Punktlinien in der bildenden Kunst. Als herausragender Aktivist, Fotograf und Künstler hat sich in den vergangenen Jahren auf dem Gebiet vor allem Trevor Paglen hervorgetan. In seinen ästhetisch anspruchsvollen und mitunter malerischen Aufnahmen brechen winzige Punkte als Störung, teilweise auch als unheimliche Bedrohung hervor. Dabei handelt es sich um Fotografien von mehreren Kilometern entfernten Drohnen oder Satelliten, die am Himmel in unserer Wahrnehmung zu einem Punktzusammenschumpfen und zur geometrischen Form verdichtet für Irritationen sorgen (Abb. 1|9). Im fotografischen Medium verschmelzen dabei die Formen des Punktes und der Linie. Dennoch bleibt neben der Schönheit dieser Bilder immer der Kontrast bestehen, der durch die technischen Elemente ausgelöst wird. Punkte und

48 Art. US-Armee steuert ihre Drohnen in der Oberpfalz außerhalb der Sichtweite – Auch via Relaisstation in Ramstein? Matthias Monroy. *netzpolitik.org*, Berlin (22.05.2015). Online: <https://netzpolitik.org/2015/us-armee-steuert-ihre-drohnen-in-der-oberpfalz-ausserhalb-der-sichtweite-auch-via-relaisstation-in-ramstein/> Stand: 18.11.2015.

49 Als ein weiteres Beispiel dazu ist die Infografik der britischen MailOnline-Ausgabe zu den Anschlägen durch den ‚Islamischen Staat‘ in Paris vom November 2015 zu nennen: Art. Was Paris terror revenge for Jihadi John? ISIS executioner’s drone death may have accelerated attacks on France, experts say. MailOnline. *dailymail.com*, London (15.11.2015). Online: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3318419/Were-Paris-terror-attack-revenge-Jihadi-John-Security-experts-say-France-target-killers-brought-murderous-spreeforward.html#ixzz3r1Ox47tb> Stand: 17.11.2015. In dieser Grafik wird im oberen linken Bildbereich die Kommunikation und Funktionsweise von Drohnen angedeutet.

Linien wirken bei Paglen in pittoresker Umgebung letztlich wie Fremdkörper, die sich vor das harmonische Natursujet schieben.⁵⁰

Noch deutlicher heben sich die geometrischen Formen im fotografierten Himmel bei einigen Bildern von Miguel Rothschild ab. Weniger politisch, dafür aber umso mehr auf die Form des Punktes konzentriert, erhalten bei ihm Punktlinien zusätzlich eine materiell bedingte Räumlichkeit. Diese entsteht durch gestanzte Löcher (Abb. 1|10a), mit denen Rothschild in mehreren seiner Bilder operiert.⁵¹ So werden Punktlinien etwa in seinem Bild *It was a Dark and Stormy Night* von 2014 durch beinahe senkrecht verlaufende und unterschiedlich große Punzierungen erzeugt. Diese sind vor dem Hintergrund eines wolkenverhangenen Himmels angeordnet und werden zu greifbaren Regenstrahlen. Im Inneren des Bildrahmens auf der unteren Kante ist zudem ein ‚Niederschlag‘ der Punzierungen aus kreisrunden Papierresten zu finden (Abb. 1|10b).

In den Vordergrund treten Punkte und daraus imaginierbare Punktlinien auch bei einer Arbeit der Künstlerin Ceal Floyer (Abb. 1|11) von 2010. Aus den insgesamt 40 einzeln gerahmten, aber nebeneinander gehängten Punktbildern entstehen für das Betrachterauge waagerechte, senkrechte oder diagonale Punktlinien. Bemerkenswert ist daran, dass die Rahmung und Abgeschlossenheit jedes einzelnen Punktes die Bedeutung der geometrischen Form nicht etwa abschwächt sondern sogar noch verstärkt. Denn zieht man die Punkte gedanklich zu einer Linie zusammen, löst sich zugleich gedanklich die Einzelrahmung auf. Dieser Effekt bewirkt ein bewegtes Wechselspiel für den Betrachter, der einmal den einzelnen Punkt und einmal die entstehenden Linien sehen kann, ohne sich für eine der beiden Sichtweisen entscheiden zu müssen.

Im Gegensatz zu diesen rastergleichen Rahmungen geometrischer Formen verschwimmen die Konturen in einer Bilderserie Rebecca Horns von 2014 (Abb. 1|12 u. Abb. 1|13). Durch ein Spektrum von zart und gezielt getupften bis hin zu verstreuten und kräftigen Kleckslinien verleiht die Künstlerin ihren Bildern ein hohes Maß an Dynamik, wie sich an den Beispielen *Rotation im Kreuzwind* (Abb. 1|12) sowie *Moon in the Vertebrae Oracle* beobachten lässt (Abb. 1|13).

50 Genauer und weiterführend siehe Paglen, Trevor: *Invisible. covert operations and classified landscapes. With an essay by Rebecca Solnit.* New York 2010 sowie Ders.: *secession.* Ausstellungskatalog anlässlich der Ausstellung Trevor Paglen at the Secession, 26.11.10 – 13.02.11. Berlin 2010.

51 Siehe dazu: Spieler, Bernhard / Scheuermann, Barbara (Hgg.): *Punkt.Systeme. Vom Pointilismus zum Pixel.* Ausstellungskatalog zur Ausstellung vom 16.06. – 30.09.2012 im Wilhelm-Hack-Museum, Ludwigshafen am Rhein. Ludwigshafen 2012, S. 23f. u. 44f. Siehe auch: Galerie Miguel Rothschild. miguelrothschild.de, Berlin (2015). Online: <http://www.miguelrothschild.de/projects.html> Stand: 02.12.2015.

Auch William Kentridge setzt in seinem *Parcours d'Atelier* auf diesen dynamisierenden Effekt (Abb. 1|14), dem in der Ausstellung *Double Vision – Albrecht Dürer – William Kentridge* von 2015 erneut eine besondere Bedeutung zukommt.⁵² Kentridges Collage beschreibt mit einer Vielzahl von Linien die Bewegungsabläufe des Künstlers im Atelier. Die zeitliche Dimension der einzelnen Wegstrecken, die als Linien in einem rechteckigen Raum vermerkt sind, wird durch die Unterbrechung der Linien erzeugt. Jeder einzelne Strich, die darauffolgende Leerstelle und der danach erneut gesetzte Strich wirken wie eine Spur der Schritte des Künstlers in seinen Arbeitsräumen.⁵³

Als letztes Beispiel aus der modernen Kunst des 21. Jahrhunderts soll eine Arbeit von Shila Khatami von 2011 erwähnt sein. Bereits der Titel *Pink Dots on Line* (Abb. 1|15 / Titelbild dieses Buches) aktiviert vor den Augen des Betrachters eine Linie aus Punkten. Die Bildfläche ist in 20 waagerechte und 16 senkrechte Punktzeilen gegliedert. Jeder einzelne Punkt hat dabei geometrisch exakt denselben Abstand zum nächsten Punkt, so dass sich das Konzept eines Rasters erkennen lässt. Innerhalb dieses Rasters sind drei große rosa Punkte im Winkel von 45 Grad angeordnet. Mit diesem Arrangement definiert die Künstlerin die Punktlinie innerhalb eines geometralen Raumes als eine Reihe aus drei gleich großen und in gleichmäßigen Abständen folgenden Punkten, die sich innerhalb eines Rasters befinden.⁵⁴ Der

52 Die Collage ist ursprünglich im Jahr 2007 entstanden, wurde aber in der Ausstellung *Double Vision – Albrecht Dürer – William Kentridge* in der Berliner Gemäldegalerie 2015 großflächig mit einem Beamer projiziert. Sie diente außerdem als Bildmotiv in der Veranstaltungsankündigung (*Double Vision – Albrecht Dürer – William Kentridge*. Berliner Gemäldegalerie. Ausstellung. doublevision-berlin.de, Berlin (2015). Online: <http://doublevision-berlin.de> Stand: 15.01.2016).

53 Zweifellos ließen sich auch andere Dinge in diese gebrochenen Linien deuten. In jedem Fall erzeugt das sich wiederholende und annähernd gleichbleibende Muster den Eindruck von Zeitlichkeit (ausf. dazu in Kap. 7).

54 Neben diesem Bild Khatamis (Abb. 1|15), finden sich weitere Arbeiten zu Punktlinien in ihrem Oeuvre (siehe dazu online: <http://www.shilakhatami.com/works/#33>. Stand: 30.11.2016). Zudem sei auch der Berliner Künstler Thomas Bayrle genannt, der sich in seinen Arbeiten immer wieder mit dem Punkt, dem Raster und der Linie auseinandersetzt. Nicht nur praktisch, sondern auch theoretisch widmet er in seinem Künstlerbuch *Rasterfahndung* von 1981 (Bayrle, Thomas: *Rasterfahndung*. Hrsg. v. Klaus Gallwitz. Frankfurt am Main 1981) Punktlinien seine besondere Aufmerksamkeit. Herausragend ist zudem die jüngere Publikation von Bernhard Spieler und Barbara Scheuermann anlässlich der Ausstellung *Punkt.Systeme* von 2012 (vgl. S. 10, Spieler / Scheuermann: *Punkt.Systeme*, Ludwigshafen 2012). Der Katalog „*Vom Pointilismus zum Pixel*“ verspricht zudem einen umfangreichen Überblick über die Verwendungsmöglichkeiten des

von Khatami gewählte Raum ist ein geometraler, das heißt ein mathematischer Raum, der aus Punkten, Linien und Flächen besteht. In diesem Raum gelten andere Regeln als innerhalb des natürlichen Anschauungsraums, der von Farben, Schatten und Umrissen geprägt ist. Im geometralen Raum geht es um mathematische Logik, die figurativ durch Unterscheidungen ausgedrückt wird (genauer dazu in 7.3).

Mit diesem konzentrierten Blick auf die Form und Gestalt der Punktlinie im 21. Jahrhundert zeichnen sich die ersten Ansatzpunkte dieser Arbeit ab. In den operationalen Zusammenhängen aus Kunst, Technik, Journalismus und Werbung spiegeln sich die vielgestaltigen medialen Möglichkeiten der hier fokussierten Form wider. So wird bereits an dieser Stelle deutlich, dass ihre Verwendung Fragen zu ihren Eigenschaften und ihrer Funktion nach sich ziehen. Die Ausgangsbeobachtung, dass Punktlinien in Bereichen des öffentlichen Interesses vertreten sind, also beispielsweise in Kunst, Politik und Unterhaltungsindustrie, trifft auf die Tatsache, dass sie als Linienform in der Forschung bislang ein Schattendasein fristet. Vertieft wird dieser Widerspruch durch ein breites, scheinbar selbstverständliches Anwendungsspektrum für Punktlinien im 21. Jahrhundert. Denn Punktlinien finden sich heute beispielsweise auch in Prognosediagrammen (Abb. 1|16),⁵⁵ Bedienungsanleitungen (Abb. 1|17),⁵⁶ Markenlogos (Abb. 1|18),⁵⁷ Fahrbahnmarkierungen (Abb. 1|19), Tachometern von Autos (Abb. 1|20), chirurgischen Schnittlinien (Abb. 1|21),⁵⁸ geografischen Karten⁵⁹ (Abb. 1|22) oder Schnittmustern (Abb. 1|23)⁶⁰.

Punktes in der Kunst zu geben. Tatsächlich ist der besondere Fokus dieses Bandes auf der Form des Punktes in der Modernen Kunst bisher einzigartig im deutschsprachigen Raum.

55 Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang auch das sogenannte ‚Dotted Line Prinzip‘. Das Dotted Line-Prinzip stammt aus den Wirtschaftswissenschaften und ist eine aus der grafischen Darstellung der Organisationsstruktur abgeleitete Bezeichnung für die disziplinarisch und funktional getrennte Zuordnung einer Stelle oder Abteilung an zwei übergeordnete Instanzen (Wirtschaftslexikon24.com. wirtschaftslexikon24.com, Managua (2014). Online: <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/dotted-line-prinzip/dotted-line-prinzip.htm> Stand: 19.08.2014).

56 Als mustergültiges Beispiel dafür ist die Aufbauanleitung für das Regal *Kallax* der Firma IKEA zu nennen. Darin werden die verdeckten Flächen einzelner Regalteile durch gebrochene Linien dargestellt (vgl. Abb. 1|17).

57 Vgl. zum Beispiel das Logo des Londoner *dotted line theaters* (The London dotted line theater. dottedlinetheatre.co.uk, London (2015). Online: <http://www.dottedlinetheatre.co.uk> Stand: 26.11.2015) und auch das Logo der Universität Potsdam (Abb. 1|18).

58 In der Medizin werden Punktlinien beispielsweise zur Darstellung eines chirurgischen Eingriffs eingesetzt. So werden etwa in einer Klinik für plastische Chirurgie die Schnittführung beim Minifacelifting durch Punktlinien angezeigt (YUVEO Klinik. iatrum.de, Düsseldorf (2015). http://www.iatrum.de/mini-face_lift.html Stand: 15.01.2015.).

Anhand dieses ersten Überblicks über unterschiedliche mediale Kontexte lässt sich festhalten, dass Punkte und daraus erzeugte Linien grundsätzlich in den grafischen Systemen des 21. Jahrhunderts etabliert sind. Bei der Punktlinie als Forschungsgegenstand handelt es sich also nicht um ein Desiderat, das zunächst aus dem Verborgenen zu Tage gefördert werden müsste, sondern um ein allgemein sichtbares und in unseren operativen Alltag eingebundenes Phänomen. Die Aufgabe besteht deshalb hier primär darin, Punktlinien in ihren operationalen Zusammenhängen zu hinterfragen und ihre Funktion in diagrammatischen Bildkontexten zu spezifizieren.

Einige der Bildbeispiele aus der Kunst zu Beginn des 21. Jahrhunderts zeigen zudem, dass die Fragen zur Punktlinie weitaus umfassendere Bilderfragen tangieren. So ist etwa zu klären: Wie sieht die Unterscheidung zwischen einer gedachten und einer gezogenen Linie aus? Wann handelt es sich um eine Konstruktion des Betrachters und wann um eine reale Bildgestalt? Womit kann der Unterschied zwischen dem geometralen und anschaulichen Sehraum sichtbar gemacht werden? Und schließlich stellt sich die Frage, wie Prozesse im Bild durch Linien abgebildet werden, und ob sich diese durch Punktlinien besser verstehen lassen.

Kunsthistoriker begegnen diesen Fragen insbesondere dann, wenn sie bei Bildanalysen zwischen den sichtbaren und den konstruierten Bildanteilen unterscheiden müssen, wenn von einer Bewegung im Bild die Rede ist oder, wenn auf zunächst unerklärliche Weise bestimmte Bildanteile verbunden oder voneinander getrennt dargestellt sind. Oft sind es Details, die hilfreich sein können, um diese Phänomene schlüssig zu erklären. Die Punktlinie ist ein solches Detail, das sich in einer Vielzahl von Diagrammen, Gemälden und Drucken wiederfinden lässt. Mit einer historischen Analyse zur Genese der Punktlinie soll diese Arbeit deshalb dazu beitragen, diese Linienform zu erschließen und damit ein bislang ungenutztes Analyseinstrument für weitere kunsthistorische und bildtheoretische Studien anzubieten. Unter diesen Prämissen soll diese Arbeit sich der Punktlinie nähern und die bisher unge-

59 Der zu Beginn des 21. Jahrhunderts größte Internetkonzern der Welt verwendet innerhalb seiner Weltkarten Punktlinien, um Konflikt- oder Krisenregionen grafisch zu beschreiben (vgl. 6.2).

60 Schnittmusterbögen sind bedruckte Papiervorlagen, die dazu dienen, Stoffe zur Fertigung von Kleidung weiterzuverarbeiten (Hofenbitzer, Guido: *Bekleidung. Schnittkonstruktion für Damenmode*. Bd. 1. *Bekleidung, Grundlagen*. Haan-Gruiten 2009). Zum Anzeigen der Schnittlinien werden auch Punktlinien verwendet. Siehe dazu beispielsweise Schnittmusterbogen beim Burda-Online-Magazin. [burdastyle.de](http://www.burdastyle.de), Offenburg (2015). Online: http://www.burdastyle.de/aktuelles/news/schnittmuster-diese-schnitt-muster-gibt-es-bei-burda-style_aid_3070.html Stand: 26.11.2015.

klären Fragen, insbesondere zur Sichtbarmachung von Prozessen im Diagramm, weitgehend beantworten.

Um die theoretische Rahmung dieser Arbeit festzulegen, soll zunächst ein Überblick über die weitreichenden Diskurse zur Linie gegeben werden. Zu diesem Zweck werden im Folgenden die Ansätze zu einer Theorie der Linie präsentiert, die sowohl historisch als auch in der aktuellen Forschung entwickelt worden sind.

1.3 THEORETISCHER RAHMEN ZUR LINIE UND LINIENTHEORIE

Die Erschließung der Punktlinie erfordert den Zugriff auf einen umfangreichen Zeitraum von etwa 600 Jahren Kunst- und Wissenschaftsgeschichte und bewegt sich dabei in Teilen auf unbetretenem theoretischem Terrain. Bis auf wenige Ausnahmen existiert vor dem 16. Jahrhundert keine nennenswerte Theorie zu diesem Phänomen, und die modernen Ansätze zu Linien und Linientheorien entstehen erst im Laufe des 20. Jahrhunderts. Vor dem Hintergrund, dass die relevanten Publikationen zur Linie, Linientheorie und diagrammatischen Formen in diesem Bezugsrahmen relativ überschaubar bleiben, versteht sich die Studie als Grundlagenarbeit, die Anhaltspunkte für weitergehende Fragestellungen zu geben erhofft.

Die wenigen bestehenden Veröffentlichungen, die für eine theoretische Annäherung an die Punktlinie relevant sind, lassen sich vier Forschungsfeldern zuordnen: der ästhetischen und modernen Linientheorie, der Diagrammatik, der Wissenschaftsgeschichte – konzentriert auf das Technische Bild – sowie der bildenden Kunst. Schlaglichtartig sollen sie im Folgenden vorgestellt werden, um so die entwickelten theoretischen Ansätze zu charakterisieren.

Ausgangspunkt

Sowohl in der 2007 erschienenen Publikation zur *Entdeckung der Abstraktion* von Raphael Rosenberg als auch in dem Sammelband *Randgänge der Zeichnungen*⁶¹ von Werner Busch, Oliver Jehle und Carolin Meister aus demselben Jahr wird für den Untersuchungszeitraum von 1600 bis 1900 die Meinung vertreten, dass seit dem letzten Drittel der Frühen Neuzeit eine intensive Auseinandersetzung mit den Eigenschaften bekannter Linienformen in Wissenschaft und Kunst stattfindet.⁶²

61 Busch, Werner / Jehle, Oliver / Meister, Carolin (Hgg.): *Randgänge der Zeichnung*. München 2007.

62 Raphael Rosenberg beschreibt, dass ab den „1750er Jahren so unterschiedliche Autoren wie Moses Mendelssohn und Anton Raphael Mengs, Edmund Burke und Denis Diderot, Laurence Stern und Johann Caspar Lavater über den Charakter unterschiedlicher Linien-

Diese Periodisierung ist jedoch sehr spät angesetzt. Denn die Entwicklung wird bereits im Vorfeld entscheidend durch die Erfindung des Buchdrucks und die (Wieder-)Entdeckung der Zentralperspektive⁶³ beeinflusst und findet ihren Niederschlag in einer Vielzahl von Traktaten, die zur Anleitung perspektivischer Darstellungen dienen. Der darin beschriebene Umgang mit Linienformen wurde durch Leon Battista Albertis *Della Pittura*⁶⁴ (1435/36) und insbesondere durch Albrecht Dürers *Unterweysung der Messung*⁶⁵ (1525) geprägt.

Während Alberti ein theoretisches Fundament zur Linie entwickelt, konzentriert sich Dürer darauf, praktische Regeln für den Künstler im Umgang mit Linienformen festzulegen. Dies äußert sich besonders bei Dürer durch eine breite Palette von auf die praktische Anwendung bezogenen Liniendefinitionen,⁶⁶ die er sowohl sprachlich beschreibt als auch bildlich darstellt. Diese illustrierte Anleitung wirkt sich prägend für den Umgang mit Linienformen im europäischen Raum aus. Sie ist zugleich ein ergiebiges Zeugnis des medialen Wandels der Frühen Neuzeit. Die ästhetische Dimension von Linien spielt bei Dürer eine untergeordnete Rolle (vgl. 2.4), und genau dieser Zugriff ermöglicht einen unverstellten Blick auf die Funktion der Linie als geometrische Form.

Ausgangspunkt der hier betrachteten Theoriebildung sollen deshalb Dürers theoretische Traktate sein, da sie zentrale Einblicke in die Funktion und auch die Herstellung von Linien eröffnen. Dazu gehört auch die Schrift *Vier Bücher von menschlicher Proportion* von 1528, in der Dürer ebenso zentral sein Konzept fortführt und erstmals die „punctirten linien“⁶⁷ erwähnt. Zudem operiert Dürer auf drei Holzschnitten mit Punktlinien, um verdeckte Körperumrisse abzubilden und andeutungsweise die Körperlängsachse darzustellen (Abb. 1|24 u. Abb. 1|25). Außerdem

formen nachdenken“. (Rosenberg, Raphael / Hollein Max (Hgg.): Entdeckung der Abstraktion. Turner, Hugo, Moreau. München 2007, S. 23).

63 Vgl. Crary, Jonathan: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Aus dem Amerikanischen von Anne Vonderstein. Dresden [u. a.] 1996, S. 38 und Hick, Ulrike: Geschichte der optischen Medien. München 1999, S. 43.

64 Alberti, Leon Battista: *Della Pittura*. Über die Malkunst. Hrsg. u. übersetzt v. Oskar Bätschmann u. Sandra Gianfreda. Darmstadt 2002. Im Gegensatz zu Dürer operiert Alberti in seinem Traktat weitgehend ohne Abbildungen und ist damit für die Analyse allein theoretisch ergiebig.

65 Dürer, Albrecht: *Unterweysung der Messung mit dem Zirckel und Richtscheyt in Linien, Ebenen und gantzen Corporen [...]*. Nürnberg 1525.

66 Neben Zirkel-, Kreis- und Parallel-Linien ist dabei auch von ‚Schnecken- und Gesichtstreim-Linien‘ die Rede. Dazu ausf. in 2.4.

67 Dürer, Albrecht: *Vier Bücher von menschlicher Proportion*. Neudruck der Ausgabe Nürnberg 1528. Nördlingen³ 1996, unpag.

gibt der Autor erste Hinweise dazu, mit welcher Art von Linien und Punkten im Allgemeinen in der Kunst operiert wird und wie diese hergestellt werden. Dazu führt er aus:

„Und merck wenn ich hie von puncten oder linien redt / so mein ich nit allein die puncté und linien die dy Mathematica für gibt / wiewol die selben unsichtigen unteylbarn puncté und linien hyrin verfast oder vermeynt sind / Sunder ich redt hie von solchen puncten und linien die mit der nadel oder spizigé federn getupfet und gerissen werden an eim richtscheit dem gesicht verstendlich fürgemacht.“⁶⁸

Besonders interessant sind die unsichtbaren, unteilbaren Punkte und Linien, die Dürer aus den instrumentell bedingten Herstellungsweisen begründet. Die ‚punkt-
tierten Linien‘ werden allerdings bei Dürer in keinem der beiden Traktate definiert oder einzeln dargestellt. Damit ist bereits ein zentrales Phänomen beschrieben, das den Umgang mit der Punktlinie bedingt. Denn obwohl sich hier schon erste operationale Funktionen für die Punktlinie in Bildern erkennen lassen, existiert noch keine theoretische und praktische Anleitung für ihren Gebrauch (ausf. 2.4). Diese frühen Punktlinien sind ein erster Anhaltspunkt für ihre Verwendungskontexte.

1a Ästhetische Linientheorie und theoretischer Ansatz

Parallel zum Diskurs der praktischen Anwendungsmöglichkeiten von Linien und anderen geometrischen Formen, der bei Dürer zentral ist, etabliert sich ein Diskurs zur ästhetischen Dimension von Linien, der im Folgenden kurz umrissen werden soll.

Basierend auf Dürers Unterweysung der Messung von 1525 erscheint 1584 die Abhandlung *Trattato dell'arte de la pittura* von Giovanni Paolo Lomazzo,⁶⁹ die über die praktischen Anwendungskonzepte hinausgeht und für den weiteren linien-theoretischen Diskurs prägend sein wird. Vor allem erweist sich das darin entwickelte Konzept der *figura serpentinata*, der sogenannten Schlangenlinie,⁷⁰ in späte-

68 Ebd., unpag.

69 Lomazzo, Giovanni Paolo: *Trattato dell'arte della pittura, scoltura, et architettura*. Milano 1584.

70 Rosenberg betont, dass die Urheberschaft der ‚geschlängelten Figur‘ vorrangig auf Lomazzo selbst zurückzuführen sei, obwohl sich dieser auf Michelangelo beziehe und in der Manierismusforschung des 20. Jahrhunderts dieser Aspekt häufig übersehen worden sei (Rosenberg: *Entdeckung der Abstraktion*, S. 21). Zur Entstehung des Konzeptes der Schlangenlinie ist besonders zu empfehlen: Hofmann, Werner: *Die Schönheit der Linie. 13 Variationen über ein Thema*. München 2014, bes. S. 4 – 15.

ren Zusammenhängen der ästhetischen Linientheorie als einflussreich.⁷¹ Doch bevor sich die Diskurse einer ästhetischen Dimension der Linie entfalten können, dominiert in der italienischen Kunsttheorie das sogenannte *disegno*-Konzept. Bis heute gehören diese Überlegungen zum theoretischen Fundament jeder Linientheorie.⁷² Das *disegno*-Konzept umfasst eine vorrangig religiös geprägte, übergeordnete Kategorie der Kunst, die den Entwurfsvorgang, das heißt die Verbindung aus Sehen, Denken und Entwerfen⁷³ sowohl in der Architektur, Bildhauerei und Malerei einschließt.⁷⁴

Die Ursprünge des *disegno*-Diskurses gehen auf Cennino Cennini zurück, der zu den Künstlern der Giotteschule zählt⁷⁵ und mit dem *Libro dell'arte o trattato della pittura* um 1400⁷⁶ als erster ein Lehrbuch über die Kunstfertigkeiten des Ma-

71 Dominiert wird dieser Diskurs im 18. Jahrhundert durch die von William Hogarth angestoßene Diskussion einer Dimension der ästhetischen Linientheorie.

72 Hergeleitet von der wörtlichen Übersetzung des lateinischen *designare*, was „bezeichnen“, „zeichnen“, „im Umriss darstellen“ bedeutet (Heßler, Martina / Mersch, Dieter: Bildlogik oder Was heißt visuelles Denken. In: Diess. (Hgg.): Logik des Bildlichen. Zur Kritik der ikonischen Vernunft. Bielefeld 2009, S. 8 – 62, hier: S. 38). Vgl. Art. *disegno*. In: Georges, Karl Ernst: Ausführliches lateinisch-deutsches Handwörterbuch. Nachdruck Darmstadt 1998. Hannover⁸1913, Bd. 1, Sp. 2084.

73 Der heutige *disegno*-Begriff wird je nach Kontext unterschiedlich verwendet. Dieter Mersch hat dieses Phänomen auf den Punkt gebracht: „Weniger bezeichnet also das *Disegno* die Auszeichnung der Linie selbst, als vielmehr den Prozess des visuellen Denkens zwischen Vorstellung und Gestaltung [...]“ (Mersch, Dieter: Schrift/Bild – Zeichnung/Graph – Linie/Markierung. Bildepisteme und Strukturen des ikonischen ‚Als‘. In: Krämer, Sybille / Cancik-Kirschbaum, Eva / Totzke, Rainer (Hgg.): Schriftbildlichkeit. Wahrnehmbarkeit, Materialität und Operativität von Notationen. Berlin 2012, S. 305 – 327, hier: S. 311).

74 Vgl. Rosenberg: Entdeckung der Abstraktion, S. 21. Siehe auch: Rosen, Valeska v.: *Disegno* und *Colore*. In: Pfisterer, Ulrich (Hg.): Metzler Lexikon Kunstwissenschaft. Ideen, Methoden, Begriffe. Stuttgart, Weimar 2003, S. 71 – 73.

75 Ilg, Albert: Einleitung. In: Cennini, Cennino: Das Buch von der Kunst oder Traktat der Malerei des Cennino Cennini da Colle di Valdelsa. Florenz um 1400. Übersetzt, mit Einleitung, Noten u. Register versehen von dems. Wien 1871, S. III – XXIII, hier: S. XIV.

76 Die erste englischsprachige Übersetzung aus dem Jahr 1844 geht von 1437 als Erscheinungsdatum aus (Merrifield, Mary Philadelphia: a treatise of painting on Quattrocento Painting. Translated from the Italian, with Notes on Mediaeval Art Methods by Christina J. Herringham written by Cennino Cennini in the year 1437. London 1844, S. LVIf.). Darauf folgende Forschungsergebnisse räumen jedoch Schwierigkeiten der Datierung ein,

lerhandwerks anbietet. Dieses legt den Grundstein für alle weiteren theoretischen Reflektionen zur Kunst in ihrer praktischen Anwendung der folgenden Jahrhunderte. So unterscheidet Cennini bereits zwischen *disegno* und *colorire* – also zeichnen, umreißen und einfärben – und sieht beides als Grundlage des Handwerks der Malerei an.⁷⁷ Jean Battista Alberti nimmt 1436 in seiner einflussreichen Schrift *Della pittura* zwar auf Cenninis *disegno*-Begriff keinen Bezug, doch dies ist vermutlich Albertis eigenem Konzept geschuldet, nach dem auch *circonscrizione* und *composizione*⁷⁸ – also das Umreißen und die Zusammensetzung – dem *disegno*-Begriff Cenninis entspräche.⁷⁹

Um die Deutung und Unterscheidung verschiedener Linienformen geht es dabei im Kern jedoch nicht. Diese gerät erst 1693/94 durch Henri Testlin in *Sur l'usage du trait et du dessein* in den Fokus theoretischer Überlegungen. So nimmt Testlin eine begriffliche Unterscheidung vor, indem er erstmals die Begriffe *trait* (die Linie im Bild), *dessein* (die Kunst des Zeichnens) sowie *contour* (der Umriss einer Fläche durch Linien) definiert.

1753 veröffentlicht William Hogarth die *Analysis of Beauty*⁸⁰ und fügt damit eine zusätzliche ästhetische Komponente in die Linientheorie ein, die zugleich universalsprachlich verstanden sein will. Die theoretische Kernaussage beruht darauf, dass die vollkommene Schönheit jeglicher Anordnung von Formen dadurch erzeugt werden kann, dass die Grundformen der Pyramide und der geschwungenen Linie miteinander verschränkt werden. Wegbereiter dieser These sind für Hogarth einerseits Michelangelo, der die Konstruktion jedes figurierten Körpers als eine Mul-

da weite Teile der Schrift über mehrere Jahrhunderte verschollen waren und die ersten Überlieferungen vorrangig auf Vasari und Alberti zurückgeführt werden können (Ilg: Einleitung, S. VI).

77 An diesen Diskurs schließt sich Giorgio Vasaris *disegno*-Konzeption an, die eine „Emanzipation der Künstler vom Handwerkerstatus“ (Rosen: *Disegno und Colore*, S. 72) beinhaltet und ab der Mitte des 17. Jahrhunderts für einen in der Linientheorie wegweisenden Streit an der französischen Akademie sorgt.

78 Alberti: *Della Pittura*, bes. S. 112 u. 114.

79 Folgt man Michael Baxandall, so stiftet die Unschärfe eine Konfusion um den *disegno*-Begriff, weshalb Alberti ihn nicht verwendet (Baxandall, Michael: *Die Wirklichkeit der Bilder. Malerei und Erfahrung im Italien des 15. Jahrhunderts*. Frankfurt am Main 1977, S. 170f. Siehe auch: Bätschmann, Oskar / Gianfreda, Sandra: Vorwort. In: Leon Battista Alberti: *Della Pittura*. Über die Malkunst. Hrsg. u. übersetzt v. Oskar Bätschmann u. Sandra Gianfreda. Darmstadt 2002, S. 1 – 60, hier: S. 20).

80 Hogarth, William: *Analysis of Beauty*. London 1753.

tiplikation pyramidalen Formen versteht,⁸¹ und andererseits der bereits erwähnte Paolo Giovanni Lomazzo und sein Konzept der Schlangenlinie. Hogarth bezieht sich dabei vor allem auf Lomazzos Ausführungen, welche die *figura serpentinata* als „Zeichen idealer Naturbewegungen“⁸² bestimmen.

Mit der *Analysis of Beauty* beginnt zugleich eine theoretische Reflektion zur ästhetischen Bedeutung der Linie, die bis ins 19. Jahrhundert erstrangig durch Vertreter der bildenden Kunst,⁸³ daneben aber auch von Literaturtheoretikern⁸⁴ differenziert wird. Linien und ihre ‚ideale Form‘ in der Schlangenlinie sind seit dem 18. Jahrhundert ein Topos, der sich wie ein roter Faden in der Geschichte der Kunst weiterverfolgen lässt und bis heute zur Erklärung von spezifischen Linien bemüht wird.⁸⁵

-
- 81 Vgl. Davis, Charles: Introduction. „To see with our own eyes“: Hogarth between native empiricism and a theory of ‚Beauty in Form‘. In: Hogarth, William: *The Analysis of Beauty*. London 1753. Edited with an Introduction by Charles Davis. Heidelberg 2010, S. 4 – 17, hier: S. 9f.
- 82 Lomazzo: *Trattato dell’arte della pittura*, S. 22 – 24. Vgl. auch Gerlach, Peter: Zur zeichnerischen Simulation von Natur und natürlicher Lebendigkeit. In: *Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft* 34:2 (1989), S. 243 – 279.
- 83 Rosenberg führt dazu aus: „Man las die *Analysis* nicht wegen der Präferenz für eine bestimmte Form von Linien, sondern weil man darin einen neuen ästhetischen Ansatz fand: die abstrakte Linie als eigenständiger Gegenstand der Ästhetik. [...] Es ist der Ausgangspunkt eines über mehrere Jahrhunderte geführten Diskurses über die Ästhetik von Linien.“ (Rosenberg: *Entdeckung der Abstraktion*, S. 23).
- 84 Hierzu ist Moses Mendelssohn zu nennen. Mendelssohn schreibt in seiner *Abhandlung über die Empfindung* (1755): „Man kennt in Deutschland nunmehr die Wellenlinie die unser Hogarth für die Mahler, als die ächte Schönheitslinie festgesetzt hat.“ (Mendelssohn, Moses: *Über die Empfindung*. In: Ders., *Gesammelte Schriften*. Jubiläumsausgabe I. *Schriften zur Philosophie und Ästhetik I*. Bearbeitet von Fritz Bamberger. Bd. I. Berlin 1929, Repr. Stuttgart-Bad Cannstatt 1971, S. 87).
- 85 Als aktuelle Publikationen, die sich auf diesen Diskurs beziehen, sind die folgenden zu nennen: Hofmann: *Die Schönheit ist eine Linie*, München 2014 sowie Beil, Ralf (Hg.): *Walk the Line. Neue Wege der Zeichnung*. Ausstellungskatalog Kunstmuseum Wolfsburg. Ausstellung vom 26.04. – 16.08.15. Wolfsburg 2015. Umfassend analysiert zudem Sabine Mainberger in den letzten Jahren Linienpraktiken und -diskurse. Ästhetische, poetische und epistemische Dimensionen werden dabei immer wieder auf Hogarth und das *disegno*-Konzept zurückgeführt (bspw. in: Mainberger, Sabine: *Im Bann einer Linie*. Zu Balzacs *La Peau de chagrin*. In: Werner Busch / Oliver Jehle / Carolin Meister (Hgg.): *Randgänge der Zeichnung*. München 2007, S. 95 – 117).

1b Moderne Linientheorie im 20. und 21. Jahrhundert

Im 20. Jahrhundert verändert sich der Blick auf die Linie derart nachhaltig, dass von einem Paradigmenwechsel des theoretischen Ansatzes gesprochen werden kann. Als prominenteste Vertreter der Linientheorien dieser Zeit sind die beiden Künstler Paul Klee und Wassily Kandinsky zu nennen, die grundsätzlich nicht mehr von einer universalen Natur der Linie, sondern von geometrischen Konzepten ausgehen. Diese Rückbesinnung auf euklidische Grundannahmen ist gepaart mit künstlerischer Gestaltungsfreiheit, die bewusst enigmatische Definitionen und auch bislang weitgehend unbeachtete Linienkonzepte beinhaltet. So definiert Paul Klee die Punktlinie erstmals in den 1920er Jahren in seiner *Bildnerischen Gestaltungslehre*⁸⁶ als ‚Pseudolinie‘⁸⁷ (Abb. 1|26) und entwickelt damit eine erste moderne theoretische Perspektive auf den Forschungsgegenstand. Klees Arbeitskollege am Bauhaus, Wassily Kandinsky, liefert zudem in *Punkt und Linie zu Fläche* (1926)⁸⁸ wichtige Hinweise zur Funktionsweise des Punktes, indem er auf die Gestaltungsspielräume der Punktform aufmerksam macht:

„Materiell gedacht gleicht der Punkt einer Null. [...] Abstrakt gedacht oder in der Vorstellung ist der Punkt ideellklein, ideellrund. Er ist eigentlich ein ideellkleiner Kreis. Aber ebenso wie seine Größe, so sind auch seine Grenzen relativ. In realer Form kann der Punkt unendlich viele Gestalten annehmen. [...] Hier sind keine Grenzen festzustellen, und das Reich der Punkte ist unbegrenzt.“⁸⁹

In einer dazugehörigen Grafik (Abb. 1|27) illustriert Kandinsky mögliche Punktformen. Die Palette reicht hierbei vom kreisrunden, quadratischen, dreieckigen und sternförmigen Punkt bis hin zu strichförmigen und schraffierten Punktvarianten. Das weit gefasste Punktkonzept Kandinskys bildet neben Klees Definition der Punktlinie als Pseudolinie den Ansatz einer modernen Formtheorie. Punktlinien

86 Die *Bildnerische Gestaltungslehre* Paul Klees ist ein unveröffentlichtes Manuskript, das aus seiner Zeit am Bauhaus in Weimar und Dessau zwischen 1921 und 1931 stammt. Heute wird dieses etwa 3900 Seiten umfassende Oeuvre im *Zentrum Paul Klee* in Bern aufbewahrt und ist zudem über eine Online-Datenbank einsehbar: <http://www.zpk.org/de/sammlung-forschung/sammlung-archiv/paul-klee-bildnerische-form-und-gestaltungslehre-389.html>. Stand: 15.11.2015.

87 Vgl. ebd. Kap. 1.3. Berührung der Linie. Inv.-Nr. BG 1.4/12. Vgl. auch 6.4 dieser Arbeit.

88 Kandinsky, Wassily: *Punkt und Linie zu Fläche*. Beitrag zur Analyse der malerischen Elemente. Bern-Bümpliz⁷1973.

89 Kandinsky: *Punkt und Linie zu Fläche*, S. 21 u. S. 28f. Gleichzeitig kritisiert Kandinsky den „äußeren Begriff des Punktes in der Malerei“ als „unpräzis“ (ebd.).

umfassen in diesem Sinne genauso Linien, die aus rechteckigen oder quadrierten Teilen erzeugt werden und auch allgemein als Strichlinien bezeichnet werden (dazu ausf. 4.4). Klees und Kandinskys theoretisches Fundament zur Linie und dem Punkt bildet zugleich die Basis für die theoretische Reflektion und das Formverständnis in dieser Arbeit.

Der Blick auf die jüngere Linienforschung zeigt, dass sich erst in den vergangenen 30 Jahren der Trend abzeichnet, die Forschungsdefizite im Bereich der Linientheorien kunsthistorisch, natur- und kulturwissenschaftlich aufzuarbeiten.⁹⁰ Die Konzentration der Bildwissenschaften auf Farb- und Bildtheorien, die das vergangene Jahrhundert dominierte, setzt sich zwar fort, hat aber gleichzeitig durch neue Forschungsfelder wie Diagrammatik und *visual culture* eine Schwerpunktverlagerung zugunsten der Linie erfahren.⁹¹

Tatsächlich eröffnet Manlio Brusatin 1993 erneut das Forschungsfeld der Linientheorie mit einem nicht unumstrittenen kulturgeschichtlichen Überblick zur Linie,⁹² der vor allem ein Abriss bereits weitläufig bekannter Linientheorien ist. Seit 2002 gibt auch Horst Bredekamp als prominenter Theoretiker der Kunstgeschichte der Linientheorie neue Impulse, indem er von einer „Erkenntniskraft der Linie“⁹³ ausgeht. Dabei versucht Bredekamp mit seiner historischen Quellenanalyse, eine Brücke zu heutigen Fragestellungen zu schlagen, wenn er der Linie nicht allein die Fähigkeit „der Wiedergabe der Natur“ zuspricht, sondern auch „des Denkens und des Sehens“⁹⁴.

Jenseits dieser Tendenzen bleiben die Veröffentlichungen zur Linientheorie bisher, wie oben dargelegt, relativ überschaubar. Zwei unlängst erschienene Publikationen zur Geschichte und Funktion der Linie – Tim Ingolds *Lines. A Brief History*

90 Vgl. bspw.: Wise, Matthew Norton: What's in a Line? In: Eppele, Moritz / Zittel, Claus (Hgg.): *Science as Cultural Practice*. Berlin 2010, S. 61 – 102 sowie: Brusatin, Manlio: *Geschichte der Linien*. Aus dem Italienischen übersetzt v. Sabine Schulz. Torino 1993.

91 Bonnefoit, Régine: *Die Linientheorien von Paul Klee*. Bonn 2009, S. 14.

92 Brusatin: *Geschichte der Linien*, Torino 1993. Bonnefoit kritisiert diese Arbeit scharf. Sie schreibt: „Es handelt sich um eine zusammenhanglose Zitate- und Gedankencollage über die Natur und Funktion der Linie.“ (Bonnefoit: *Die Linientheorien von Paul Klee*, S. 13f.).

93 Bredekamp, Horst: Die Erkenntniskraft der Linie bei Galilei, Hobbes und Hooke. In: Hüttel, Barbara / Hüttel, Richard / Kohl, Jeanette (Hgg.): *Re-Visionen. Zur Aktualität von Kunstgeschichte*. Berlin 2002, S. 145 – 160.

94 Bredekamp, Horst: Die zeichnende Denkkraft. Überlegungen zur Bildkunst der Naturwissenschaften. In: Huber, Jörg (Hg.): *Einbildungen (Interventionen 14)*. Zürich, Wien, 2005, S. 155 – 171, hier: S. 114. Bredekamp stellt auch eine Verbindung zum Diskurs des *disegno*-Konzeptes her.

(2007)⁹⁵ sowie Régine Bonnefoits *Die Linientheorien von Paul Klee* (2009)⁹⁶ – sind allerdings besonders hervorzuheben. Sie dienen als tragende Pfeiler für die theoretischen Überlegungen zur Punktlinie in dieser Arbeit. Nicht weniger wichtig ist die 2017 erschienene Publikation *Figuration, Anschauung, Erkenntnis. Grundlinien einer Diagrammatologie*⁹⁷ von Sybille Krämer. Dankenswerterweise stand mir der Band schon vor der Veröffentlichung für diese Arbeit zur Verfügung. Krämer widmet darin ein Kapitel der *Aisthesis und Erkenntniskraft der Linie*, das ein entscheidendes Fundament moderner Linientheorien und als wichtiger Impuls für die Untersuchung der spezifischen Form der Punktlinie ist (ausf. in Kap. 7).

Für die Beziehung zwischen Wissenschaft und Kunst erwies sich außerdem das Typoskript zu *Punkt 0.1. Zur Genese des analogen Codes in der Frühen Neuzeit*⁹⁸ von Wolfgang Schäffner als erhellende Lektüre. Schäffner rekonstruiert den Punkt und geometrische Linien als Bildcodes der Bildenden Kunst (vgl. Kap. 3) und verfolgt damit einen ähnlichen Weg wie diese Arbeit. Nicht zuletzt ist der Aufsatz *Vom visuellen Instrument zum ikonischen Argument* von 2011 zu nennen, in dem Ulrich Richtmeyer eine eindrucksvolle Typologie der Hilfslinien aufzeigt⁹⁹ und damit zugleich erste theoretische Anhaltspunkte für die Funktion der Punktlinie darlegen kann.

2 Linienforschung in der Diagrammatik

Parallel zur neuerlichen Konzentration auf die Linie hat sich in der Kunst- und Bildgeschichte in den vergangenen 20 Jahren das Forschungsfeld der Diagrammatik etabliert.¹⁰⁰ Es dient als wichtiger Impulsgeber für neue Ansätze in der Linientheo-

95 Ingold: *Lines*. New York 2007. Obwohl Ingold grundsätzlich einen anthropologischen Ansatz verfolgt, sind seine Beobachtungen zur Punktlinie durchaus eine Bereicherung für den kunstgeschichtlichen und bildtheoretischen Liniendiskurs.

96 Bonnefoit: *Die Linientheorien von Paul Klee*, 2009.

97 Krämer: *Figuration, Anschauung, Erkenntnis*, Berlin 2016.

98 Für diese Arbeit stand dem Autor das Typoskript zur geplanten Publikation von Schäffner (vgl. 1) zur Verfügung: Schäffner: *Punkt 1.0*. Stand: September 2013.

99 Richtmeyer, Ulrich: *Vom visuellen Instrument zum ikonischen Argument*. Entwurf einer Typologie der Hilfslinie. In: Voorhoeve, Jutta (Hg.): *Welten schaffen. Zeichnen und Schreiben als Verfahren der Konstruktion*. Zürich 2011, S. 111 – 135. Darüber hinaus sind folgende Sammelbände zu nennen: Abbt, Christine / Kamasch, Tim (Hgg.): *Punkt, Punkt, Komma, Strich? Geste, Gestalt und Bedeutung philosophischer Zeichensetzung*. Bielefeld 2009 sowie Krauthausen, Karin / Nasim, Omar W. (Hgg.): *Notieren, Skizzieren*, Zürich 2010.

100 Weiterführend dazu: Schmidt-Burkhardt, Astrit: *Die Kunst der Diagrammatik. Perspektiven eines neuen bildwissenschaftlichen Paradigmas*. Bielefeld 2012.

rie. Als diagrammatische Form verstanden, tangieren Punktklinien deshalb auch diesen Forschungsbereich. Die oben genannten Wissenschaftler Steffen Bogen und Felix Thürlemann gelten inzwischen als Vorreiter dieser Bewegung¹⁰¹ und haben durch den von ihnen ausgerufenen *diagrammatic turn*¹⁰² einen interdisziplinären Liniendiskurs entfacht (vgl. 1.1). Dieser hat in Folge eine Fülle von neuen Veröffentlichungen zu diesem Thema ausgelöst. Zu dieser Neuausrichtung der Bildwissenschaften hat außerdem maßgeblich das Projekt und der gleichnamige Sammelband *Schriftbildlichkeit* (2012)¹⁰³ von Eva Cancik-Kirschbaum, Sybille Krämer und Rainer Totzke beigetragen. Hier ist insbesondere die enge Verbindung zwischen Linie und Schrift in multidimensionaler Hinsicht aufgezeigt worden, so dass in Folge auch die Linie ins Zentrum weiterer Forschungsprojekte und Veröffentlichungen rückte.¹⁰⁴

Neben dem daraus hervorgegangenen Zugewinn eines erweiterten Text-Bildverständnisses hat die Konzentration auf das Diagramm jedoch auch zu einer Konfusion in der Begriffsbestimmung geführt. Sebastian Bucher resümiert, dass die aktuellen Vorstellungen über das Bedeutungsfeld des Diagramms innerhalb der Bildwissenschaften „gänzlich uneinheitlich“¹⁰⁵ sind.¹⁰⁶ Besonderes Augenmerk gilt

101 Bogen / Thürlemann: *Jenseits der Opposition von Text und Bild*, Ostfildern 2003.

102 Ebd., S. 3. Vgl. dazu den zusammenfassenden Überblick in Bucher: *Das Diagramm in den Bildwissenschaften*, Berlin 2007, S. 124 (sic! Es existiert eine gleichnamige Publikation Buchers von 2012, die auch in dieser Arbeit zitiert wird).

103 Krämer, Sybille / Cancik-Kirschbaum, Eva / Totzke, Rainer (Hgg.): *Schriftbildlichkeit. Wahrnehmbarkeit, Materialität und Operativität von Notationen*. Berlin 2012. Das DFG-Graduiertenkolleg 1458 *Schriftbildlichkeit* begann mit seiner Arbeit bereits im Oktober 2008.

104 Mit der Rekonstruktion sprachübergreifender Aspekte befasste sich u.a. auch das DFG-Graduiertenkolleg 1539 *Sichtbarkeit und Sichtbarmachung – Hybride Formen des Bildwissens*. Entstanden ist in diesem Kontext eine vierbändige Reihe Sichtbarkeiten (2013 – 2015). Ferner wurde beispielsweise der Sammelband von Mareike Giertler und Rea Köppel (Hgg.): *Von Lettern und Lücken. Zur Ordnung der Schrift im Bleisatz*. München 2012 veröffentlicht, in dem auch Punktklinien thematisiert werden.

105 Bucher: *Das Diagramm in den Bildwissenschaften*, Berlin 2007, S. 114.

106 Ebd. Siehe auch Bucher, Sebastian: *Das Diagramm in den Bildwissenschaften. Strömungen der bildwissenschaftlichen Diagrammforschung*. Saarbrücken 2012. Immerhin, so zeigt Bucher auf, lassen sich einhellig die fünf Hauptvertreter der Diagrammatik Charles Sanders Peirce, Nelson Goodman, Steffen Bogen, Heiner Wilharm und Frieder Nake ausmachen (Bucher: *Das Diagramm in den Bildwissenschaften*, Berlin 2007, S. 124). Ihre Beiträge sind im Bereich der begriffsanalytischen Forschung zu verorten. Daneben finden sich gattungstheoretische und anwendungsorientierte Forschungszwei-

deshalb den von Thürlemann fokussierten isolierten Verfahren diagrammatischer Darstellung, die sich im Laufe dieser Arbeit als Schlüssel für das Verständnis von Punktlinien erweisen sollen. Diagramme sind danach als „[d]ie geometrisch-topologische Organisation von Elementen in einem Definitionsbereich“ zu verstehen, und ihre Funktion ist „die Bereitstellung unterschiedlicher, aber klar disjunkter und definierter Variationen der verwendeten Einzelemente innerhalb einer individuellen diagrammatischen Darstellung“¹⁰⁷. Dieser Hinweis wird sich besonders bei der Frage nach den Eigenschaften und Funktionen der Punktlinie in dieser Arbeit als hilfreich erweisen (vgl. bes. Kap. 2 u. Kap. 7). Allen Forschungsergebnissen der Diagrammatik ist gemein, dass sie sich zeichentheoretisch auf die Grundüberlegungen von Charles Sanders Peirce beziehen, was auch in dieser Untersuchung der Fall sein wird (vgl. 7.3).¹⁰⁸

Innerhalb dieser theoretischen Rahmung lassen sich auch konkrete Forschungsansätze zur Punktlinie finden. So entwickelt beispielsweise Oliver Jehle in *Randgänge der Zeichnung* (2007) das Konzept von „Sprachlinien“¹⁰⁹. Dabei handelt es sich Jehle zufolge um ein Geflecht aus Linien, Punkten und Auslassungen, die „den Text in einen Ort kommunikativer Handlungen verwandeln“¹¹⁰. Punktlinien sind deshalb auch innerhalb dieses Konzeptes als Schlüsselement der Kommunikation zu verstehen.

ge, deren Hauptaufgabe in der Analyse diagrammatischer Bilder und der Herausstellung ihrer spezifischen Funktion besteht.

- 107 Bucher: *Das Diagramm in den Bildwissenschaften*, Berlin 2007, S. 124. Bucher betont, dass Thürlemann und Bogen zudem die Eigenständigkeit des Diagramms gegenüber den Kategorien Text und Bild verdeutlichen. Innerhalb der Gattungstheorie besteht daneben auch die Ansicht, Diagramme seien lediglich Mischformen aus Text und Bild (Cortjaens, Wolfgang / Heck, Karsten: *Kunstgeschichtsschreibung als Bild. Zur Einführung in die Stil-Linien diagrammatischer Kunstgeschichte*. In: Diess. (Hgg.): *Stil-Linien diagrammatischer Kunstgeschichte*. Berlin 2014, S. 10 – 19, hier: S. 12). Der hier verwendete Diagrammbegriff grenzt sich ausdrücklich von dieser Meinung ab und schließt sich Thürlemann und Bogens gattungstheoretischer Überlegung an.
- 108 Außerdem verfügen Diagramme über eine signifikante qualitative Eigenständigkeit hinsichtlich des Interpretationsvorgangs. Diagramme, so die weitgehend einhellige Beobachtung, setzen auf geistige Abstraktionsvorgänge des Betrachters. Dieser aktive Vorgang beim Rezipienten spielt in Kapitel 5, 6 u. 7 eine besondere Rolle.
- 109 Jehle, Oliver: *Abschweifungen. Zum Lob und Eigensinn der Linie in Tristram Shandy*. In: Busch, Werner / Ders. / Meister, Carolin (Hgg.): *Randgänge der Zeichnung*. München 2007, S. 73 – 93, hier: S. 76.
- 110 Ebd., S. 76. Jehle bezieht sich hierbei vor allem auf die Asterisken und Kurvendigramme aus Sterne, Laurence: *The Life and Opinion of Tristram Shandy Gentleman*. Buch 6 u. 9. London 1759 – 1769.

Im Sammelband *Stil-Linien diagrammatischer Kunstgeschichte* (2014)¹¹¹ treten zudem neueste Erkenntnisse über die Bedeutung der Linie im Bereich von Übersichtsdiagrammen und der Kartografie zu Tage. So betont Birgit Schneider in ihrem Beitrag *Ohne Linien ist der Geist blind*¹¹² die Unersetzbarkeit von Linien anhand von Alexander von Humboldts „grafischem Werk“¹¹³. Dazu sei bemerkt, dass auch in Diagrammen bei Humboldt mit Punktklinien operiert wird.¹¹⁴ Schneider regt zugleich dazu an, die Potentiale von Linien weiter zu untersuchen und überlässt die Frage nach der Wirkung der Kognitionspsychologie. Sie beendet ihren Aufsatz mit den Worten:

„Die Linie bringt einen dynamischen Erkenntnisprozess zur Entfaltung, der im Entwerfen der Linie, ihrem Befolgen als Spur einer Geste [...] liegt. [...]

Eine Erklärung, wie genau das Zusammenspiel von Sehlinien, Denklinien und grafische Linien auf kognitiver Ebene in so fruchtbarer Weise zusammenspielt, verharrt bei den hier vorgestellten Ansätzen im Impliziten. Das dahinterliegende Konzept der Kognition bleibt eine Frage für andere Disziplinen.“¹¹⁵

Wie Linien Prozessualität im Bild entfalten,¹¹⁶ bleibt damit allerdings weiterhin als Forschungsfrage für die Bildwissenschaften offen und wird in allen folgenden Kapiteln dieser Arbeit thematisiert.

3 Linientheorie in der Wissenschaftsgeschichte

Als drittes wichtiges Forschungsfeld zur Linientheorie ist die Wissenschaftstheoriebildung auszumachen. Gemeint ist dabei insbesondere der Bereich der *visual culture*,¹¹⁷ der – wiederum inzwischen mit dem Wissen der Diagrammatiker eng

111 Cortjaens / Heck (Hgg.): *Stil-Linien diagrammatischer Kunstgeschichte*, Berlin 2014.

112 Schneider, Birgit: *Ohne Linien ist der Geist blind*. Elemente einer Praxis- und Wissenschaftsgeschichte der explorativen Grafik. In: Cortjaens / Heck (Hgg.): *Stil-Linien diagrammatischer Kunstgeschichte*, S. 66 – 79. Auch Schneider beruft sich auf die von Bredekamp formulierte ‚Erkenntniskraft der Linie‘ (ebd., S. 75f.).

113 Ebd., S. 74.

114 Vgl. bspw. Wulf, Andrea: *Alexander von Humboldt und die Erfindung der Natur*. Aus dem Englischen übertragen von Hainer Kober. München 2016, hier: unpag. Abbildungsteil, Atlasauschnitt zu Humboldts Kosmos.

115 Schneider: *Ohne Linien ist der Geist blind*, S. 77.

116 Schneider tangiert allerdings auch die Bedeutung von „Zeit und Bewegung im Bild“ (Ebd., S. 69) und gibt damit wichtige Hinweise für spätere Kapitel dieser Arbeit (vgl. Kap. 7 und Kap. 8).

117 Dieser Begriff geht ursprünglich auf Nicolas Mirzoff zurück (Ders.: *Introduction to Visual Culture*. London, New York 1999). Vgl. Mößner, Nicola: *Zur Einführung – Vi-*

verknüpft – nicht unmittelbar neue Erkenntnisse zum Umgang mit Linien hervorbringt, jedoch in Anwendungsbeispielen selbst Einblicke in die aktuelle Operativität von Linien in der Wissenschaftsgeschichte gewährt. Hier sind die Studien Erna Fiorentinis in *Visualization – A Multicentric Critique*¹¹⁸ als aufschlussreiche und wegweisende Lektüre zu nennen.

Wie in der Diagrammatik, existiert auch in diesem Bereich inzwischen eine lange Reihe relevanter Publikationen.¹¹⁹ Für diese Arbeit sind besonders die Veröffentlichungen vielversprechend, in deren Zentrum das Technische Bild¹²⁰ steht: Klaus Sachs-Hombachs *Bild und Medium* (2006),¹²¹ Matthias Bruhns und Kai-Uwe Hemkens *Modernisierung des Sehens* (2008) sowie *Mediale Wechselwirkungen* (2013)¹²² von Iris Höger, Christine Oldörp und Hanna Wimmers. Diese drei Veröffentlichungen gehen der Frage nach der Bedeutung von Linien im Kontext unterschiedlicher Medien nach. So untersucht beispielsweise Matthias Bruhn die media-

sualisierung und Erkenntnis. In: Liebsch, Dimitri / Dies. (Hgg.): *Visualisierung und Erkenntnis. Bildverstehen und Bildverwenden in Natur- und Geisteswissenschaften*. Köln 2012, S. 9 – 30, hier: S. 9.

- 118 Dankenswerterweise konnte ich an den beiden dazu veranstalteten internationalen Tagungen teilnehmen und das Typoskript zu dem daraus entstandenen Sammelband von Fiorentini für diese Arbeit verwenden (Fiorentini, Erna (Hg.): *Visualization – A Multicentric Critique*. [Typoskript]. Im Erscheinen. Vsl. Berlin 2018). Außer den wichtigen Beobachtungen Fiorentinis ist darin besonders der Artikel “Visions visualized? On the evidential status of scientific visualizations” von Nicola Mößner hervorzuheben, der die Interpretation von Diagrammen in den Naturwissenschaften problematisiert und Relationen zwischen Beobachtungsinstrument und Interpretieren reflektiert (ebd.).
- 119 Grundlegend dazu ist die Publikation von Ian Heywood und Barry Sandywells (Hgg.): *The Handbook of Visual Culture*. London 2012.
- 120 Unter dem Begriff ‘Technisches Bild’ sollen wissenschaftliche Bilder verstanden sein, die „nicht als illustrierende Repräsentationen [fungieren], sondern in ihrer produktiven Kraft als eigenständiges, mehrschichtiges Element des Erkenntnisgewinns“ (Bredenkamp, Horst / Schneider, Birgit / Dünkel, Vera: Editorial. *Das Technische Bild*. In: Diess. (Hgg.): *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*. Berlin 2008, S. 8 – 11, hier: S. 8). Damit knüpft der Autor dieser Arbeit an ein spezifisches Bildverständnis an, das durch das Forschungsprojekt *Das Technische Bild* am Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik der Humboldt-Universität zu Berlin (seit 2000) geprägt wurde.
- 121 Sachs-Hombach, Klaus (Hg.): *Bild und Medium. Kunstgeschichtliche und Philosophische Grundlagen der interdisziplinären Bildwissenschaft*. Köln 2006.
- 122 Höger, Iris / Oldörp, Christine / Wimmer, Hanna (Hgg.): *Mediale Wechselwirkungen. Adaptionen. Transformationen. Reinterpretationen*. Hamburg 2013.

len Bedingungen, welche die „Nachfrage nach gedruckten und illustrierten Erzeugnissen sowohl bedienten als auch förderten.“¹²³ Anknüpfend an diesen Ansatz soll auch in dieser Arbeit nach den Wechselbeziehungen zwischen Medium und Form in der Frühen Neuzeit gefragt werden (Kap. 5).

In den Sammelbänden *Welten schaffen* (2011)¹²⁴ von Jutta Voorheve sowie *Visualisierung und Erkenntnis* (2012)¹²⁵ von Dimitri Liebsch und Nicola Mößner steht der praktische Umgang mit Linien in verschiedensten medialen Kontexten im Fokus. Dabei wird die Frage nach der Bedeutung von Bildern in den Wissenschaften und dem Erkenntnisgewinn durch Linien in technischen Bildern diskutiert. Ergänzend dazu ist die grundlegende Publikation *Das Technische Bild* (2008)¹²⁶ von Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel zu nennen. Besonders lehrreich für die Herleitung der Funktion von Linien im Bild erwies sich ferner die von Horst Bredekamp, Matthias Bruhn und Gabriele Werner herausgegebene kunsthistorische Buchreihe *Bildwelten des Wissens* (2003ff.).¹²⁷ Gezeigt wird hier unter anderem, dass geometrische Formen wie Punkte und Linien in technischen Bildern einen formprägenden Einfluss auf die Bildgestaltung haben.¹²⁸ Punktlinien werden vor diesem Hintergrund deshalb auch in dieser Arbeit vermehrt in technischen Bildern untersucht und analysiert (vgl. Kap. 6).

-
- 123 Bruhn, Matthias: Erschließung von Sichtbarkeit: Bilder als Erwartungsflächen. In: Höger, Iris / Oldörp, Christine / Wimmer, Hanna (Hgg.): *Mediale Wechselwirkungen. Adaptionen. Transformationen. Reinterpretationen*. Hamburg 2013, S. 151 – 167, hier: S. 157. Bruhn bezieht sich dabei vor allem auf Herstellungsmittel wie Papiermühlen und Druckerpressen (ebd.), die für die Zunahme von illustrierten Traktaten und damit für die Verbreitung diagrammatischer Bilder sorgten.
- 124 Voorhoeve, Jutta (Hg.): *Welten schaffen. Zeichnen und Schreiben als Verfahren der Konstruktion*. Zürich 2011.
- 125 Liebsch, Dimitri / Mößner, Nicola (Hgg.): *Visualisierung und Erkenntnis. Bildverstehen und Bildverwenden in Natur- und Geisteswissenschaften*. Köln 2012.
- 126 Bredekamp / Schneider / Dünkel (Hgg.): *Das Technische Bild*, Berlin 2008.
- 127 Bredekamp, Horst / Bruhn, Matthias / Werner, Gabriele (Hgg.): *Bildwelten des Wissens. Kunsthistorisches Jahrbuch der Bildkritik*. Berlin 2003ff. Insbesondere die Bände *1.1 Bilder in Prozessen* (2003) sowie *7.2 Mathematische Formeln* (2010) sind zum Verständnis der Funktionsweise von Linien in technischen Bildern aufschlussreich (ausf. in 4.1 u. 6.2).
- 128 So wird etwa im Aufsatz von Angela Fischel die Beziehung zwischen Subjekt und Kurvendiagramm anhand von medizintechnischen Bildern erläutert (Fischel, Angela: *Bildbefragungen. Technische Bilder und kunsthistorische Begriffe*. In: Bredekamp / Schneider / Dünkel (Hgg.): *Das Technische Bild*, S. 14 – 23, hier: bes. S. 18f.).

4 Linientheorien in der bildenden Kunst

Der vierte aktuelle Forschungsbereich zur Linie ist schließlich im Feld der Kunst angesiedelt. Die Künstler und Theoretiker Klee und Kandinsky legten, wie oben beschrieben (vgl. S. 31), bereits die Fährte zur Punktlinie. Bis heute wird dennoch vielfach unterschätzt, dass sich theoretisches und praktisches Wissen zur Linie gerade in Kunstprojekten aufzeigen lässt. Zu den derzeit wichtigsten Publikationen in diesem Kontext zählen *Beyond the Line* (2007)¹²⁹, *Linea. Vom Umriss zur Aktion* (2010)¹³⁰ sowie *Punkt.Systeme* (2012)¹³¹. Besonders der zuletzt genannte Katalog liefert hervorragende praktische Beispiele (Abb. 1|15)¹³² für den künstlerischen Umgang mit Linien im Allgemeinen und mit Punkten wie Punktlinien im Besonderen (vgl. 1.2).

Neben diesen jüngeren Beispielen und Publikationen aus dem Bereich der Bildenden Kunst erschließt die vorliegende Arbeit ikonografische Zusammenhänge, die sich auf den Beginn der Frühen Neuzeit eingrenzen lassen. Frühe Vorformen diagrammatischer Punktlinien im Buchdruck werden deshalb exemplarisch anhand von weitverbreiteten Marienbildern ab dem 15. Jahrhundert aufgezeigt (Kap. 3).¹³³

Allen Publikationen innerhalb der verschiedenen Forschungsfelder ist gemein, dass sie in unterschiedlicher Art und Weise Linien thematisieren. Allerdings täuscht die breite Palette jüngerer Veröffentlichungen innerhalb der skizzierten Forschungslandschaft nicht darüber hinweg, dass weiterhin immense Forschungslücken existieren. Die Punktlinie ist dafür ein Beispiel, denn innerhalb des beschriebenen Spektrums der Forschungsfelder existiert bislang keine grundlegende Publikation, die sich mit dieser Linienform befasst. Wertvolle Hinweise und zum Teil wegweisende

129 Grzymala, Monika / Maltzahn v., Katrin: *Beyond the Line. Ein künstlerisches Forschungsprojekt zur Zeichnung. Diesseits und jenseits der Linie. Ausstellungskatalog zur Ausstellung vom 05.07. bis 22.07.07 in der Montagehalle der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig. Braunschweig 2007.*

130 Haldemann, Matthias (Hg.): *Linea. Vom Umriss zur Aktion. Die Kunst der Linie zwischen Antike und Gegenwart. Ausstellungskatalog zur Ausstellung vom 21.11.10 – 27.03.2011 im Kunsthaus Zug. Ostfildern 2010.*

131 Spieler / Scheuermann: *Punkt.Systeme, Ludwigshafen 2012.*

132 Zudem sind dort weitere Abbildungen von Miguel Rothschild enthalten (ebd., S. 44f., vgl. Abb. 1|10a).

133 Da es dazu bislang keine expliziten Veröffentlichungen gibt, versucht diese Arbeit darüber hinaus, Anregungen für die weitere Analyse dieser Linienform in der Kunstgeschichte zu geben.

Randbemerkungen¹³⁴ lassen sich in den genannten Publikationen allerdings ausmachen. Sie begründen vielfach die theoretischen Grundannahmen zur Punktlinie.

Der weit gespannte Bogen vom 15. bis zum 21. Jahrhundert erzeugt einen ersten Überblick zum Stand der Linienforschung, und es ergibt sich daraus gleich zu Beginn dieser Arbeit eine signifikante Beobachtung: Nachdem mit Alberti und Dürer eine prominente Theoriebildung einsetzt, scheint sie in der Mitte des 16. Jahrhunderts vorläufig abzubrechen, um sich erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts neu zu konstituieren. In der Linienforschung ist dieser Zeitraum des 17. Jahrhunderts, der von gravierenden technischen, medialen und gesellschaftlichen Umbrüchen geprägt ist, leider bisher weitgehend unbeachtet geblieben.¹³⁵ Blickt man jedoch in die wissenschaftlichen Traktate, die an den neuen Diskursen partizipieren, dann fällt auf, dass sich gerade zu dieser Zeit die Linie als geometrische Form auf einer praktischen Ebene zunehmend differenziert. Zeitgleich finden sich im 16. und 17. Jahrhundert Punktlinien vermehrt in wissenschaftlichen Abbildungen (vgl. 4.5). Historisch betrachtet, können also die Wurzeln der Punktlinie innerhalb eines wenig profilierten Liniendiskurses in der Frühen Neuzeit vermutet werden. Dieser Annahme soll nachgegangen werden, nicht jedoch, ohne zuvor zusammenfassend die Methoden und Ziele dieser Arbeit zu benennen.

1.4 GEGENSTAND, METHODEN UND ZIELE DIESER ARBEIT

Die jüngeren Strömungen der Bildwissenschaft haben innerhalb eines diagrammatischen Bilddiskurses¹³⁶ die Linie als Forschungsgegenstand in den Fokus gerückt¹³⁷

134 So bei Richtmeyer, der zwar einmal das Phänomen der *dotted lines* betrachtet (Richtmeyer: Vom visuellen Instrument zum ikonischen Argument, bes. S. 131), jedoch nicht an der Erschließung der Funktion und Bedeutung der Punktlinie interessiert ist. Richtmeyers Augenmerk gilt vielmehr der Hilfslinie im Allgemeinen und nicht ihrer spezifischen Zeichenfunktion sowie deren geometrischer Formenanteile im Besonderen (ebd.).

135 Dürer und Hogarth sollten daher besser nicht in einem Atemzug genannt werden. Allein dreihundert Jahre Kunstgeschichte, die zwischen beiden Theoretikern liegen, sollten einen davon abhalten, dies zu tun. Hierfür spricht außerdem das Argument, dass die drastischen Veränderungen der Darstellungsmöglichkeiten dieser Zeit, etwa Erfindungen wie Kupferstich und Mezzotinto (vgl. Kap. 5), zu einem grundlegend veränderten Verständnis von Linien geführt haben dürften.

136 Krämer: Operative Bildlichkeit, Bielefeld 2009.

137 Unter anderem zeigt sich dies in Richtmeyers Typologie der Hilfslinien (Richtmeyer: Vom visuellen Instrument zum ikonischen Argument, S. 111 – 135). Diese kann dabei

und dazu beigetragen, dass daran anknüpfende und bislang vernachlässigte Themen theoretisch erschlossen, interdisziplinär eingebunden und genauer bearbeitet werden können (vgl. 1.3).

George Spencer Brown reflektiert in seiner Arbeit über die Gesetze der Form von 1969, dass in „jeder Art von Mathematik [...] auf einer bestimmten Stufe offensichtlich“ wird, „dass wir einige Zeit eine Regel befolgt haben, ohne uns dessen bewusst zu sein.“ Und er fügt hinzu: „Das könnte beschrieben werden als Verwendung einer versteckten Vereinbarung“¹³⁸. Erklärtes Ziel dieser Arbeit ist es, die Ursprünge und Regeln für eine allgemein vertraute und allerorten angewendete Form zu ergründen, die im geometrisch-mathematischen Bildraum operiert, um so ihre ‚versteckten Vereinbarungen‘ zu entschlüsseln. Dazu sollen vor allem Quellen der Frühen Neuzeit befragt und vor dem Hintergrund neuerer kunsthistorischer Interpretationsansätze reflektiert werden.

Die Punktlinie aus dem Dunkel der Geschichte zu ziehen, ihre historischen Bezüge aufzudecken und die ihr zugesprochenen Deutungen und Funktionen zu analysieren und zu interpretieren, ist deshalb zugleich eine Fortsetzung jüngerer Forschungsansätze der Bildwissenschaften. Denn mit der Erschließung der Punktlinie soll nicht nur eine Forschungslücke geschlossen werden, sondern auch ein hilfreiches Instrument für den Kulturwissenschaftler und insbesondere den Kunsthistoriker profiliert werden. Dabei soll es sich um ein Werkzeug handeln, das durch das Wissen um die Punktlinie für die Bildinterpretation zur Verfügung steht und dazu beitragen kann mit Bildern und Linien präziser umzugehen. Es verspricht, Linien in Bildern besser und auf einen Blick in ihrer Funktion und Bedeutung zu verstehen und Zusammenhänge zu erschließen, die bislang im Verborgenen lagen.

Der Gegenstand dieser Arbeit ist dementsprechend primär die theoretische und praktische Verwendung von Punktlinien im wissenschaftlichen Bild der Frühen Neuzeit. Damit bewegt sich die Untersuchung im Forschungsfeld diagrammatischer Bilder und Ordnungen, die etwa zeitgleich – so die Ausgangsthese dieser Arbeit – mit der Punktlinie in den Wissenschaften etabliert werden können. Die Frage nach den Potentialen und strukturellen Bedingungen von Diagrammen begleitet deshalb die Erschließung der Punktlinie als einer spezifischen Linienform und führt in den theoretischen Ansätzen stets zurück zu den drei Grundformen geometrischer Gestaltung: zum Punkt, zur Linie und zur Fläche. Deswegen verbindet die Arbeit einerseits wissenschaftsgeschichtliche Perspektiven, die von Euklids Elementen über die Entdeckung der Zentralperspektive bis zu Descartes' physiologischen

allerdings nicht mehr als ein erster Ansatz sein, da leider ungeklärt bleibt, seit wann und warum mit den verschiedenen Formen von Hilfslinien operiert wird.

138 Brown, George Spencer: *Laws of Form. Gesetze der Form*. Übersetzt v. Thomas Wolf. Leipzig²1999, S. 74.

Betrachtungen des menschlichen Körpers reichen. Parallel dazu werden die kunsthistorischen Aspekte aufgezeigt, die für das Verständnis früher diagrammatischer Druckgrafiken entscheidend sind. Dabei wird davon ausgegangen, dass nur unter Berücksichtigung der ikonografischen Vorläufer der Punktlinie (vgl. 3.5) ein Verständnis für die Funktion und Deutung dieser spezifischen Linienform erwachsen kann.

Bevor auf die Zeugnisse aus der bildenden Kunst ab 1400 genauer eingegangen werden kann (Kap. 3), wird zunächst ein theoretischer Ansatz zur Erschließung der Genese der Punktlinie verdeutlicht (Kap. 2). Dieser geht im Wesentlichen auf die Ursprünge der Mathematik zurück. So reichen die ersten Überlegungen zur Punktlinie bis hin zu pythagoreischen Operationen mit Zahlsteinen und zu Euklids *Elementen* aus dem 3. Jahrhundert v. Chr. Euklids Theorien zum Punkt und der Linie bilden zugleich die Brücke zur Frühen Neuzeit, da sie als theoretische Grundlage für die meisten Traktate in den mathematischen Wissenschaften dieser Zeit angenommen werden können (vgl. 2.1 – 2.4). Explizit stehen die Fragen im Raum, wie Albrecht Dürers *Underweysung der Messung* von 1525 an die antike Geometrie anknüpft und welche Funktion, Verwendung und Definition von Linien anhand dieses Traktates für die Frühe Neuzeit abgeleitet werden können.

Die zahlreichen diagrammatischen Abbildungen von Dürer geben einen ersten Eindruck davon, dass den Lehren der antiken Mathematiker in höchstem Maße Erkenntnisgewinn zugesprochen wird. Flankiert wird dieser Wandel in den Wissenschaften insbesondere durch Erfindungen in der Optik und Geometrie, die dazu beitragen, geometrales Denken auf weite Teile bestehender Bildräume auszuweiten.

Historisch perspektiviert ist zudem an diesem Traktat zu klären, welchen Einfluss die neuen medialen Möglichkeiten früher Buchdrucke bei der Verwendung und Herstellung von Linien haben. Außerdem gerät dabei in den Blick, wie die epistemischen Verbindungen zwischen naturwissenschaftlichen Experimenten und der Verwendung optischer Instrumente Einfluss auf die Bilder in Kunst und Wissenschaft nehmen (2.5).

Im dritten Kapitel der Arbeit wird im Bereich der Kunst ab 1400 nach den Ikonografien zur Punktlinie gefahndet und exemplarisch die Verwendung und Bedeutung dieser Linienform dargelegt. Mehrere Bildanalysen verschiedener Motive sollen Einblicke zur Darstellung von Prozessualität innerhalb der christlichen Ikonografie geben.

Im Anschluss daran beschreibt Kapitel 4 in einer diskursgeschichtlichen Analyse die Genese der Punktlinie an bekannten Traktaten der Frühen Neuzeit (Descartes 1637, Kepler 1611, Schreiner 1620). Darauf folgt eine quantitative Analyse des Text-Bild-Verhältnisses, die sich auf die Operationalität von Punktlinien in diagrammatischen Abbildungen zur Darstellung der Perspektive konzentriert. Für den Zeitraum von 1500 bis 1650 können so konkrete Aussagen zum Etablierungsverlauf

von Punktlinien innerhalb dieses Wissensfeldes für den europäischen Raum getroffen werden.

Im fünften Kapitel werden die medialen Bedingungen und Herstellungsverfahren für Punktlinien in Gemälden und Buchdrucken erschlossen. Vor dem Hintergrund eines zeitgleich stattfindenden Paradigmenwechsels in den Wissenschaften entstehen neue Bildtechniken, wie etwa der Kupferstich oder das Mezzotinto. Anhand dieser neuen Reproduktionsmöglichkeiten wird eine wissenschaftliche Horizonterweiterung skizziert, die mit der Ausdifferenzierung von geometrischen Formen einhergeht. So zeigt sich, dass mit den aufkommenden Naturwissenschaften nicht nur die Inhalte einem Wandel unterliegen, sondern auch die Darstellungsformen.

Die Analyse der medialen Bedingungen wird außerdem ergeben, dass die spezifische Form der Punktlinie fast ausschließlich in diagrammatischen Zeichensystemen in Erscheinung tritt, in denen Bild und Text eine semiotische Einheit bilden. Dieser Verbindung wird im sechsten Kapitel nachgegangen. Dazu erfolgen exemplarische Untersuchungen operationaler Zusammenhänge von Punktlinien in medizintechnischen Bildern, Karten und militärischen Kontexten.

Im siebten Kapitel wird mit den Analyseergebnissen die diagrammatische Form der Punktlinie als ‚Form des Denkens‘ herausgestellt. Zu zeigen wird sein, dass Punktlinien nicht nur als eine spezifische Linienform, sondern auch als Metazeichen zu lesen sind. Die Herausstellung ihrer besonderen Eigenschaften führt in diesem Kapitel dazu, sie als Analyseinstrument für die Bildwissenschaften scharfzustellen. Dadurch sollen Kunsthistoriker, Diagrammatiker und Wissenschaftshistoriker zukünftig für die Form der Punktlinie in Bildern sensibilisiert werden, die ihnen zugleich ein praktisches Analyseinstrument zur Verfügung stellt.

Im Fazit der Arbeit werden die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst und ein Ausblick auf zukünftige Perspektiven in der wissenschaftlichen Beschäftigung mit Punktlinien gewährt werden.

Ohne die besondere Schwierigkeit zu verkennen, im Folgenden eine bisher unerforschte geometrische Form erschließen zu wollen, muss diese Arbeit einen möglichst breiten diskursiven Kontext berücksichtigen, um die unbetretenen Felder zur Operationalität der Punktlinie beispielhaft greifbar zu machen. Die maßgeblichen Anknüpfungspunkte für dieses Vorhaben finden sich in zwei wissenschaftsgeschichtlichen Bereichen: zum einen in den revolutionären Veränderungen, die in der Wissenschaftsgeschichte aus der Einführung der analytischen Geometrie und des Koordinatensystems folgen, zum anderen in der Erfindung neuer Druckverfahren und optischer Instrumente, die in diesem Zeitraum massiven Einfluss auf die Bildgestaltung nehmen.