

# **Interaktive Stadtkarten als Instrumente der Erkenntnis**

DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades

Dr. phil.  
im Fach Philosophie

eingereicht an der  
Philosophischen Fakultät I  
Humboldt Universität zu Berlin und der  
Geisteswissenschaftlichen Fakultät  
Universität Pécs

von

**Viktor Bedö**

Präsident der Humboldt Universität zu Berlin:

Prof. Dr. Christoph Marksches

Dekan der Philosophischen Fakultät I:

Prof. Dr. Michael Seadle

Präsident der Universität Pécs:

Prof. Dr. József Bódis

Dekan der Geisteswissenschaftlichen Fakultät:

Prof. Dr. Ferenc Fischer

Gutachter:

1. Prof. Dr. Christian Möckel

2. Prof. Dr. Kristóf Nyíri

3. PD. Dr. Jens Heise

**Tag der mündlichen Prüfung:** 27.10.2010

## Dank

Zuallererst danke ich meinen Betreuern Prof. Dr. Kristóf Nyíri und Prof. Dr. John Michael Krois, die neben der wertvollen fachlichen Unterstützung mir zahlreiche Möglichkeiten eröffnet haben, die zum erfolgreichen Abschluss dieser Arbeit beigetragen haben. Ich hoffe, mit dieser Arbeit zur Erinnerung an Prof. Krois beitragen zu können. Ich danke Prof. Dr. Christian Möckel für seine uneingeschränkte Hilfsbereitschaft in den letzten Monaten vor der Disputation.

Nach den entscheidenden Anfangsjahren am Institut für philosophische Forschung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und dem Institut für Philosophie der Universität Pécs in Ungarn, wurde ich in Berlin herzlich und offen von meinen Gastinstitutionen, dem Projekt „Die Welt als Bild“ an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, dem Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik und dem UdK Institut für Raumexperimente aufgenommen. Meine Kollegen an diesen Institutionen haben während meiner Arbeit ein äußerst inspirierendes Umfeld gesichert und so dazu beigetragen, dass ich meine Thesen unter vielseitigen Gesichtspunkten entwickeln konnte. Deshalb gilt ihnen mein herzlicher Dank für die Diskussionen und Zusammenarbeit.

Diese Arbeit wurde durch die finanzielle Unterstützung des Instituts für Philosophie der Universität Pécs, des Eötvös-Stipendiums des Ungarischen Staates, des Deutschen Akademischen Austauschdienstes, der FAZIT Stiftung und des UdK Instituts für Raumexperimente ermöglicht, wofür ich an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte.

## **Abstract**

This dissertation elaborates on the role of implicit embodied knowledge in recognition and discovery through the use of visual instruments. Discovery refers to the very first act of recognition of something, that's existence or features were not explicitly known by the discovering person beforehand. According to a central thesis of this work discovery is enabled by the transmodal character of empirical concept formation. This epistemological question is elaborated based on the case of emergent patterns of urban organization that appear on urban real-time maps from the bird's eye view. Trends of interactive mapping are shown where urban sensor-data, location data of persons, objects, and information, as well as user generated information is visualized. The conclusion contains outlooks how knowledge gained from interactive urban maps can be utilized in urban development projects and in the development of location sensitive technologies.

## Zusammenfassung

Dieser Dissertation liegt die Problematik des impliziten verkörperten Wissens im Erkennen und Entdecken mittels visueller Instrumente zu Grunde. Mit Entdeckung ist der Akt des allerersten Erkennens von etwas gemeint, über dessen Existenz oder Beschaffenheit dem Entdecker zuvor keine expliziten Kenntnisse zur Verfügung standen. Eine zentrale These dieser Arbeit besagt, dass dies durch den transmodalen Charakter der empirischen Begriffsbildung gesichert wird. Dieses erkenntnistheoretische Problem wird anhand des Entdeckens von emergenten Mustern urbaner Organisation ausgearbeitet, die aus der Vogelperspektive auf urbanen Echtzeitkarten erscheinen. In der Arbeit werden Trends interaktiver Kartierung aufgezeigt, bei denen unter anderem urbane Sensordaten, Daten aus der Verortung von Personen, Objekten und Information und anwendergenerierte Informationen visualisiert werden. Die Konklusion beinhaltet Ausblicke, an welchen Punkten die anhand der interaktiven Karten gewonnenen Erkenntnisse in Stadtentwicklungsprojekte und in die Entwicklung von ortssensitiven Technologien einfließen können.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>Von Teilen zu Ganzen</b>	<b>15</b>
Gestalt als sinnlich begreifbare Form? . . . . .	15
Schöpfkelle von Weiss . . . . .	15
Membran zwischen Innen und Außen . . . . .	21
Gedächtnis im Erkennen . . . . .	25
Primäres und sekundäres Erkennen . . . . .	25
Erfassen von Ähnlichkeit . . . . .	30
Implizite Dimension des Erkennens . . . . .	36
Fokale und begleitende Aufmerksamkeit . . . . .	36
Implizite Logik der Integration von Teilen zu Ganzen . . . . .	41
Diskrete Höhenlinien und kontinuierliche Berggestalt . . . . .	46
<b>Körperwissen als implizite Dimension</b>	<b>55</b>
Manifestationen der Begrifflichkeit . . . . .	55
Die Bereitschaft zum Handeln - Dispositionen . . . . .	55
Fixationsbewegung des Auges im Erkenntnisakt . . . . .	61
Wahrnehmung als Umgang mit Stadtraum . . . . .	67
Angebote, Körperschema und Invarianz . . . . .	67
Somatomotorisches Profil als Begriff . . . . .	73
Molyneux und Isomorphie der Raumerfahrung . . . . .	78
Ablaufen als Abtasten der Stadt . . . . .	82
Entdecken und Erkennen – eine Frage des Grades . . . . .	90
<b>Das neue Bild der Stadt</b>	<b>95</b>
Neue Stadtkarten . . . . .	95
Kartierung des hybriden Stadtraumes . . . . .	96
Was ist lokativ? - Grad der Ortssensivität . . . . .	106
Neue Muster der Stadt . . . . .	110
Stadt als selbstorganisierendes, emergentes System . . . . .	110
Callan's Canyons und ‚Strukturelle Anschauung‘ . . . . .	119
<b>Konklusion</b>	<b>125</b>
<b>Literatur</b>	<b>134</b>

# Einleitung

Die Problematik, die dieser Dissertation zu Grunde liegt, ist die Rolle des impliziten verkörperten Wissens im Erkennen und Entdecken mittels visueller Instrumente. Mit Entdeckung ist der Akt des allerersten Erkennens von etwas gemeint, über dessen Existenz oder Beschaffenheit dem Entdecker zuvor keine Kenntnisse zur Verfügung standen. Das erkenntnistheoretische Problem dieses allerersten expliziten Erkennens wird am Beispiel des Entdeckens von emergenten Mustern urbaner Organisation ausgearbeitet, die auf interaktiven digitalen Stadtkarten erscheinen. Meine These lautet, dass die Entdeckung dieser visuellen Muster ein Erkenntnisakt ist, der auf implizites, teilweise verkörpertes (*embodied*) Wissen des Kartenbetrachters über das Stadtleben zurückgeführt werden kann.

Im Augenblick der Entdeckung sieht der Kartenbetrachter Muster oder Zusammenhänge auf der Karte, die er im vorherigen Moment noch nicht kannte. Er kannte sie nicht insofern, als er über keine expliziten Kenntnisse dieser Muster verfügte. Für diese Erkenntnisleistung bedarf es sowohl des Bildmediums der Karte – als Instrument der Entdeckung –, als auch des impliziten Wissens und der Fähigkeiten des Kartenbetrachters. Die impliziten Faktoren in einem Entdeckungsakt mit visuellen Instrumenten können am Beispiel der Entdeckung von Mondkratern durch Galilei illustriert werden, welches Martin Kemp anführt. Kemp rekonstruiert drei Faktoren, die dazu geführt haben, dass die mit dem Teleskop beobachtbaren, aber bis dahin schleierhaften Flecken auf der Mondoberfläche als Krater identifiziert werden konnten.<sup>1</sup> Als erstes baute Galilei ein stärkeres Fernrohr, das ein klareres Bild vom Mond lieferte, als die davor verwendeten Instrumente. Zudem war Galileis Begriff vom Mond im Vergleich zu seinen Zeitgenossen weniger durch die Weltanschauung geprägt, dass dieser ‚unbefleckt‘ sei und daher eine ideale Kugelform besitzen müsse. Als dritten Faktor nennt Kemp die zeichnerischen Fähigkeiten Galileis: er war geübt in der Abbildung von Schatten, die von rauen Oberflächen oder verschiedenen Objekten geworfen werden, somit hatte er ein klareres Verständnis für den Schattenwurf von dreidimensionalen Objekten und konnte die Krater als solche besser erkennen. Dieses Beispiel ist paradigmatisch für das Entdecken mittels visueller Instrumente indem es illustriert, dass in einem erfolgreichen Entdeckungsakt neben den Instrumenten sowohl das theoretische als auch das praktische Wissen des Entdeckers eine entscheidende Rolle spielt.

Sybille Krämer beschreibt Karten als ‚Mischwesen‘, angesiedelt zwischen Bild und Sprache und in ihrem Darstellungspotenzial von beiden symbolischen Ordnungen zeh-

---

<sup>1</sup> Martin Kemp: *Seen/unseen: art, science, and intuition from Leonardo to the Hubble telescope*. Oxford, New York: Oxford University Press, 2006, 46-47.; vgl. auch Martin Kemp: „Wissen in Bildern: Intuitionen in Kunst und Wissenschaft“, in: Christa Maar; Hubert Burda (Hrsg.): *Iconic Turn. Die neue Macht der Bilder*. Köln: DuMont, 2004, 382–406, hier: 399-400.

rend“.<sup>2</sup> Tatsächlich sind ein Teil der Kartenzeichen sprachliche Symbole, etwa Wörter oder Zahlen. Oder es sind grafische Zeichen (wie eine gelbe Linie für eine Straße), die durch die Konventionen des Gebrauchs zu Zeichen einer Kartensprache wurden. Das Potential der Karte als bildliches Medium wird jedoch durch die Darstellung symbolisch vermittelter Bedeutungen nicht vollständig ausgeschöpft. Die Karte als Medium oder bildliches Instrument für die Entdeckung von dynamischen Mustern des Stadtlebens operiert auch auf einer vor-symbolischen Ebene.

Robinson und Petchenik unterscheiden in ihrem Werk über die Natur der Kartierung zwischen drei Ebenen der Kartenbedeutung. Auf der ersten Bedeutungsebene wird durch Kartenzeichen ausgedrückt, dass etwas (zum Beispiel eine Straße, eine Stadt, zurückgelegte Wege, Bleiverschmutzung, Geschwindigkeiten, Kräfte) im kartierten Terrain vorhanden ist.<sup>3</sup> Auf der zweiten Bedeutungsebene der Karte werden räumliche Verhältnisse zum Ausdruck gebracht; also *relative* Positionen der kartierten Objekte zueinander, oder die *absolute* Verortung von Objekten mittels geografischer Koordinaten. Diese beiden Ebenen der Kartenbedeutung lassen sich prinzipiell – wenn in vielen Fällen auch etwas umständlich – in sprachliche Ausdrücke fassen. Die erste Ebene durch Existenzaussagen, wie ‚Es existiert die Allee Unter den Linden‘. Die zweite Ebene mit Ausdrücken wie ‚Kreuzberg liegt südlich von Friedrichshain‘ oder ‚A ist größer/höher/länger als B‘ oder auch ‚Kreuzberg ist ein Teil von Berlin‘.<sup>4</sup>

Auf der dritten, *strukturellen* Ebene lassen wir hingegen laut Robinson und Petchenik den Bereich der sprachlichen Artikulierbarkeit hinter uns. Auf dieser Ebene erkennt der Kartenbenutzer die Wölbungen eines Bergzuges aus den eingezeichneten Höhenlinien; auf dieser Ebene entfalten thematische Karten ihre Wirkung, wenn in der Karte eingezeichnete Datenpunkte zusammenhängende Felder mit aussagekräftiger Form bilden. Die Bedeutung liegt in den morphologischen Eigenschaften der vor unseren Augen emergierenden Figuren.<sup>5</sup> Diese Figuren und Muster werden laut den Kartografen Robinson und Petchenik nicht mehr *gelesen*, sondern *betrachtend wahrgenommen*.<sup>6</sup> Auf dieser Ebene werden einzelne Kartenzeichen als Teil einer größeren räumlichen und zeitlichen Struktur wahrgenommen: „It is fundamental to understand that structure, in the sense we are using the term, involves the conception of a *meaningful relationship* among the parts which have been made to appear as a whole.“<sup>7</sup> Robinson und Petchenik beziehen sich diesbezüglich auf Polanyi, der im Unterkapitel ‚Impizite Dimension des Erkennens‘ ausführlicher behandelt wird: „...when we comprehend a particular set of items as parts of a whole, the focus of our attention is shifted from the hitherto uncomprehended particulars

---

2 Sybille Krämer: „Karten – Kartenlesen – Kartographie. Kulturtechnisch inspirierte Überlegungen“, in: Philine Helas u. a. (Hrsg.): *Bild/Geschichte*. Berlin: Akademie Verlag, 2007, 73–82, hier: 76.

3 Arthur H. Robinson; Barbara B. Petchenik: *The Nature of Maps*. Chicago, London: University of Chicago Press, 1976, 110.

4 Vgl. Krämer 2007 (wie Anm. 2), 76.; Gyula Pápay: „Kartografie“, in: Klaus Sachs-Hombach (Hrsg.): *Bildwissenschaft - Disziplinen, Themen, Methoden*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2005, 281–295, hier: 290.; Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 3), 110-111.

5 Ebd., 111-112.

6 Ebd., 45.

7 Ebd., 113, (Hervorhebung im Original).

to the understanding of their joint meaning.“<sup>8</sup> Doch bevor ich weiter darauf eingehe, warum die Integration von auf der Karte erfassten Teilen zu sinnvollen ganzheitlichen Strukturen einer impliziten Theorie des Wissens bedarf, möchte ich kurz das Kartenbild umreißen, womit der besagte Entdecker konfrontiert sein wird.

In den dynamischen Mustern, die auf der interaktiven Stadtkarte sichtbar werden, werden komplexere Phänomene des Stadtlebens anschaulich, als die topografischen Eigenschaften eines Berges oder die Form eines Mondkraters in Kemps Beispiel. Diese Muster zeichnen sich durch eine Vielzahl von heterogenen, statischen und dynamischen Kartensymbolen ab, die auf der Karte erscheinen: Repräsentationen von Straßen; Symbole für den Aufenthaltsort oder die zurückgelegten Routen von Personen; mit Geotags versehene Fotos oder Textnachrichten; aktuelle Messdaten, die von im Stadtraum verteilten stationären oder mobilen Sensoren stammen; etc. Auf der interaktiven Stadtkarte erscheint uns ein dynamisches Echtzeitbild, das die gebaute Umgebung, die Kommunikation zwischen Menschen, Standorte von Menschen und Sensorendaten jeglicher Art visualisiert. Die auf *Abbildung 1* visualisierten Datenpunkte der gemessenen lokalen Handybenutzungsdichte in Rom während eines Madonna-Konzerts bilden einen zusammenhängenden Datenberg gut erkennbarer Gestalt. Auf *Abbildung 2* sind Karteneinträge der Benutzer der denCity Karte in der Stadt Aachen zu sehen (bei dieser Ansicht ist die Straßenkarte ausgeblendet). Anhand der Einträge zeichnet sich ein Gebiet ab, das dicht mit Cafés und Bistros besiedelt ist.

Mit diesen statischen Momentaufnahmen lässt sich natürlich schwer illustrieren, auf welche Weise das dynamische und komplexe Stadtleben auf solchen und ähnlichen Echtzeitkarten anschaulich wird. Um sich das Bild besser vorstellen zu können, das sich uns auf der interaktiven Stadtkarte bei intensiverer Benutzung bieten wird, sollte man an so etwas wie eine dynamische Echtzeitwetterkarte von individuellen und gemeinschaftlichen Interaktionen in der Stadt denken.<sup>9</sup> Außerdem kann man damit rechnen, dass auf der Karte nicht nur bisher unsichtbare Organisationsstrukturen sichtbar gemacht werden, sondern dass die Benutzung der Karte selbst zur Emergenz von neuen Strukturen des Stadtlebens führen wird.<sup>10</sup> Diese Muster des Stadtlebens können – aufgrund der Definition von Emergenz<sup>11</sup> – nicht aus der Kenntnis der Regeln abgeleitet werden, welche die einzelnen individuellen Interaktionen bestimmen und aus welchen die Muster auf höheren Ebenen emergieren. Um diese Muster entdecken zu können, muss der Kartenbetrachter mit der visuellen Sprache der Kartografie vertraut sein (die Kartenzeichen kennen, die Projektionen verstehen); mit Karten umgehen können; verstehen, wie andere Personen mit Verortungstechnologien und mobilen Geräten umgehen; und mehr oder weniger fundierte Erfahrungen bezüglich der urbanen Prozesse mitbringen, auf die sich

---

8 Michael Polanyi: *The Study of Man*. Chicago: University of Chicago Press, 1963, 29. Zitiert nach Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 3), 113.

9 Matthew Zook; Martin Dodge; Anthony Townsend: „New Digital Geographies: Information, Communication, and Place“, in: Stanley D. Brunn (Hrsg.): *Geography and Technology*. Dordrecht: Kluwer, 2004, 155–176. Zitiert nach Fabien Girardin: „Aspects of implicit and explicit human interactions with ubiquitous geographic information“. PhD. Universität Pompeu Fabra, Barcelona 2009, 158.

10 Siehe Kapitel ‚Das neue Bild der Stadt‘.

11 Siehe Abschnitt ‚Stadt als selbstorganisierendes, emergentes System‘.



## Einleitung

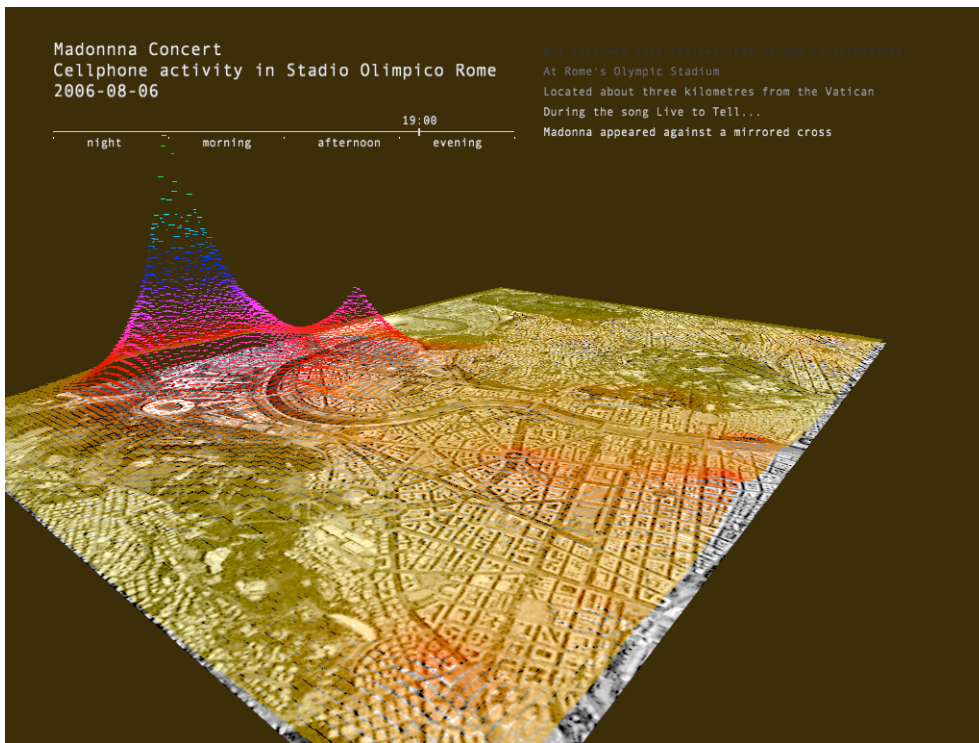


Abb. 1: Real-Time Rome Schnappschuss. Quelle: Projektseite Real Time Rome des MIT Senseable City Lab. URL: <http://senseable.mit.edu/realtimerome/press/ImagesRealTimeRome.zip>.

sein Interesse bei der Kartenbetrachtung bezieht.

Entdeckung werde ich, wie gesagt, als den Akt des allerersten Erkennens von etwas definieren, über dessen Existenz oder Beschaffenheit dem Entdecker zuvor keine expliziten Kenntnisse zur Verfügung standen. In gewissem Sinne ist Entdecken ein Erkennen, das kein Wiedererkennen ist. Es ist zumindest kein Wiedererkennen von expliziten Schemata, Formbegriffen, Symbolen oder Begriffen jeglicher Art. Es gibt keinen Grund anzunehmen, dass der Kartenbetrachter schon vor der Entdeckung ein fertiges Schema, einen Formbegriff oder ein bestimmtes Muster in seinem Kopf hätte, welches er im Moment der Entdeckung *wiedererkennt*. Woher sollten solche expliziten Begriffe vor der Entdeckung stammen? Es wäre unsinnig davon auszugehen, dass der Entdecker über angeborene Begriffe von emergenten Kartenmustern verfügt. Emergente Muster können (per Definition) auch nicht aus vorhandenen Kenntnissen des Systems abgeleitet werden, in dem es zur Emergenz kommt. Dem Entdecken muss also eine Wahrnehmungserfahrung zugrunde liegen. Eine Wahrnehmungstheorie, die den Entdeckungsakt als bewusste Operationalisierung eines komplexen Begriffsapparates interpretiert, widerspricht jeglicher Erfahrung des Entdeckers. Vielmehr springt dem Kartenbetrachter das Entdeckte direkt ins Auge. Diese Muster müssen tatsächlich durch die Kartenbetrachtung entdeckt werden. Die Frage ist also, auf welche Weise sich Wissen und Fähigkeiten des

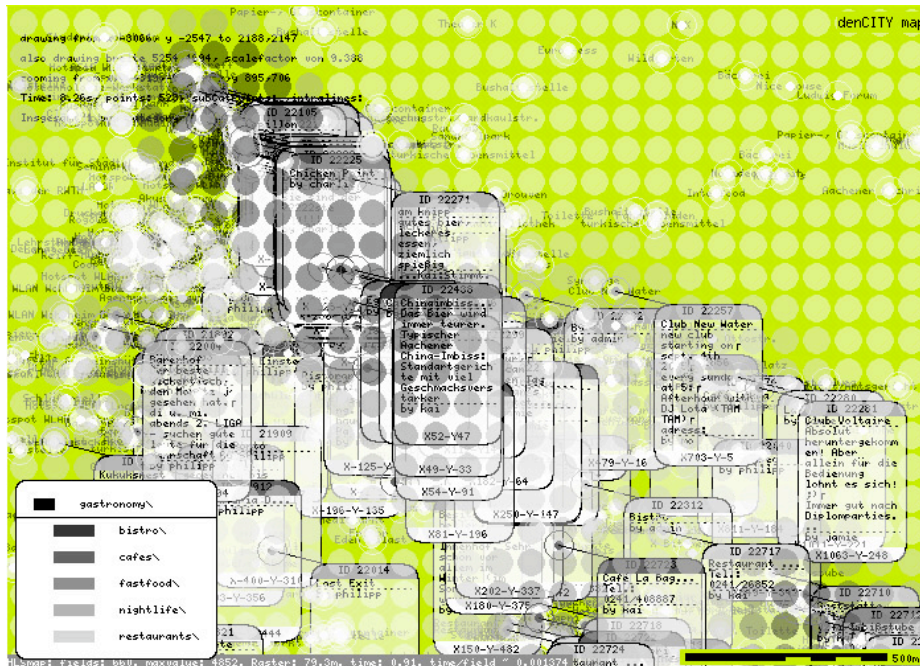


Abb. 2: denCity Screenshot. Quelle: Galerie der benutzergenerierten Karten auf der denCity Webseite. URL: [http://density.konzeptrezept.de/map\\_gallery.php?dvr=2&](http://density.konzeptrezept.de/map_gallery.php?dvr=2&).

Kartenbetrachters während des Entdeckungsaktes entfalten. Dass die Entdeckung nicht ausschließlich über die bewusste Operationalisierung von theoretischen Begriffen (also formallogischen Ableitungen und bewussten Schlüssen) beschrieben werden kann, macht die Entdeckung jedoch nicht notwendigerweise zu einer bloßen Reizreaktion, die keine genuine intelligente Leistung von besagtem Kartenbetrachter abverlangt. Entdeckungen fallen sicherlich in den Bereich des begrifflichen Denkens; ungleich bedingter physiologischer oder psychologischer Reflexe bauen sie zum Beispiel auf das Erinnerungsvermögen des Erkennenden oder sie sind fehlbar (so zum Beispiel, wenn man glaubt etwas entdeckt zu haben, das sich im Nachhinein als bloße Zufallerscheinung oder Hintergrundrauschen erweist). Es ist die *Art der Begrifflichkeit* und wie diese zum Einsatz kommt, wonach der Entdeckungsakt befragt werden muss.

Wenn Entdecken so etwas wie ein erstes Erkennen ist, ist es unvermeidlich, zuerst die Frage zu untersuchen, was Erkennen allgemein bedeutet. Wenn ich zum Beispiel weiß, was ein Hubschrauber ist, ich also über einen Begriff des Hubschraubers verfüge und ich dann einen Hubschrauber sehe, dann erkenne ich diesen als Hubschrauber. Ein Begriff ist – kurz zusammengefasst – etwas, das mir ermöglicht, in Abwesenheit (oder in unzulänglicher, unvollständiger Anwesenheit)<sup>12</sup> eines Objektes oder Ereignisses für dieses

<sup>12</sup> Bezüglich des Kartenbeispiels, in dem der Kartenbetrachter mit chaotisch wirkenden Kartenbildern

Ereignis im Denken stehen zu können, beziehungsweise dieses Objekt oder Ereignis zu erkennen, wenn ich es wahrnehme. Wenn der Erkennende anhand seiner Sinneswahrnehmung Instanzen des Begriffes erfasst (zum Beispiel aufgrund des Lichtes, das von dem vorbeifliegenden Hubschrauber reflektiert wird, und als Reiz auf mein Auge trifft), vollzieht er den Erkenntnisakt, indem er diese Sinneswahrnehmung einem entsprechenden Begriff unterordnet. Hier muss es natürlich irgendeine Art von Entsprechung zwischen der Sinneswahrnehmung und dem Begriff geben. In einer nominalistischen Theorie wären die fundamentalen Manifestationen der Begriffe sprachliche Symbole, in einer imagistischen Theorie bildliche Symbole (siehe Abschnitt ‚Primäres und sekundäres Erkennen‘). Nominalistische Theorien sehen die Entsprechung, beziehungsweise die Verknüpfung zwischen Instanzen und Sprachbegriffen in einer Zuordnung aufgrund von Definition oder Konvention irgendeiner Art. Doch bezüglich jeglicher Entdeckungsakte auf der strukturellen Ebene der Kartierung ist uns mit solchen sprachlichen Bedeutungstheorien nicht viel geholfen. Bei imagistischen Theorien ist eine Verknüpfung zwischen Begriff und dem Wahrgenommenen aufgrund von Ähnlichkeit möglich. In dieser Arbeit werden gleichzeitig Argumente vorgestellt, laut denen das Erfassen von Ähnlichkeit einen multimodalen Charakter hat. So kann die Entsprechung nicht nur zwischen Retinareizen und Bildbegriffen auf irgendeine Weise gegeben sein, sondern es können Sinneswahrnehmungen beim Tasten und Sinneswahrnehmungen beim Sehen Ähnlichkeit mit den selben (Proto)Begriffen Entsprechung aufweisen. Ein Erkennen aufgrund von Ähnlichkeit ermöglicht eine Theorie der Begrifflichkeit, die auf fundamentaler Ebene keiner Konventionen oder Definitionen bedarf. Man kann davon ausgehen, dass der Mensch die fundamentale Fähigkeit besitzt, Ähnlichkeit (und auch den Grad der Ähnlichkeit) vor jeglicher Begrifflichkeit im klassischen Sinn festzustellen.<sup>13</sup> Wenn ich zum Beispiel in beiden Händen je einen Gegenstand halte, kann ich feststellen, ob sie ungefähr gleich viel wiegen oder welcher der beiden schwerer ist. Ich kann auch feststellen, ob einer dieser Gegenstände viel schwerer ist, als der andere, oder nur ein wenig. Dazu brauche ich nicht das präzise Gewicht in Maßeinheiten ausdrücken zu können, ich brauche nicht einmal einen Begriff von Maßeinheiten zu haben. Diese Aufgabe kann ich – zugegebenermaßen zum Nachteil der Genauigkeit – auch dann meistern, wenn ich die zwei Gegenstände nicht gleichzeitig in meinen beiden Händen halte, sondern nacheinander in die Hand nehme. Erkennen ist das Erfassen von der Wiederkehr des *Selben*, beziehungsweise des ausreichend *Ähnlichen*. Wenn jemand schon über einen Begriff eines Objektes oder Ereignisses verfügt, dann erkennt die Person Instanzen dieses Objektes oder Ereignisses, wenn die Ähnlichkeit zwischen der aktuell wahrgenommenen Instanz und dem Begriff ausreichend groß ist.

Wenn Erkennen das Erfassen der Ähnlichkeit zwischen dem aktuell sinnlich Wahrgenommenen und dem schon Bekannten ist, wovon der Erkennende schon einen Begriff hat, wie ist dann das Erkennen von etwas Neuem möglich, von dem der Erkennende noch keinen expliziten Begriff hat? Womit sollte das aktuell sinnlich Wahrgenommene

---

konfrontiert werden kann, soll ergänzt werden, dass mit unzulänglicher Anwesenheit auch Fälle gemeint sind, in denen das Objekt oder Ereignis unter konfusen Bedingungen oder mit viel Hintergrundrauschen erscheint.

13 Siehe Abschnitt ‚Erfassen von Ähnlichkeit‘.

Ähnlichkeiten aufweisen, wenn es zum Mal sinnlich wahrgenommen wird? Ein plausibler Ansatz ist es zu behaupten, dass eine Instanz mindestens zweimal von jemandem erfasst worden sein muss, damit man von einem Erkennen sprechen kann. Das ist notwendig, da Ähnlichkeit immer nur zwischen mindestens zwei Dingen festgestellt werden kann. Allerfrühestens beim zweiten Erfassen der Instanz erkennt man, dass es da etwas gibt, das in ähnlicher Form schon früher erfasst wurde. Bei diesem Ansatz drängt sich die Frage auf, wie zwischen dem ersten und dem zweiten Erfassen die Instanz im Gedächtnis behalten wird, wenn nicht in expliziten Begriffen (wenn Begriffe erst durch die wiederholte Wahrnehmung ähnlicher Merkmale unter unähnlichen Merkmalen gebildet werden). Und wenn wir fragen, was da wiederkehrt, und wie das Wiederkehrende erfasst wird, dann fragen wir nach der Beschaffenheit und Funktion von Begrifflichkeit und wir fragen nach dem *Aneignen* von Begriffen durch Wahrnehmungserfahrung.

Wie machen wir uns einen Begriff von einem bislang unbekanntem Muster auf der Stadtkarte? Laut klassischen Ähnlichkeitstheorien werden Ähnlichkeiten unter Unähnlichkeiten erfasst. Wenn eine Gruppe von Ähnlichkeiten unter Unähnlichkeiten des öfteren in Konjunktion (zum Beispiel zum gleichen Zeitpunkt) erscheint und dieses Erscheinen vom Kartenbetrachter öfters erfasst wird, dann wird der Kartenbetrachter die Gruppe dieser Ähnlichkeiten als Merkmale eines zusammenhängenden Objektes sehen, und einen entsprechenden Begriff des Objektes bilden. Aber sind alle Ähnlichkeiten, die in der Wahrnehmungssituation im gleichen Moment auftreten, die Merkmale desselben Objektes oder Ereignisses? Wenn zum Beispiel auf der Echtzeitkarte sechs Kartenzeichen, welche die Position einzelner Personen markieren, sich im gleichen Moment in Bewegung setzen, dann könnten doch fünf davon eine Gruppe von Freunden sein, die sich verabredet haben, und zur gleichen Zeit zu dieser Verabredung losgefahren sind, und der sechste Punkt könnte eine Person markieren, die zufällig im gleichen Moment losgefahren ist. Alle sechs ließen sich unter der Gruppe der ‚im gleichen Moment Losgefahrenen‘ einordnen, allerdings wäre das kein wesentliches Kriterium für eine mögliche Gruppierung. Das sechste Kartenzeichen, das die Bewegung der Person markiert, die nicht zum Freundeskreis gehört, als Teil des Musters zu sehen, das vom Freundeskreis gezeichnet wird, wäre willkürlich und nicht sinnvoll. Die gleiche fehlerhafte Wahrnehmung ist auch nicht bei der Betrachtung von Mustern ausgeschlossen, die aus abertausenden von dynamischen Kartenzeichen auf die Karte gezeichnet werden. Würde man Gruppierungen ausschließlich anhand solch logischer oder statistischer Kriterien identifizieren wollen, die aus den Merkmalen der einzelnen Teile abgeleitet werden (wie zum Beispiel das Anfangsmoment einer Bewegung oder eine zurückgelegte Route), würde man die wahren Prinzipien urbaner Organisation weit verfehlen, und man wäre für eine Vielzahl an sinnvollen Mustern, die auf der Karte erscheinen, blind. Die Urbanistin Jane Jacobs weist in ihrem einflussreichen Werk *Tod und Leben großer amerikanischer Städte* darauf hin, dass statistische Methoden bei dem Versuch, die Organisationsprinzipien von Großstädten zu erfassen, in vieler Hinsicht unzureichend sind. Als Alternative schlägt sie vor, auf einzelne Details und Hinweise zu achten, von denen man induktiv auf die größeren Muster urbaner Organisation schließen kann.<sup>14</sup> Heutzutage visualisieren interaktive Echtzeitkarten

---

<sup>14</sup> Jane Jacobs: *Tod und Leben großer amerikanischer Städte*. Braunschweig: Vieweg, 1993, 218.

## Einleitung

eine Vielzahl solcher Hinweise, so dass die Organisation von ganzen Stadtteilen – beziehungsweise Städten – anschaulich gemacht werden kann. Die ebenfalls unzureichende Strategie von Jacobs, aus einzelnen Hinweisen induktiv auf emergente Muster schließen zu wollen, kann durch das direkte Erfassen der emergenten Mustern abgelöst werden, die auf der Echtzeitkarte anschaulich werden. Um solche Organisationsmuster zu entdecken, muss der Kartenbetrachter fähig sein, einzelne Kartenzeichen, einzelne visuelle Hinweise als Teil von zusammenhängenden Gruppen und Organisationsmustern zu erkennen.

Bezüglich der Problematik des Erkennens einer Gruppe von einzelnen Kartenzeichen als sinnvolles Ganzes müssen auch Fragen der Gestalttheorien behandelt werden. Die Fragestellungen solch holistischer Ansätze des Erkennens resultieren aus der Annahme, dass eben die einzelnen sinnlich wahrgenommen Merkmale der Teile keine ausreichenden Kriterien für eine sinnvolle Gruppierung liefern. Die Frage kann grundsätzlich dahingehend formuliert werden, ob *zuerst die Teile erfasst werden*, und anhand der Teile erkannt wird, um welchen Gegenstand es sich handelt; oder ob *zuerst die Identität des ganzheitlichen Gegenstandes erfasst wird*, und sich erst daraus ergibt, welche Teile zu diesem Gegenstand gehören und welche nicht (also was Objekt und was Hintergrund ist zum Beispiel). Ein primäres Erfassen der Teile, die erst im nächsten Schritt größeren Strukturen zugeordnet werden, ist laut Gestalttheorie nicht möglich, da die Teile ausschließlich im Rahmen des größeren Zusammenhanges ihre wesentliche Bedeutung entfalten. Würde man die größere Struktur nicht direkt erfassen, würde die Aufmerksamkeit willkürlich Bildteile anpeilen oder ignorieren, es wäre keine sinnvolle Wahrnehmung möglich. Auf der anderen Seite kann auch nicht die einheitlichere Struktur im ersten Schritt erfasst werden, so dass die dazugehörigen Teile erst im zweiten Schritt erfasst werden, denn die Struktur wird eben durch ihre Teile ausgemacht. Um hier einen Zirkelschluss zu vermeiden, führt Arnheim Anschauungsbegriffe ein, die schon beim allerersten Erkennen und in einem einzigen Schritt die gleichzeitige Wahrnehmung von Gestalt, sprich der ganzheitlichen Struktur *und* der sich in diese Struktur einpassenden Teile, ermöglichen soll. Arnheims Thematisierung des Problems des allerersten visuellen Erkennens von ganzheitlichen Strukturen liefert wertvolle Hinweise für die Fragestellung dieser Arbeit. Anhand von Fragen, die jedoch in Arnheims Lösungsansatz der Anschauungsbegriffe offen gelassen werden, werden in dieser Arbeit die Grenzen einer imagistischen Theorie aufgezeigt, welche Körperwissen nicht als impliziten Faktor des begrifflichen Denkens implementieren kann.

Abgesehen von der Frage, ob eine konsequent durchgeführte reduktionistische beziehungsweise holistische Methode prinzipiell möglich wäre, entspricht die Durchführung eines solchen infiniten Regresses nicht im Entferntesten unserer Denkerfahrung. Letztendlich sind alle Merkmale zusammengesetzt, gleichzeitig gibt es keine Merkmale, deren Identität nicht von dem Komplex aus anderen Merkmalen determiniert wird, mit dem sie zusammen erfasst werden. Wittgenstein bemerkt in den *Untersuchungen* bei der Einführung des Begriffes ‚Familienähnlichkeit‘, dass die Ähnlichkeiten im Großen und im Kleinen gleichermaßen anzutreffen sind, wie etwa die Ähnlichkeiten in einer Familie, zum Beispiel Wuchs, Gesichtszüge, Augenfarbe, Gang oder Temperament.<sup>15</sup> Es stellen sich

---

15 Ludwig Wittgenstein: „Philosophische Untersuchungen“, in: *Ludwig Wittgenstein Werkausgabe*.

also zwei Fragen: anhand welcher Prinzipien werden die zu integrierenden Teile unter der Fülle der Sinneseindrücke als Teile identifiziert und ausgewählt; und anhand welcher Prinzipien werden diese Teile zur ganzheitlichen Wahrnehmungserfahrung integriert?

Ich werde dafür argumentieren, dass die Auswahl der erfassten Bildteile auf der interaktiven Karte und die Art und Weise, in der sie zu sinnvollen Mustern zusammengefügt werden, nicht ausschließlich auf die sinnlich erfassbaren visuellen Eigenschaften des erfassten Bildes zurückzuführen ist, sondern vom impliziten Wissen des Kartenbetrachters bestimmt wird. Sie sind auf eine Weise implizit, wie die Fähigkeit, Lenkrad, Pedale und Gangschaltung beim Autofahren koordiniert zu bedienen, währenddessen man sich auf das Verkehrsgeschehen konzentriert. Implizites Wissen kann angelernt sein (wie zum Beispiel die Fähigkeit des Radiologen, einen Tumor auf einer Röntgenaufnahme zu erkennen), es gibt aber auch fundamentale, angeborene implizite Fähigkeiten (so würde Price die Fähigkeit, Ähnlichkeit zu erkennen, zu den fundamentalen impliziten Fähigkeiten rechnen).

In die Erkenntnis dieser Muster ist also implizites Wissen involviert, das nicht in expliziten Bild- oder Sprachbegriffen abgespeichert ist. Wörter und Bilder sind wichtige – wohl die wichtigsten – Manifestationen unserer Begriffe, sie sind jedoch nicht die einzigen Manifestationen, in denen das Denken vollzogen wird:

For example, we also think sometimes by means of physical replicas, such as diagrams, models and dumb show; sometimes by non-imitative gestures, as in using deaf and dumb alphabet; and sometimes by means of the muscular sensation which accompany incipient actions, gestures or others, when these actions are not overtly performed. [...] In principle, *any* sort of non-instantive particular might be used for thinking with, provided the thinker can learn to produce it for himself and to recognize it when produced by himself or by others.<sup>16</sup>

Kann nur dann vom Denken die Rede sein, wenn ich mental oder materiell Repräsentationen meiner Begriffe explizit produziere, beziehungsweise diese Repräsentationen manipulierte? Muss ich immer ein Bild oder Wort zum Denken parat haben? Price argumentiert, dass eine Art von Bereitschaft, solche Repräsentationen zu manipulieren, auch schon als Denkkakt bezeichnet werden kann. Wenn mir etwas auf der Zunge liegt, habe ich vielleicht nicht das richtige Wort, aber laut Price habe ich wohl eine Art von Begriff. Das Gefühl, ein besseres Wort finden zu können oder ein Muster auf der Karte mit einem Kartenzeichen ergänzen zu müssen, ist auch eine Manifestation meines begrifflichen Denkens. Zumindest weiß ich, *dass da etwas fehlt*. Diese Manifestationen sind vorsprachlich und vorsymbolisch, aber sie sind ein Zeichen davon, dass ich das richtige Wort (wenn es das gibt) oder das fehlende Detail erkennen würde, wenn mir zum Beispiel jemand dieses vergegenwärtigen würde. Denn wenn ich etwas erkenne, dann heißt das, dass ich einen Begriff für das Erkannte habe. Und wenn ich das Gefühl habe, dass etwas noch

---

Bd. 1. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1984, 224–578, § 66-67.

16 Henry Price: *Thinking and Experience*. London: Hutchinsons's Universal Library, 1953, 300, (Hervorhebung im Original).

auf meiner Karte fehlt, dann heißt es, dass ich einen Begriff davon habe, wie diese Karte mit diesem Detail aussehen müsste, auch wenn dieser Begriff sehr vage ist. Ich habe kein Symbol parat für dieses Detail, aber implizit weiß ich, dass es da etwas gibt, was an die Teile anknüpft, die ich gerade aufgezeichnet habe. Mit Price ausgedrückt habe ich die Disposition, dieses Detail zu produzieren, weil die in der Karte eingezeichneten – vollständig produzierten – Symbole dieses vage Detail in meinem Denken aktiviert haben.<sup>17</sup> Dieses Teil ist aber aus dem Stegreif (noch) nicht klar genug, um dafür ein adäquates Bild, Wort oder irgendein anderes Symbol zu produzieren. Gegenüber dieser Art von impliziten Inhalten des Denkens sind Theorien, laut denen Denken explizite Bild- oder Sprachbegriffe braucht, meist blind.

Theorien, die bei der Wahrnehmung das Hauptaugenmerk auf den Umgang mit der Umwelt legen, können über implizite, nicht in eine dieser expliziten Repräsentationen übersetzbare Faktoren viel besser Rechenschaft ablegen. Diese argumentieren, dass *nicht alles*, was in der Umwelt angetroffen wird, notwendigerweise in detaillierten mentalen Repräsentationen, beziehungsweisen Symbolen abgespeichert werden müsse, um Teil des Denkens werden zu können. Es gebe demnach Fälle, in denen der *Umgang mit* Objekten und Ereignissen der Umwelt behalten wird. Und die Fähigkeit der Reaktivierung dieses Umgangs mit den Objekten und Ereignissen sei eben viel mehr die fundamentale Manifestation der Begrifflichkeit, als eine ‚in den Kopf gespiegelte‘ Repräsentation.

Natürlich habe ich ein mentales Modell oder eine mentale Karte meiner Umgebung ‚im Kopf‘. Aber dieses Modell ist nicht notwendigerweise vollständig oder detailliert, es allein macht nicht mein ganzes Denken aus. Ich brauche zum Beispiel keine vollständig in meinem Kopf abgespeicherte Karte, wenn ich auch auf eine digitale Stadtkarte zugreifen kann. Ich muss meine Umwelt nicht in ganzer Detailliertheit in meinem Kopf abbilden (dazu wäre ich auch nicht in der Lage), wenn ich auf die notwendigen Details beim Denken auch dann zugreifen kann, wenn sie mir in meiner Umwelt zur Verfügung stehen.<sup>18</sup> Gibsons *ökologischer Ansatz* entwirft eine psychologische Wahrnehmungstheorie, welche die Interaktion von Lebewesen und Umwelt als fundamentalen Rahmen der Wahrnehmung ausweist oder eigentlich diese Interaktion mit der Wahrnehmung gleichsetzt.<sup>19</sup> Man könnte zusammenfassend sagen, dass das wahrnehmende Lebewesen während des Umganges mit seiner Umwelt sich implizites Wissen darüber angeeignet hat, was in der Interaktion mit seiner Umwelt geht und was nicht. Und diese möglichen Interaktionen – Gibson nennt sie Angebote – werden an den Objekten und Ereignissen unvermittelt wahrgenommen. Noës Ausführungsansatz zieht die philosophischen Konsequenzen aus dem ökologischen Ansatz, indem er sensomotorische Erfahrungen – also aus der Interaktion mit der Umwelt und Bewegung in der Umwelt stammende propriozeptorische Erfahrungen – in eine Theorie begrifflichen Denkens integriert.<sup>20</sup> Unser Umgang mit Symbolen, mentalen und physischen Repräsentationen jeglicher Art wird demnach von dem impliziten Wissen über die möglichen Interaktionen mit unserer Umwelt determi-

---

17 Price 1953 (wie Anm. 16), 319.

18 Alva Noë: *Action in Perception*. Cambridge (MA): MIT Press, 2004, 67.

19 James J. Gibson: *Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung*. München, Wien, Baltimore: Urban und Schwarzenberg, 1982.

20 Noë 2004 (wie Anm. 18).

niert.

Somit muss die Person, die erfolgreich emergente Muster auf der Stadtkarte entdeckt, nicht nur auf dem Gebiet des Kartenlesens bewandert sein, sondern auch die Stadt kennen. Und das bedeutet, nicht nur die expliziten Regeln zu kennen, mit denen urbane Prozesse beschrieben werden können, sondern auch über Kenntnisse zu verfügen, die sich auf eigene Erfahrungen mit dem Stadtleben gründen. Robinson und Petchenik stellen fest, dass der Teil der Kartenwahrnehmung, der nicht durch Symbolverständnis oder diskursive Logik abgedeckt ist, dem Kartenwahrnehmer eine bestimmte Gewandtheit in der Kartenverwendung abverlangt. Diese Gewandtheit ist notwendig, damit überhaupt zusammenhängende bildliche Strukturen erkannt werden und damit es sinnvolle, also nicht willkürliche Strukturen sind. Zwar kommen Robinson und Petchenik nicht so weit, die Frage nach dem Ursprung dieser Gewandtheit ausreichend weiterzuverfolgen, geben aber an einer Stelle einen äußerst wichtigen Hinweis:

[A] map showing hilly terrain by means of contours needs to employ only a relatively few lines, because the precipitation (or elevation) of any point can be inferred from the »meaningful« patterns of the lines. This meaningfulness is possible only because of the nature of earth-space, which is continuous at all points. Knowing just what kind of surface regularity we are dealing with, we can infer specifics from the general structure.<sup>21</sup>

Demnach kann auf die Lage von zwischen den Höhenlinien liegenden, nicht eingezeichneten Punkten geschlossen werden, da der Kartenbenutzer über Kenntnisse der Oberflächenbeschaffenheit von tatsächlich besteigbaren Bergen verfügt. Ein einfaches Beispiel illustriert die Verbindung zwischen stadtbezogenen sensomotorischen Erfahrungen und visuellem Erkennen: eine Person kann eine abgelaufene Route in der Stadt in der Länge von einigen Straßenecken relativ genau aufzeichnen, auch wenn die Person die Route mit verbundenen Augen (geführt von einer anderen Person) gelaufen ist.<sup>22</sup> Ob oder wie genau diese Zeichnung gelingt, hängt natürlich auch davon ab, ob die Umgebung der Person geläufig oder unbekannt war; und vielleicht auch von der zeichnerischen Fähigkeit der Person. Noch leichter hat es die Person, wenn sie die Form der abgelaufenen Route anhand einer Zeichnung identifizieren soll; so zum Beispiel wenn man die richtige Figur aus mehreren Zeichnungen auswählen muss. Die Körpererfahrung des Ablaufens, das Gefühl für die Entfernungen, das Gefühl der Kurven in der Straßenführung usw. führen zu der impliziten Kenntnis der Form der Route, welche die Person in einer Zeichnung reproduzieren kann. Auf dem folgenden Kartenausschnitt der Innenstadt Aachens (*Abb. 3*) sind die Straßenzüge ausgeblendet, man erkennt nur einzelne Kommentare der Kartenbenutzer, die an dem Ort erscheinen, für den sie von den Benutzern der interaktiven Karte hochgeladen wurden. Etwas rechts und über dem Mittelpunkt des Ausschnitts erkennt man eine Einkaufsstraße, die von den hochgeladenen Kommentaren nachgezeichnet wurde. Eine der Implikationen der These, die ich in dieser Arbeit vertrete ist, dass ein Aachener diese Figur leichter identifizieren würde, als Personen, die noch nie in Aa-

21 Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 3), 113.

22 Vgl. Zagreb-Experiment im Abschnitt ‚Ablaufen als Abtasten der Stadt‘.





hat. Möglicherweise wäre er auch nicht in der Lage gewesen, letzteres zu tun, da die Vertrautheit mit der Figur zuvor noch nicht so ausgeprägt war, dass der Entdecker sie hätte zeichnen oder sich bildlich vergegenwärtigen können. Vielleicht war die Vertrautheit auch noch nicht ausgeprägt genug, um die Figur anhand von nur wenigen Kartenzeichen zu erkennen. Das Entdecken mittels Karte ist demnach der Moment, wo die aktuell durch Sinneserfahrung erfasste visuelle Information eben dicht genug ist, um darin etwas zu erkennen, womit man nur wenig vertraut gewesen ist; eben nicht vertraut genug, um eine explizite mentale oder materielle Repräsentation dieser Figur produzieren zu können.

Das Erkennen einer mehr oder weniger vertrauten Route anhand der Figur, die von Kartenzeichen auf die Karte gezeichnet wird, beruht in diesen Beispielen auf der impliziten Kenntnis der topografischen Aspekte der Route, die man quasi dadurch kennt, dass man sie mit den Füßen so oft abgetastet hat. Der Stadtraum ist aber nicht nur bloß geografischer Raum, sondern ein Hybrid aus geografischem-, sozialem- und Informationsraum, worauf ich ausführlicher im Kapitel ‚Das neue Bild der Stadt‘ eingehen werde. Die Zahl der Kartierungsprojekte, die neben der gebauten urbanen Umgebung auch Kommunikation zwischen Menschen, Standorte von Menschen und Sensorendaten jeglicher Art visualisieren, hat in den vergangenen Jahren verstärkt zugenommen.<sup>23</sup> Schon in dieser Frühphase des Gebrauchs von digitalen und interaktiven Echtzeitkarten werden wir mit sehr heterogenen, dynamischen, oft chaotisch erscheinenden Kartenbildern konfrontiert. Die Schlüsselproblematik bei der Entdeckung emergenter Muster auf der interaktiven Stadtkarte ist die Erfassung von sinnvollen Strukturen, wiederkehrenden Formen, zusammenhängenden Einheiten, die auf kleinerem Maßstab (also sowohl auf individueller Ebene, als auch auf Gruppen- oder gar Stadteilebene) aus einer Vielzahl von Kartenzeichen gebildet werden.

Robinson und Petchenik betonen die aktive Rolle des Kartenperzipienten in dem Prozess der Kartierung, der auf der strukturellen Ebene auch Bedeutungen erkennt, neue Zusammenhänge entdeckt, die vom Kartografen gar nicht geplant wurden, gar nicht geplant werden konnten.<sup>24</sup> Diese Argumentation impliziert die Frage nach der Wahrnehmung beziehungsweise dem Erkennen von sinnvollen visuellen Mustern auf der Karte, noch bevor diese als Kommunikationsmedium verstanden wird. Was wir interaktiven Echtzeitkarten abgewinnen können, sind nämlich räumliche und zeitliche Muster, die von einer Vielzahl von einzelnen und kollektiven Handlungen der Stadtbewohner auf die Karte gezeichnet werden. Gehen wir auch noch von der Annahme aus, dass einige dieser Mustern emergent sind, wird offensichtlich, dass ein beträchtlicher Teil des von der Karte abgewonnenen Wissens nicht von einem kommunizierenden Subjekt geplant oder vermittelt wurde. Die interaktive Stadtkarte muss deshalb zuerst als bildliches Instrument der Entdeckung der oben genannten Strukturen untersucht werden, damit im nächsten Schritt der Weg der Karte zum Kommunikationsmedium für die Makrostrukturen des Stadtlebens entworfen werden kann.

Im Kapitel ‚Von Teilen zu Ganzen‘ werde ich dafür argumentieren, dass die Entdeckung

---

<sup>23</sup> Vgl. Kapitel ‚Das neue Bild der Stadt‘.

<sup>24</sup> Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 3), 34-36.; vgl. auch James Corner: „The Agency of Mapping“, in: Denis Cosgrove (Hrsg.): *Mappings*. London: Reaktion Books, 1999, 213–252, hier: 228-229.

## *Einleitung*

von emergenten Mustern auf der Karte auf implizitem, verkörpertem (*embodied*) Wissen beruht, das auf Erfahrungen mit den Prozessen des Stadtlebens zurückzuführen ist. Im Kapitel ‚Das neue Bild der Stadt‘ umreißt ich dann das Bild des hybriden Stadtraumes, zu dessen Bausubstanz neben Straßen und Gebäuden auch digitale Informationen und Interaktionen der Stadtbewohner gerechnet werden können. Ich werde zeigen, auf welche Weise die Entdeckung mit der interaktiven Echtzeitkarte, auf der sich die Muster dieser Information und Interaktionen visuell manifestieren, zu der zukünftigen Gestaltung des hybriden Stadtraumes beitragen kann.

# Von Teilen zu Ganzen

## Gestalt als sinnlich begreifbare Form?

### Schöpfkelle von Weiss

Muster auf einer Karte zu Entdecken bedeutet, eine Vielzahl von einzelnen Kartenzeichen das erste Mal als sinnvolle Ganzheit zu erkennen. Da es sich bei diesen Mustern um neue Konstellationen von Kartenzeichen handelt, kann ausgeschlossen werden, dass diesem Erkenntnisakt vollkommen die Ähnlichkeit mit Konstellationen zugrunde liegt, die früher durch den Kartenbetrachter im Kartenbild gesehen wurden. Gleichzeitig stehen dem Kartenbetrachter auch keine expliziten Regeln zur Verfügung, die bestimmen würden, welche Kartenzeichen im Erkenntnisakt ausgewählt, und zu welchen Konstellationen sie verknüpft werden sollen – eben weil es sich um eine Entdeckung handelt. In dieser Hinsicht stellen sich zwei Fragen: anhand welcher Prinzipien werden diejenigen Kartenzeichen aus zahlreichen anderen ausgewählt, die im Erkennen als Teile zu neuen sinnvollen Mustern integriert werden; und anhand welcher Prinzipien wird im Erkennen diese Auswahl von Teilen zu ganzheitlichen Mustern verbunden?

Wüssten wir in Vorhinein, welche Merkmale ein Kartenzeichen aufweisen muss, damit es zu einem Muster gehört, stünden wir vor keinem Problem. In diesem Fall wäre es möglich, sich durch entsprechende Karteneinstellungen alle Kartenzeichen mit den entsprechenden gruppenbildenden Merkmalen anzeigen zu lassen, und schon könnte man die räumlichen und zeitlichen Dynamiken des erhaltenen Musters betrachten. Doch aus der Definition der Emergenz geht hervor, dass wir im Vorhinein nicht wissen, aus welchen Kartenzeichen sich die Muster formieren werden, und wie die räumliche und zeitliche Dynamik dieser Muster aussehen wird. Die Identifizierung von Merkmalen, durch welche die Kartenzeichen charakterisiert werden, die Teil des Muster sind, ist erst der zweite Schritt nach dem Erfassen dieser Muster. Die Entdeckung kann also nicht von einer analytischen Untersuchung von Kartenzeichen abgelöst werden.

Das Problem, das hier zu Debatte steht, ist in vieler Hinsicht analog zu Arnheims Kritik an einer rein logischen Erklärung des Aneignens von neuen Begriffen, auf die er die Notwendigkeit von gestalttheoretischen Ansätzen in der Erkenntnistheorie gründet. Erstens sei es demnach wichtig, dass im Erkennen ein Unterschied zwischen wesentlichen und unwesentlichen Merkmalen gemacht werden könne:

Vermutlich gibt es keine zwei Dinge in der Welt, die gar nichts miteinander gemeinsam haben, und die meisten Dinge haben sogar sehr viel gemeinsam. Nehmen wir nun einmal an, daß jede Gemeinsamkeit von Merkmalen uns veranlassen würde, die betreffenden Dinge unter einem Begriff zu vereinigen.

Offensichtlich würde dies zu einer unberechenbar großen Zahl von Gruppierungen führen. Jedes Ding würde ausdrücklich so vielen Gruppen zugeteilt werden, wie es Merkmale und Merkmalskombinationen hat. Eine *Katze*, zum Beispiel, würden wir unter die materiellen Körper rechnen, sowie auch unter die Organismen, die Tiere, die Säugetiere, die Raubtiere usw. Schließlich würden wir sie dann auch der exklusiven Gruppe zuweisen, zu der niemand als nur diese besondere Katze gehört. Zum Überfluß würden wir unsre Katze auch noch zu den schwarzen Dingen, den Haustieren, den Themen für Kunst und Dichtung, den ägyptischen Gottheiten, den Kunden der Fleisch- und Konservenindustrien, den Traumsymbolen, den Sauerstoffverbrauchern usw. rechnen. Nun sind im Bereich der reinen Logik tatsächlich alle diese Mitgliedschaften dauernd im Spiel, sobald vom Begriff Katze die Rede ist. Doch würde es zu keinem vernünftigen Wissen führen, wenn alle diese unendlich vielen, auf verschiedenen Merkmalen und Merkmalsgruppen beruhenden und ganz verschiedene Anzahlen von Mitgliedern enthaltenen Gruppen vom Denken in ausdrücklicher Bereitschaft gehalten würden.<sup>1</sup>

Das Erkennen von *wesentlichen* Merkmalen ist laut Arnheim genau diejenige Leistung, die intelligente menschliche Wahrnehmung vom einfachen Filtern von Merkmalen sowie maschineller Mustererkennung unterscheidet.<sup>2</sup> Bis zu diesem Punkt können wir Arnheim ohne weiteres folgen. In Hinblick auf die Karten gibt es viele Kriterien, anhand derer man Kartenzeichen auf der Karte unter eine Gruppe, beziehungsweise zu einem Muster rechnen kann: zum Beispiel die Gruppe aller Kartenzeichen, die anzeigen, dass ein bestimmter Benutzer online ist; die Gruppe aller auf die Karte hochgeladenen Fotos (die ja auch unter Kartenzeichen zu rechnen sind); die Gruppe aller Kartenzeichen, die für Personen stehen, welche dieselbe Route zurückgelegt haben; die Gruppe aller Kartenzeichen, die Personen repräsentieren, die wechselseitig Karteneinträge kommentieren; die Gruppe aller Kartenzeichen, die Personen repräsentieren, die gegenseitig ihre Karteneinträge kommentieren, gleichzeitig ähnliche Routen in der Stadt zurücklegen; etc. Hinsichtlich des Stadtlebens sind einige Gruppierungen wesentlicher als andere und wieder andere sind völlig irrelevant.

Wie wesentlich ein Merkmal ist, wird – so Arnheim – immer durch den größeren Strukturzusammenhang bestimmt. Er meint, dass Dinge im Wesentlichen nicht nur durch ihre einzelnen Eigenschaften identifiziert werden, sondern auch durch die Strukturzusammenhänge, die zwischen diesen einzelnen Merkmalen bestehen. Es sei aber – so Arnheim – problematisch, wenn beim empirischen Aneignen eines Begriffes von einem Ding zuerst die einzelnen Merkmale durch die Empfindung erfasst werden, und diese Empfindungen mit Hilfe der Vernunft synthetisierend zu einer Ganzheit integriert werden. Deshalb müsse das erste Wahrnehmen – um sozusagen sinnvoll sein zu können – gleichzeitig die Teile und die Struktur erfassen: die Gestalt eben. Gestaltwahrnehmung ginge demnach in der Wahrnehmung schon vor dem Einsatz von Vernunftbegriffen vor sich. Denn die Opera-

---

1 Rudolf Arnheim: *Anschauliches Denken. Zur Einheit von Bild und Begriff*. Köln: DuMont, 1996, 154.

2 Vgl. ebd., 78.

tionen mit Vernunftsbegriffen mögen zwar analytische Aufgaben verrichten können, aber sie bedürfen schon immer sinnvollen Stoffes.

Arnheim verortet deshalb das Erkennen von Strukturzusammenhängen schon in der Sphäre der sinnlichen Wahrnehmung. Wie werden laut Arnheim schon in der sinnlichen, vorbegrifflichen Wahrnehmung die separaten Teilen so erfasst, dass sie zusammen eine Gruppe bilden? In *Kunst und Sehen* präsentiert er ein Arsenal an visuellen Merkmalen, die zur Gruppenbildung von Elementen beitragen können: zum Beispiel werden Teile als zusammengehörig gesehen, wenn ihre Farbe, Helligkeit, Größe, Ausrichtung oder Bewegungsrichtung ähnlich sind.<sup>3</sup> An einer anderen Stelle spricht er sich eindeutig für die Priorität der räumlichen Anordnung der Teile als Gruppenbildungsprinzip gegenüber anderen intrinsischen visuellen Qualitäten der Teile aus:

Streut man ein paar weiße und schwarze Spielmarken wahllos über eine Fläche, so gruppieren sie sich nur andeutungsweise nach ihrer Farbe: die schwarzen heben sich von den weißen ab; die Fläche ist nur eben gesprenkelt. Sobald die weißen Marken aber eine gerade Linie oder einen Kreis bilden, sondern sie sich von den schwarzen sofort und prägnant. Das heißt, daß Ähnlichkeit der Merkmale nur dann wirksame Verbindungen schafft, wenn die Formstruktur des Ganzen einen entsprechenden Zusammenhang vorschreibt. Die Wahrnehmung visueller Figuren beruhe demnach auf Erkenntnisvorgängen, die viel höheren Ranges sind als eine bloße Verknüpfung durch Ähnlichkeit. Sie erfordern mehr Intelligenz.<sup>4</sup>

Es gelten demnach zwei Prinzipien: wie eine Ganzheit aussieht, wird durch die Merkmale der Teile gegeben; gleichzeitig gibt das Aussehen der Gruppe an, was als dessen Teil gesehen wird. Das ist der Hintergrund, vor dem Arnheim zum Schluss kommt, dass die Struktur der Gruppe selbst eines der Merkmale ist, das schon sinnlich wahrgenommen wird. Das ist es, was Arnheim auch als Strukturmerkmal bezeichnet. Und aus dem Strukturmerkmal und den in diesem Gerüst angebrachten Einzelmerkmalen ergibt sich die Gestalt. Gleichzeitig ist das Strukturmerkmal das wesentlichste Merkmal eines Dinges oder Ereignisses, so dass es das Verhältnis der anderen Merkmale untereinander bestimmt: „Vom Wesen eines Dinges kann man nur reden, wenn es sich um ein organisiertes Ganzes handelt, in dem gewisse Eigenschaften Schlüsselstellungen innehaben, während andere zweitklassig oder zufällig sind.“<sup>5</sup>

Wie wird das Strukturmerkmal erfasst, wenn dieses Erfassen noch vor jeglicher synthetischen Vernunftsleistung vollzogen wird? Arnheims Lösungsrichtung wird durch einen Verweis in *Kunst und Sehen* illustriert, wo er bezüglich der ganzheitlichen Strukturwahrnehmung eine vom Biologen Weiss ausgeführte Analogie zur Entstehung von ganzheitlichen Formen in der Wahrnehmung zitiert. Weiss beschreibt ein Experiment, bei dem er Silbernitratlösung punktweise auf einer mit chromathaltigem Gel beschichteten Platte

---

3 Rudolf Arnheim: *Kunst und Sehen. Eine Psychologie des schöpferischen Auges*. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1978, 80-81.

4 Arnheim 1996 (wie Anm. 1), 62.

5 Ebd., 167.; vgl. auch Arnheim 1978 (wie Anm. 3), 50.

anbrachte. Die Anordnung der auf die Platte angebrachten Punkte entsprach der Anordnung der sieben Sterne des Sternbildes der Schöpfkelle (im Englischen *Big Dipper* auf Deutsch zumeist *Großer Wagen*).

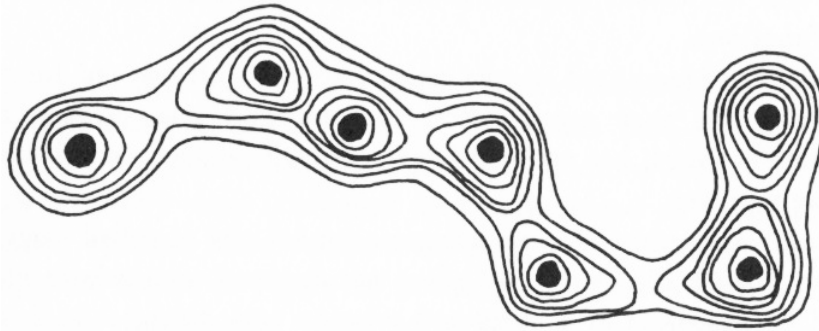


Abb. 1: *Big Dipper*. Weiss, Paul: „One Plus One Does Not Equal Two“, in: Paul Weiss (Hrsg.): *Whithin the Gates of Science and Beyond – Science in its Cultural Commitments*. New York: Hafner Publishing, 1971, 238.

In Folge der chemischen Reaktionen bildeten sich innerhalb kurzer Zeit um die Punkte herum konzentrische Ringe, die beim Aufeinandertreffen mit benachbarten Ringen durch Fusion gemeinsame Felder erschufen (siehe *Abb. 1*). In Folge dieser Reaktion bietet sich dem Auge eine kontinuierliche Form, welche die Punkte genau dem Sternbild der Schöpfkelle entsprechend verbindet. Weiss äußert in Folge dieser Beobachtung folgende Vermutung:

As one notes, the resulting pattern of silver lines coincides with the pattern of point connections that led man to give the stellar group its name [great dipper]. Does not the unequivocalty of this correspondence intimate that a similar dynamic interaction pattern in man's brain had guided his interpretation? Stars do register on retina and brain as single points, but may not the several neural processes thereby actuated engender, on a higher brain level, dynamic interactions that integrate an erstwhile mosaic of local dots into a unitary spatial pattern?<sup>6</sup>

Sprich, die einzelnen Sterne werden als Reize samt ihrer räumlichen Verteilung auf der Retina erfasst und in der Wahrnehmung fusionieren sie in die Gestalt des Sternbildes. Lassen sich mit sinnlich erfassten räumlichen Nachbarschaftsverhältnissen der einzelnen Punkte auf der Retina die impliziten Prinzipien der Integration ausreichend erklären? Schon die Tatsache, dass dieses Sternbild in Deutschland ‚Großer Wagen‘ heißt, und die Konstellation anstatt einer gekrümmten Linie, als ein geschlossenes Viereck mit einem Stiel dargestellt wird, macht skeptisch (*Abb. 2*).

Das Beispiel ist jedoch für die Fragestellung der Integration diskreter Kartenzeichen in der Wahrnehmung zu zusammenhängenden Figuren äußerst interessant, da es eine ähnli-

6 Paul Weiss: „One Plus One Does Not Equal Two“, in: Paul Weiss (Hrsg.): *Whithin the Gates of Science and Beyond – Science in its Cultural Commitments*. New York: Hafner Publishing, 1971, 238-239.

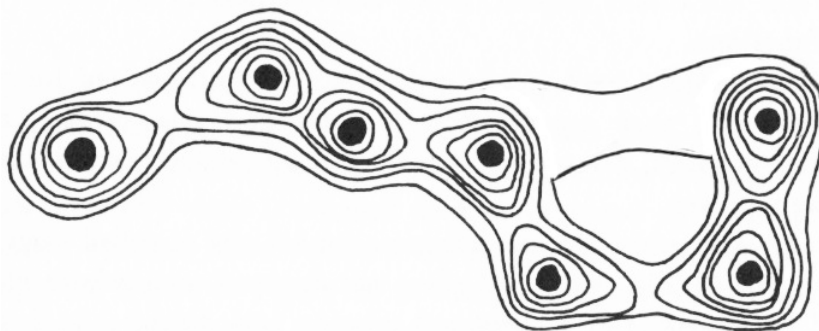


Abb. 2: *Big Dipper* abgeändert v. Verf.

che Logik suggeriert, wie eine Argumentation der Kartografen Robinson und Petchenik, die sich auf die Karte als Erkenntnisinstrument bislang unentdeckter Muster bezieht. Die Kartografen behaupten, dass in der Veränderbarkeit des Maßstabes die genuin bildliche Kraft von Karten stecke, die diskrete Kartenzeichen in der Wahrnehmung zu ganzheitlichen Figuren verbinden zu lassen. Demnach könnten Kartenzeichen, die in einem großen Maßstab nebeneinander liegen, in einem kleineren Maßstab nicht mehr auseinandergehalten werden, sie verschmelzen miteinander und fusionieren zu einer ganzheitlichen Form: „Mapping is unique, however, in that by the manipulation of »scale«, objects can be transformed from a state of »separateness« to one of »proximity«, allowing the creation of *an* object from what may also be apprehended as a collection of discrete objects.“<sup>7</sup>

Der Unterschied zwischen der Karte und dem Sternbildbeispiel von Weiss ist, dass Weiss seinen chemischen Versuch als Analogie für einen mentalen Vorgang vorstellt, in welchem sich die diskreten Punkte zu Feldern ausdehnen, die sich mit Nachbarfeldern berühren. Bei Robinson und Petchenik wird mit dem materiellen Instrument der Karte der Abstand der benachbarten Punkte auf dem Kartenfeld so weit verringert, dass sie sich praktisch berühren, und sie somit als eine zusammenhängende Figur wahrgenommen werden können.<sup>8</sup> Es ist jedoch bei genauerer Betrachtung klar, dass auf der interaktiven Stadtkarte nicht immer die benachbarten Kartenzeichen eine sinnvolle Gruppe bilden. Bei allem Gewicht der topografischen Dimension der Kartierung dürfen topologische, soziale, semantische usw. Dimensionen des kartierten hybriden Stadtraumes bei der Musterbildung nicht so einfach ausgeklammert werden.

Nehmen wir zum Beispiel Kartenzeichen der Bliin Karte, mit denen die Positionen der Kartenbenutzer markiert werden.<sup>9</sup> Die aktuelle Position von Personen die online sind, wird mit einem grünen Dreieck in einem weißen Kreis angezeigt; die Position der letzten Sichtung von Personen die offline sind, mit einem orangefarbenem Dreieck im weißen Kreis. Nun können zwar alle Kartenzeichen mit einem grünen Dreieck der Gruppe der ‚online Personen‘ und alle Kartenzeichen mit einem orangefarbenem Dreieck der Gruppe

7 Arthur H. Robinson; Barbara B. Petchenik: *The Nature of Maps*. Chicago, London: University of Chicago Press, 1976, 121, (Hervorhebung im Original).

8 Auf die zentrale Frage des Maßstabes werde ich wiederholt in Abschnitt ‚Ablauf als Abtasten der Stadt‘ zurückkommen.

9 Vgl. URL: <http://bliin.com/>.



der ‚offline Personen‘ zugeordnet werden, diese Gruppierung wäre jedoch nicht besonders aufschlussreich. Viel aufschlussreicher für die urbane Organisation wäre, wenn man in dem „Verhalten“ der Kartenzeichen (Position, Bewegungsrichtung, Bewegungsgeschwindigkeit, Rhythmus der Online- beziehungsweise Offlinezeiten) in Beziehung zueinander neue, bislang unbekannte Strukturen und Muster erkennen könnte. Zum Beispiel, wie das Verhalten einer Person vom Verhalten von anderen Personen in der Stadt abhängt, so dass sie zu ein und demselben Muster gezählt werden können; im Laufe welcher Interaktionen neue Inhalte auf der Karte erscheinen und wie sich diese Inhalte wiederum auf die Interaktionen und das Verhalten von denselben oder anderen Personen auswirken. Denken wir wieder an das Beispiel aus der Einleitung, in dem sechs Kartenzeichen die Position von sich in der Stadt bewegendem Personen markieren. Fünf davon sind Freunde, die sich verabredet haben und dieser Aspekt ist – wenn wir unserer Intuition bezüglich des Stadtlebens folgen – wesentlich genug, um sie zu einer Gruppe zählen zu können. Die sechste Person hat sich jedoch nur zufällig im selben Moment in Bewegung gesetzt. Vielleicht ist dieses unabhängige sechste Kartenzeichen ganz nah an einem der fünf zusammenhängenden Kartenzeichen. Würden die Kartenzeichen, die näher aneinander sind, in einem kleineren Maßstab (also aus einer größeren Entfernung) miteinander fusionieren (wie im Sternbildbeispiel), würde das die relevanten Muster des Stadtlebens verfälschen. Denn die Nähe in der sozialen Dimension, sprich die Freundschaft, welche die fünf Personen dazu veranlasst hat, sich zu verabreden, ist in dieser Situation wesentlicher, als die geografische Nähe.<sup>10</sup>

In seinem späteren Werk *Anschauliches Denken* liefert Arnheim eine neue Beschreibung des Sternbildbeispiels, welche das in *Kunst und Sehen* gebrachte Zitat von Weiss etwas relativiert. Hier wird klar, dass die Beschreibung von Gestaltstruktur als räumliche Nähe eine Vereinfachung wäre, welche die Bedeutung von Gestaltwahrnehmung als intelligente Wahrnehmungsleistung verfehlt. Nachbarschaftsverhältnisse sind nämlich auch bloß Ähnlichkeiten der Position, und Gestalt ist laut Arnheim mehr:

Manche Sternbilder des Nachthimmels sind kaum mehr als ein Häufchen Lichtpunkte, ein Glitzerfeld, von zufälliger Form und nicht leicht im Gedächtnis zu behalten. Sie verdanken ihre Einheit nur der Leere um sie herum.

Die Einheit durch diese Leere um sie herum kann man auch als Ähnlichkeit ihrer Koordinaten im Nachthimmel formulieren. Arnheim fährt fort:

Andere haben eine viel *geschlosseneren Einheit* und eine *deutliche Eigenform*, weil ihre Einzelemente eine Ordnung aufweisen. Die sieben hellsten Sterne des Großen Bären sieht man als ein Viereck mit einem Stiel an einer der Ecken. Hier gehen die visuellen Beziehungen weit über bloße Ähnlichkeit hinaus. Wir sehen in der Tat eine Konstellation, in der jeder Einzelteil seine bestimmte und besondere Rolle hat. Und da ihre *Form sinnlich begreifbar* ist,

---

<sup>10</sup> Natürlich gibt es neben der topografischen Projektion auch andere Kartenprojektionen, wie zum Beispiel topologische Netzwerkkarten, die Nähe von einzelnen Personen in einem Freundschaftsnetzwerk darstellen. Auf verschiedene Strategien der Kartenprojektion komme ich im Abschnitt ‚Kartierung des hybriden Stadtraumes‘ zurück.

kann eine solche Konstellation nun auch mit ähnlich aussehenden bekannten Gegenständen verglichen werden, etwa mit einem geschwänzten Tier, einer Karre, einer Schöpfkelle oder einem Pflug.<sup>11</sup>

Betrachtet man also eine Gruppe von Sternen die im Nachthimmel zerstreut sind, bilden einige der Sterne eine ‚geschlossenere Einheit‘, eine ‚deutliche Eigenform‘, die man direkt in der sinnlichen Wahrnehmung erfasst. Erst im nächsten Schritt werden diese Formen an Vernunftsbegriffe wie Karre oder Schöpfkelle assoziiert.

Abstraktion ist – in dem Sinne wie Arnheim sie verwendet – das Erfassen der Gestalt und ist die *Voraussetzung* jeglichen Erkennens.<sup>12</sup> In seiner Theorie markiert die Fähigkeit zur Abstraktion den impliziten Schritt in der Wahrnehmung, der das Dilemma auflösen soll, anhand welcher Prinzipien die zu integrierenden Teile ausgewählt werden. Arnheim sagt hier eigentlich, dass die intelligente Wahrnehmungsleistung nicht daraus besteht, dass im ersten Schritt Teile sinnlich wahrgenommen und dann im zweiten Schritt in der Vernunft zu ganzheitlichen Strukturen und Muster integriert werden; sondern in der Gestalttheorie werden Teile *und* ihre Struktur gleichzeitig (als Gestalt) sinnlich wahrgenommen und dann im zweiten Schritt mit Vernunftsbegriffen assoziiert.

Arnheims Theorie sollte ermöglichen, dass schon beim *Aneignen* eines Begriffes (bevor man über einen Vernunftsbegriff des Wahrgenommenen verfügt) in der Wahrnehmung die Strukturmerkmale abstrahiert werden. Und diese wesentlichen Merkmale verliehen in der Wahrnehmung dem Wahrgenommenen die eigene Identität; es würde sinnlich erkannt, *dass da etwas ist*, dass es sich bei dem sinnlichen Eindruck von visuellen Reizen um einen autonomen Gegenstand handelt. Denn – so fragt Arnheim –, wie sollte das Wahrnehmungsmaterial im Gedächtnis abgespeicherten (Vernunft-)Kategorien untergeordnet werden können, wenn das Wahrnehmungsmaterial nicht schon selbst kategorisiert ist. Demnach muss die Identität von Sehdingen also schon vor vernunftsmäßigen Kategorien ‚ein Stockwerk niedriger‘ erfasst worden sein.<sup>13</sup>

## Membran zwischen Innen und Außen

Im Zentrum des ‚ein Stockwerk niedriger‘ angesetzten Wahrnehmungsaktes steht bei Arnheim das Gesichtsfeld. Das Gesichtsfeld könnte man als eine Membran beschreiben, auf der der Kräfteausgleich zwischen äußeren Reizstrukturen und inneren kognitiven Strukturen ausgetragen wird:

Die Formwahrnehmung ist das Erfassen von Struktureigenschaften, die im Reizmaterial gefunden oder ihm auferlegt werden. Nur selten entspricht das Rohmaterial genau der Form, die es in der Wahrnehmung annimmt. Das rein optische Abbild des Vollmondes ist gewiß rund, aber die meisten anderen Dinge, die wir als rund sehen, sind es nicht im buchstäblichen Sinne. Sie sind nur Annäherungen. Dennoch hält der Beschauer sie nicht nur vergleichsweise für rund, sondern er sieht die Rundheit wirklich an ihnen. Die Wahrnehmung

---

11 Arnheim 1996 (wie Anm. 1), 62, (Hervorhebung d. Verf.).

12 Ebd., 157.

13 Ebd., 85.

paßt ihrem Rohmaterial Schablonen von relativ einfacher Form an, und diese nenne ich Anschauungsbegriffe oder Wahrnehmungskategorien.<sup>14</sup>

Ein solcher Anschauungsbegriff, beziehungsweise eine Wahrnehmungskategorie könnte zum Beispiel das Viereck und die Linie (Stiel) sein, die der im vorigen Abschnitt besprochenen Stern-Konstellation auferlegt werden kann.

Unter Vernunftsbegriffen (Gedächtniskategorien) ordnen sich – laut Arnheim – sinnliche erfasste Reizstrukturen nur dann sofort ein, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

Die Wahrnehmung muß das Sehding deutlich definieren, und muß der entsprechenden Gedächtniskategorie ausreichend ähneln. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, dann fällt »Ich sehe ein Auto« mit »Ich sehe es als Auto« durchaus zusammen. Manchmal aber ist das Reizbild so vieldeutig, daß der Betrachter, auf der Suche nach dem passendsten Modell, eine Anzahl verschiedener Formen aus dem Gedächtnisspeicher holt. Das Gedächtnis benimmt sich dabei nicht weniger anpassungsfähig als die Wahrnehmung. In dem Bedürfnis nach einer brauchbaren Gleichung (»Dies ist ein Auto!«) muß man häufig eine Anzahl von Gedächtnisbildern durchgehen, bis sich das rechte einstellt. In schwierigen Fällen versteigt sich der Geist zu recht genialen Akrobatenkünsten, um die beiden Strukturen aneinander anzupassen. Jedoch sind Wahrnehmungen hartnäckig genug, auf Modifikationen nur innerhalb ihres Zweideutigkeitsbereichs einzugehen.<sup>15</sup>

Die sinnliche Wahrnehmung liefert dem begrifflichen Denken schon immer identifizierte Strukturen:

Solange wir eine einfache, regelmäßige Form – ein Viereck zum Beispiel – ansehen, wird diese gestaltende Wirkung der Wahrnehmung nicht offenkundig. Die Viereckheit scheint in der Reizfigur wörtlich vorgegeben. Wenn wir aber die Welt gut definierter, künstlicher Formen verlassen und uns in einer echten Landschaft umschaun, was sehen wir dann? Vielleicht ein wirres Durcheinander aus Bäumen und Gestrüpp. Einige der Baumstämme und Äste mögen in bestimmte Richtungen weisen, an die sich das Auge klammern kann, und das Gesamtbild eines Baumes oder Busches zeigt oft eine klar erkennbare Kugel- oder Kegelform. Wir mögen auch die Belaubtheit oder das Grün als Gesamtstruktur erkennen, aber es gibt vieles in der Landschaft, das unsere Augen einfach nicht erfassen können. Und nur in dem Ausmaß, in dem das verworrene Panorama als eine Konfiguration eindeutiger Richtungen, Größen, geometrischer Formen, Farben oder Oberflächenstrukturen gesehen werden kann, darf es als tatsächlich wahrgenommen gelten.<sup>16</sup>

Als Folge müsste alles, was in der visuellen Umwelt keine den Anschauungsbegriffen anpassbare Struktur besitzt, ignoriert werden. Arnheim geht jedoch davon aus, dass die

---

14 Arnheim 1996 (wie Anm. 1), 37.

15 Ebd., 93-94.

16 Arnheim 1978 (wie Anm. 3), 49.

visuelle Umwelt schon immer irgendwie vorstrukturiert ist, und die Struktur unserer Anschauungsbegriffe eine funktionierende Entsprechung zu den Strukturen der visuellen Umwelt aufweisen.<sup>17</sup>

Anhand welchen Prinzips geht im Gesichtsfeld die Anpassung der Sinneswahrnehmungen an Anschauungsbegriffe vor sich? Wie oben erwähnt, werden Sehformen *relativ* einfachen Anschauungsbegriffen angepasst, so einfach, wie es die Umstände erlauben.<sup>18</sup> Was heißt das? Vier Punkte werden als vier Eckpunkte eines Vierecks anstatt irgendeiner anderen Form wahrgenommen; ein Winkel von 93 Grad wird bevorzugt als ein (unvollständiger) rechter Winkel wahrgenommen.<sup>19</sup> Wenn der Betrachter laut dieser Theorie einen Kreis vor Augen hat, dann wird dieser Kreis im Gesichtsfeld dem Anschauungsbegriff des Kreises angepasst. Im seltensten Fall ist jedoch die Entsprechung zwischen äußeren und inneren Strukturen so einfach. Wenn der Kreis, den der Betrachter vor Augen hat, kein regelmäßiger Kreis ist, aber von allen Anschauungsbegriffen des Betrachters immer noch dem Anschauungsbegriff des Kreises am nächsten kommt, dann würde das laut Arnheim eine Spannung zwischen der Reizstruktur und dem Anschauungsbegriff erzeugen. Deshalb werden die beiden im Gesichtsfeld angepasst (die Spannung zwischen Innen und Außen wird minimiert oder aufgehoben), so dass das Wahrnehmungsmaterial, das im nächsten Schritt von der Vernunft erfasst wird, nur noch der Begriff ‚Kreis‘ wäre. Die Einfachheit heißt im Zusammenhang der Gestaltwahrnehmung, dass eine Konstellation so wenig Spannung wie möglich in sich trägt, und eine Art kompositorisches Gleichgewicht im Gesichtsfeld anstrebt. Die Gestaltpsychologie bedient sich der physikalischen Analogie der *Spannungsverminderung* im Sinne der Entropie, also dem Streben nach Gleichgewicht in geschlossenen Systemen.

Woher stammt die primäre erkenntnistheoretische Rolle des Sehens bei Arnheim? Wie gesagt, werden laut Arnheim im Gesichtsfeld die inneren Strukturen (Anschauungsbegriffe) den aus der visuellen Umwelt stammenden Reizstrukturen auferlegt, dabei werden gleichzeitig die inneren Strukturen den äußeren Strukturen angepasst. In den meisten Fällen müssen natürlich viel komplexere Strukturen im Gesichtsfeld angepasst werden, wie in diesem Beispiel beschrieben. Unter Umständen muss eine größere Reizstruktur mehreren einfacheren Anschauungsbegriffen angepasst werden, einige Anschauungsbegriffe können sich auf Ganzobjekte, andere auf Teilansichten beziehen.<sup>20</sup> Die Strukturen in der Umwelt können gleichzeitig sehr komplex sein und der Wahrnehmungssinn muss

---

17 „William James allerdings leugnet dies in seinen Ausführungen über die Aufmerksamkeit; er behauptet im Gegenteil, daß ohne selektives Interesse seitens des Beobachters seine Sehwelt gänzlich formlos sein würde. Dagegen ist zu sagen, daß wirklich chaotische oder sonstwie unstrukturierte Situationen keineswegs häufig sind, und wenn sie auftreten, machen sie es der gerichteten Aufmerksamkeit so gut wie unmögliche, am Zielobjekt festzuhalten. Wenn das Sehfeld gleichförmig ist, etwa in vollständiger Dunkelheit, oder wenn man nichts als ein sich wiederholendes Muster, wie zum Beispiel ein Schachbrett, sieht, wandert der Blick ziellos umher und versucht, der Formlosigkeit irgendwie Form abzugewinnen. Eine solche Sachlage ist aber für Erkenntnisvorgänge nicht typisch.“ Arnheim 1996 (wie Anm. 1), 35. Das ist jedoch genau der Fall bei der Entdeckung mit visuellen Instrumenten allgemein und speziell auch im Falle des chaotisch anmutenden dynamischen Gewirrs von Kartenzeichen auf der Karte, aus denen sinnvolle Muster emergieren.

18 Ebd., 37.; Arnheim 1978 (wie Anm. 3), 57.

19 Vgl. ebd., 18.; Arnheim 1996 (wie Anm. 1), 175.

20 Vgl. ebd., 84.

so viel von dieser Komplexität erfassen können, wie möglich. Reize müssen sich zu artikulierten Formen organisieren lassen,<sup>21</sup> und da laut Arnheim der Sehsinn komplexere Strukturen erfassen kann, als alle andere Sinne, setzt Arnheim deshalb die ursprünglichste Manifestation der Begrifflichkeit – also Anschauungsbegriffe – in der bildlichen Modalität an (Wörter haben laut Arnheim ärmere strukturellen Möglichkeiten und ihre Struktur entspricht verfestigteren Kategorien).<sup>22</sup>

Arnheims Theorie zielt also auch auf intelligente Wahrnehmungsakte ab, die noch vor vernunftmäßigen, also expliziten Denkakten das Erfassen von sinnvollen Strukturen ermöglichen. Er verortet diese vorexplizite, also implizite Dimension der Wahrnehmung beziehungsweise des Erkennens im Sinnlichen. Hier koppelt er die Wahrnehmung an objektive Gegebenheiten der Welt durch das Prinzip der Spannungsverminderung, ein physikalisches Gesetz, dem sowohl die Umwelt als auch der Mensch als Organismus unterworfen ist: „Letzten Endes kommt es also zwischen der Art und Weise, in der wir die Dinge sehen, und dem Zustand, in dem sie tatsächlich sind, deshalb zur nützlichen Übereinstimmung, weil das Sehen als eine Spiegelung physischer Vorgänge im Gehirn dem gleichen Organisationsprinzip unterworfen ist wie die Dinge in der Natur.“<sup>23</sup> Wahrnehmungen haben eine hartnäckige Struktur – und dass sie hartnäckiger seien, als die Gedächtniskategorien, stellt in Arnheims Theorie eine Art Garantie dar, dass das Erkennen an die realen Strukturen der Umwelt geknüpft ist. Aber kann dieser Ansatz konsequent verfolgt werden?

Die Zweifel daran, dass ein physikalistisches Prinzip eine ultimative Erklärungskraft für die impliziten Dimensionen der Wahrnehmung hätte, spricht selbst Arnheim an. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik (das Streben nach Einfachheit) gilt nämlich nur für geschlossene Systeme; ein Organismus – wie auch der Mensch – ist aber kein geschlossenes System. Wenn das Gehirn nur vom Streben nach Einfachheit beherrscht sein würde, dann wäre das Ergebnis letztendlich ein homogenes Feld.<sup>24</sup> Ein Prinzip, das auf geschlossene Systeme abzielt, ergibt nur Sinn, wenn die Wahrnehmung auf einem Feld mit gut identifizierbaren Grenzen verortet werden kann, was ja Arnheim mit der Einführung des Konzeptes des Gesichtsfeldes macht. Es kann mit Recht der Verdacht aufkommen, dass die Gestalttheorie das Dilemma der Wahrnehmung von Teilen und Ganzen, das mit der impliziten Wahrnehmung von sinnvollen Strukturen verbunden ist, nicht aufgehoben, sondern, auf ‚eine Stufe niedriger‘, in die sinnliche Wahrnehmung verschoben hat. Es ist tatsächlich schwer, eine Lösung für dieses Problem zu finden, so lange man sich im Paradigma einer Leinwand, beziehungsweise einer visuellen Membran bewegt, die als übersetzende Instanz zwischen Innen und Außen gespannt ist. Ein Ansatz jedoch, der verkörpertes Wissen in den Mittelpunkt stellt, ermöglicht, diesem geschlossenen System des Gesichtsfeldes zu entkommen. Auch Arnheim macht erste Andeutungen bezüglich der Rolle von Körperbewegung in der Wahrnehmung, in dem er Fixationsbewegung als einen Akt des Problemlösens, also als einen intelligenter Akt beschreibt: „Bei den Fixationsbewegungen handelt es sich um ein Umstrukturieren der einfachsten Art. Eine

---

21 Arnheim 1996 (wie Anm. 1), 28.

22 Vgl. ebd., 217-22.

23 Arnheim 1978 (wie Anm. 3), 75.

24 Ebd., 411-412.

bloße Verlegung des Situationsschwerpunktes löst das Problem, ohne daß eine Umorganisation der Situation selbst nötig wäre.“<sup>25</sup> Hier bewegen wir uns jedoch immer noch in dem Fragenkreis nach der Strukturierung des Gesichtsfeldes. Weiter unten argumentiere ich dafür, dass Fixationsbewegung tatsächlich als eine intelligente Handlung in die Wahrnehmung einbezogen ist, ihre Rolle im Sehen jedoch eine viel fundamentalere ist, als von Arnheim beschrieben.

## Gedächtnis im Erkennen

### Primäres und sekundäres Erkennen

Im Augenblick der Entdeckung von emergenten Mustern auf der interaktiven Stadtkarte erkennt der Kartenbetrachter Muster, die es für ihn im vorigen Moment noch nicht gegeben hat. Für diese Entdeckung bedarf es sowohl eines Bildmediums, auf der die Kartenzeichen als Hinweise erscheinen, als auch der persönlichen Erkenntnisleistung des Kartenbetrachters. Eine adäquate theoretische Untermauerung der Entdeckung von sinnvollen emergenten Mustern auf der Stadtkarte stellt aus zweierlei Gründen eine Herausforderungen dar: zum einen können wir aus unserem Wissen über die Stadt nicht explizit ableiten, in welchen Lebensbereichen, Stadtgebieten und Gemeinschaften neue Muster erscheinen, beziehungsweise wie solche neu erscheinenden Organisationsmuster aussehen werden.<sup>26</sup> Zum anderen konnten wir noch nie eine Instanz eines solchen Musters visuell wahrnehmen; somit verfügen wir auch über keinen aus der Erfahrung abstrahierten Bildbegriff im Moment des Erscheinens eines Musters auf der Karte. Was der Kartenbetrachter allerdings beim Entdeckungsakt mitbringt, ist zum Beispiel ein geübtes Auge für Karten; gleichzeitig wird er von seinen aktuellen persönlichen Interessen, Fragestellungen geleitet; er kennt explizite Regeln des Stadtlebens und verfügt über mehr oder weniger fundierte Erfahrungen mit urbanen Prozessen. Aufgrund dieses Wissens und dieser Voraussetzungen sowie den Kartenzeichen auf der Karte, die als Hinweise dienen, wird die Entdeckung von neuen Mustern möglich. Der Kartenbetrachter muss praktisch die richtigen Kartenzeichen zu sinnvollen Mustern verbinden. Die Entdeckung ist keine bewusste Ausführung von Regeln, welche die Auswahl der visuellen Hinweise auf der Karte und die Art der Verbindung dieser Hinweise vorschreiben. Die neue Erkenntnis ist kein Ergebnis von bewussten Schlüssen oder sonstigen expliziten intellektuellen Leistungen. Vielmehr springt dem Kartenbetrachter das Entdeckte *direkt* ins Auge. Das heißt natürlich nicht, dass eine Entdeckung keiner genuinen Erkenntnisleistung des Kartenbetrachters bedürfe. Der Entdeckungsakt fängt schon in der sinnvollen, nicht bloß rezeptiven Wahrnehmung an, noch vor dem Einsetzen von klar definierten, expliziten Begriffen. Auf diese Sphäre des Erkennens bezieht sich die Erkenntnistheorie oft mit dem Begriff der Anschauung, wo auch schon freies, nicht vollkommen durch die Empfindung determiniertes Erkennen

---

25 Arnheim 1996 (wie Anm. 1), 34.

26 Das ist schon aufgrund der Definition der Emergenz nicht möglich, die besagt, dass sich die emergenten Muster im Vorhinein nicht aus den bekannten urbanen Prozessen ableiten lassen, aus denen sie entstehen; vgl. Abschnitt ‚Stadt als selbstorganisierendes, emergentes System‘.

möglich ist.<sup>27</sup> Entdeckung ist wohl ein intelligenter Erkenntnisakt, in den zwar auch das explizite, aber vor allem das implizite Wissen des Kartenbetrachters involviert ist. Manches davon ist implizit in dem Sinn, wie es grammatikalische Regeln einer Sprache sind: auch wenn eine Sprache Regeln benötigt, die sich auf explizite Formeln bringen lassen, befolgt der gewandte Sprecher diese Regeln nicht bewusst, während er in dieser Sprache kommuniziert. Andere Teile der Entdeckung sind wiederum implizit, vergleichbar mit der Fähigkeit, das Gewicht von zwei Gegenständen in unseren beiden Händen miteinander zu vergleichen. Diese Fähigkeit des beiläufigen Vergleichs bedarf keinerlei explizit artikulierter Regeln, sie ist eine fundamentale, vorbegriffliche Fähigkeit eines jeden gesunden Menschen.

Die von Price eingeführte Unterscheidung zwischen primärem und sekundärem Erkennen<sup>28</sup> liefert einen konzeptuellen Rahmen dafür, wie neben Sinneswahrnehmungen auch frühere Erfahrungen und begriffliches Wissen des Erkennenden in den Erkennungsakt *direkt* – also nicht durch explizite Denkakte vermittelt – eingebracht werden. Price schildert das Verhältnis der aktuellen Empfindung und von schon bekannten Merkmalen anhand des Erkennens (*recognition*) eines Raben:

I *notice* its blackness and its shape as it flies overhead. I also notice a certain familiar *gestalt-quality* about the way it flaps its wings, though I could not possibly describe this quality in words. But in recognizing it as a raven, I attribute to it many other characteristics which I do not at the moment notice at all: a harsh croaking voice, good soaring capacities, a tendency to indulge in dives, side-slips and other aerobatic manoeuvres, a disposition to feed on carrion, and to inhabit hilly and rocky places.<sup>29</sup>

Demnach ist eine durch eines der Sinnesorgane aktuell vermittelte Empfindung immer der Inhalt des primären Erkennens. Sekundäres Erkennen beinhaltet auch Merkmale eines wahrgenommenen Objektes oder Ereignisses, die nicht als Empfindung in der aktuellen Wahrnehmungssituation erfasst werden, die aber trotzdem zum Inhalt der Wahrnehmungserfahrung werden. All die mir vertrauten Merkmale eines Raben, die ich nicht aktuell sinnlich erfassen kann, erkenne ich sekundär. Auch wenn ich diese sekundär erkannten Merkmale aktuell nicht sinnlich erfassen konnte, meine ich implizit, dass ich bei einer ausführlicheren Beobachtung des Raben diese Merkmale vorfinden würde.

Damit ich den Raben sekundär erkennen kann, muss ich die Fähigkeit haben, diejenigen Merkmale, die ich aktuell vor Augen habe (also sinnlich erfassen kann) primär erkennen zu können:

Without [recognition], we should acquire no basic concepts; and without basic concepts, we should not be capable of thinking at all. Nor is its importance merely genetic. Recognition is not like a ladder which we can kick

---

27 Vgl. Ernst Cassirer: *Philosophie der symbolischen Formen III: Phänomenologie der Erkenntnis*. Hrsg. v. Birgit Recki. Hamburg: Meiner, 2002, 51-52.; vgl. auch Unterkapitel ‚Gestalt als sinnlich begreifbare Form?‘.

28 Henry Price: *Thinking and Experience*. London: Hutchinsons’s Universal Library, 1953, 44-45.

29 Ebd., 44-45.

away once we have used it to climb with.<sup>30</sup>

Primäres Erkennen ist immer die Grundlage des sekundären Erkennens – und begrifflichen Denkens überhaupt. Wenn ich zum Beispiel verifizieren möchte ob das, was ich sekundär als Raben erkannt habe, tatsächlich ein Rabe ist, bedarf es der Untersuchung von weiteren, im ersten Moment primär nicht erfassten Merkmalen; so würde ich mir das Krächzen anhören, die Form des Schnabels genauer ansehen, und so weiter; diese Untersuchungen gründen auf weitere primär erkannte Merkmale. Primäres Erkennen selbst bedarf keiner Verifikation, verlangt nach keinem begrifflichen Urteil, es ist ein Mittel der Verifikation.<sup>31</sup> Es gibt natürlich Argumente, dass zum Beispiel exakte wissenschaftliche Begriffe eben dieses Rückgriffes auf einzelne, klar definierte Merkmale bedürfen.<sup>32</sup> Oder noch mehr, diese entstünden nicht aufgrund der Abstraktionsleistung aus der Erfahrung, sondern eben aus der Definition von Merkmalen und ihren Beziehungen untereinander. An dieser Stelle soll nicht darauf eingegangen werden, ob exakte Begriffe sich während des wissenschaftlichen Arbeitens je von der primären Empfindungen lösen können oder in welchem Sinn sie sich von den diesen Empfindungen lösen. Klar ist jedoch, dass letztendlich die Fähigkeit, eine Instanz eines durch Definition angeeigneten Begriffes zu erkennen, auf der Fähigkeit des primären Erkennens von Elementen beruht, die Teil der Definition waren:

Before 1935 or thereabouts a student of aeronautics in [the U.K.] was not at all likely to have seen a helicopter. He had not abstracted the concept from observed instances, because there were non available. He had acquired it by means of a definition ('an aircraft supported by a rotating lifting surface which is driven by engine power'). Nevertheless, every student of aeronautics was able to *recognize* the first helicopter he saw; and this capacity of recognizing an instance was inherent in his possession of the concept itself. Of course he could only do this because he had observed instances of the simpler concepts in terms of which 'helicopter' is defined. But he had to possess these concepts explicitly and *in abstracto* before he could form the complex concept at all.<sup>33</sup>

Die sekundär erkannten Merkmale werde ich mir nicht durch explizite Denkopoperationen vergegenwärtigen, wie etwa: ‚Wenn ich so eine schwarze Gestalt am Himmel erblicke, höre ich meist ein Krächzen. Ich sehe gerade so eine schwarze Gestalt am Himmel, also werde ich wohl ein Krächzen hören.‘<sup>34</sup>

There is no transition of the mind from a premiss to a conclusion. There is not even an associative transition of the mind, as when I see a man and a second later the sight of his face reminds me of his name.<sup>35</sup>

30 Price 1953 (wie Anm. 28).; vgl. auch Cassirer 2002 (wie Anm. 27), IX.

31 Price 1953 (wie Anm. 28), 51.

32 Moritz Schlick: *Allgemeine Erkenntnislehre*. 2. Aufl. Berlin: Springer, 1925, 25-26.

33 Price 1953 (wie Anm. 28), 53, (Hervorhebung im Original).

34 Vgl. ebd., 51.

35 Ebd., 46.



Nur in den seltensten Fällen würde eine Person einen Raben erkennen, indem sie sich alle vergangenen Situationen in das Gedächtnis ruft, in denen die zwei primär erfassten Merkmale der schwarzen Gestalt und der Krächzens (und auch alle anderen ihr bekannten Merkmale) in Konjunktion aufgetreten sind, um dann einen Induktionsschluss vollziehen zu können. Der induktive Schluss gehört laut Price höchstens zur Urgeschichte (*pre-history*) des sekundären Erkennens: vielleicht musste ich vor langer Zeit aus verschiedenen Rabenmerkmalen darauf schließen, dass es sich um einen Raben handelt. Schließlich habe ich jedoch nach einigen Malen die Fähigkeit erlangt, anhand eines primär erfassten Merkmals – der Farbe zum Beispiel – direkt den Raben zu erkennen. Nachdem wir *erlernt* haben, ein Objekt anhand primärer Eigenschaften zu erkennen, ist kein Vollzug jeglichen Schlusses oder die Befolgung irgendwelcher expliziten Regeln zur Auswahl und Verknüpfung von aktuell relevanten Merkmalen notwendig.<sup>36</sup> In der Terminologie Polanyis kann man dies so formulieren, dass der induktive Schluss nicht mehr explizit vollzogen wird, sondern ein impliziter Teil eines Erkenntnisaktes wird.<sup>37</sup> Das wäre analog zu dem gewandten Umgang mit einer Fremdsprache, die man vor langer Zeit durch das Einstudieren der grammatikalischen Regeln und der Vokabeln gelernt hat und in der man jetzt seine Gedanken *direkt* äußern kann.<sup>38</sup>

Die Unterscheidung zwischen primärer und sekundärer Wahrnehmung kann als theoretisches Instrument dazu dienen, sich von Begriffstheorien abzugrenzen, die Begrifflichkeit – beziehungsweise Denken – immer mit expliziter Definierbarkeit gleichsetzen, und dem Vorbegrifflichen – dem Anschaulichen – die genuine Erkenntnisleistung abstreiten. Mit Definitionen kann zwar die Tragfähigkeit mentaler Manifestation unserer Begriffe geprüft werden, die Definition ist jedoch ein zweiter Schritt, ein Zurückgehen auf die Begriffe, die sich auf verschiedene Arten in unserem Denken schon manifestieren konnten.<sup>39</sup>

Die Unterscheidung des primären und sekundären Erkennens ist also die Unterscheidung vom Erkennen, dessen Inhalt ausschließlich von aktuell sinnlich erfassten Merkmalen ausgemacht wird und dem Erkennen, dessen Inhalt sowohl durch aktuell sinnlich erfasste, als auch durch nur im Gedächtnis aktivierte Inhalte ausgemacht wird.<sup>40</sup> Hinsichtlich der Entdeckungsakte ist es wichtig zu bemerken, dass primäres Erkennen *direkt* – also ohne Zwischenschaltung von expliziten Begriffen – die *sinnvolle* Aktivierung von sekundären Merkmalen des betroffenen Gegenstandes nach sich ziehen kann. Dieses Prinzip wird durch eine Erläuterung der Zeichenfunktion, beziehungsweise der Bedeutungsfunktion des primär Erkannten nachvollziehbar.

Laut Price werden primär erfasste Merkmale – wie zum Beispiel Farbe – in Folge des

---

36 Price 1953 (wie Anm. 28), 51-52.

37 Vgl. Polanyi Unterkapitel ‚Implizite Dimension des Erkennens‘; vgl. auch: Wie intellektuell begriffene Prinzipien durch das Erlangen einer Meisterschaft in die intuitive Lenkung von Tätigkeiten einfließen; Arnheim 1978 (wie Anm. 3), 185.

38 Laut Polanyi ist Sprache ein Werkzeug des Denkens; und auch andere Werkzeuge und Instrumente, die man erlernt hat, werden implizite Teile des Vollzugs von unseren Tätigkeiten. Siehe Unterkapitel ‚Implizite Dimension des Erkennens‘.

39 Vgl. Schlick 1925 (wie Anm. 32), 20.

40 Bezüglich der Kritik einer Trennung von ‚inneren Wahrnehmung‘ und ‚äußeren Wahrnehmung‘ siehe Ludwig Klages: *Grundlegung der Wissenschaft vom Ausdruck*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1936, 53-55.

oben angedeuteten Lernvorganges zu *Zeichen* des Raben, der in diesem Fall der *Bezeichnete* ist. Sekundäres Erkennen beschreibt Price somit als eine Art des Zeichenverstehens, das gleichzeitig keine bloße Reizreaktion, sondern frei und spontan ist.<sup>41</sup> Auch Cassirer unterstreicht, dass eine *Darstellung* schon in der Anschauung möglich ist, noch vor der Sphäre der diskursiven Begriffszeichen:

Aber so hoch man die rationale Vollendung auch schätzen mag, die dem Begriff aus dieser seiner Union mit den Zeichen [mit eindeutig definierbarem Sinn] erwächst, so läßt sich doch nicht übersehen, daß diese Art von Vollendung der Erkenntnis erst an ihrem Ende zuteil wird. Dürfen wir, wo es sich um eine Übersicht über das Ganze der Erkenntnis, über die Totalität ihrer Form handelt, den Blick lediglich an dieses Ende heften, statt zugleich ihren Anfang und ihre Mitte zu umfassen?<sup>42</sup>

Laut Cassirer werden schon in der Anschauung Merkmale abgesondert, die nicht bloß Elemente der sinnlichen Wahrnehmung sind, auf die sich die Aufmerksamkeit richtet, sondern aus dem Ganzen herausgegriffene Elemente, die gleichzeitig das Ganze repräsentieren.<sup>43</sup> Elemente in der Sinneswahrnehmung, die das Vermögen haben, in der Anschauung etwas anderes, was man ihnen nicht ansieht, darzustellen, sind nach dem Terminus von Cassirer *symbolisch* prägnant.<sup>44</sup> Diese Unterscheidung zwischen Elementen mit mehr, weniger, oder gar keiner symbolischen Prägnanz zieht also eine immanente Gliederung, einen Grad an Artikulation der Anschauung, noch vor expliziten Begriffen nach sich.

Bedeutung ist also nicht etwas, was nur im Denken in exakten und klaren Begriffen oder klar artikulierten Repräsentationen vorkommt. Der Symbolbegriff von Price bezieht sich (im Gegensatz zu Cassirer, der in der Symbolisierung die pure Möglichkeit der Bedeutung, beziehungsweise Darstellung beschreibt) auf mental oder materiell produzierte Repräsentationen.<sup>45</sup> Was genau im Sinne von Price mit der Produktion von Manifestationen von Begriffen gemeint ist und welche Konsequenzen das für den Zusammenhang zwischen Handeln und Begrifflichkeit hat, soll später ausführlicher besprochen werden.<sup>46</sup> Hier soll vorerst festgehalten werden, dass man laut Price nicht immer in vollständig produzierten, in all ihren Details vergegenwärtigten Symbolen, beziehungsweise Repräsentationen denkt.<sup>47</sup> Das Denken erschöpft sich nicht in dem, was im aktuellen Denkakt in expliziten Symbolen (mental oder materiell) ausformuliert wird oder je überhaupt in Symbolen ausformuliert werden kann. Wenn wir über etwas nachdenken, was noch neu für uns ist, uns mit einer Problematik beschäftigen, mit der wir noch nicht so vertraut sind, dann haben wir Schwierigkeiten, Dinge richtig zu erkennen, und erst recht, Repräsentationen für diese Dinge zu produzieren. In vertrauten Bereichen hingegen sind wir

---

41 Price 1953 (wie Anm. 28), 94-95.

42 Cassirer 2002 (wie Anm. 27), 51.

43 Ebd., 127.

44 Ebd., 231.

45 Laut symbolistischen Theorien sind diese Inhalte des Denkens Symbole (und nur Symbole sind Inhalte des Denkens), siehe Price 1953 (wie Anm. 28), 298.

46 Siehe Abschnitt ‚Die Bereitschaft zum Handeln - Dispositionen‘.

47 Price 1953 (wie Anm. 28), 305-311.

in der Lage, vollständige und klare Symbole (*full dress symbols*) zu artikulieren, oder uns diese mental zu vergegenwärtigen. In Situationen, in denen wir eine gewisse Routine erlangt haben, werden in unserem Denken nicht alle betreffenden Symbole vollständig ausformuliert, wir denken sozusagen in halben Sätzen. Den Bogen von der vorläufigen Unfähigkeit, vollständige Symbole zu produzieren, bis hin zur Unnotwendigkeit der Produktion von vollständigen Symbolen beschreibt Price folgendermaßen:

In the first or unrehearsed stage, when we are thinking something out for the first time, our symbolism is particularly sketchy or scrappy. Then, secondly, when the thought has become fairly familiar to us, we formulate it in more or less full dress symbols, whether privately or publicly. And then, thirdly, when the thought has become *very* familiar to us, we relapse into scrappy symbolism again, using a few key-words (or key-images) as a substitute for the complete, full dress formulation.<sup>48</sup>

Das direkte Erkennen von schon geläufigen Mustern auf der Karte anhand von einzelnen wenigen Hinweisen ist leicht nachvollziehbar: denn im Laufe der oft wiederholten Erkenntnisakte wird das sekundäre Erkennen zu einer Routine; es gleitet in den Bereich des Impliziten ab, wie die grammatikalischen Regeln einer erlernten Sprache, die man immer besser beherrscht. Die einzelnen Hinweise stehen im Erkennen für ein größeres geläufiges Muster, so gewinnen diese Hinweise eine Bedeutung. Dieser implizite Moment ist jedoch erst Erkenntnisakten zu eigen, in denen das Erkannte früher schon klar und explizit für den Erkennenden greifbar und artikulierbar gewesen ist. Unsere Untersuchung hingegen richtet sich in erster Linie auf die andere Art des impliziten Momentes in Erkenntnisakten, und zwar auf implizite Abläufe, die noch *vor* jeglicher klaren Artikulierbarkeit des Erkannten zum Einsatz kommen. Der nächste Abschnitt widmet sich deshalb der impliziten Fähigkeit des Erkennens von Ähnlichkeit, die ein Erkennen, beziehungsweise Wiedererkennen möglich macht, noch bevor man über einen expliziten Begriff des Erkannten verfügt.

### Erfassen von Ähnlichkeit

Erkennen ist immer ein *Wiedererkennen* von etwas, also das Erfassen von demselben, was schon einmal war, oder vom Ähnlichen, wie es schon einmal war.<sup>49</sup> Wenn es in der Welt keine wiederkehrenden Merkmale oder keine Ähnlichkeit zwischen verschiedenen Objekten gäbe, dann wäre ein Denken in Begriffen nicht möglich.<sup>50</sup> Für das Erkennen ist erforderlich, dass das betreffende Objekt oder Ereignis wiederholt in der Welt aufgetreten ist, und dass das wiederholte Auftreten dieser Instanz einen Eindruck irgendeiner Art auf den Erkennenden gemacht hat. Das *erste* Wiedererkennen ist die Bedingung für das Aneignen des Begriffes, man kann sagen, der Geburtsmoment des Begriffes.

Was bedeutet das für die Entdeckung eines neuen Musters auf der interaktiven Stadtkarte? Nehmen wir an, fünf kartierte Entitäten (Personen oder Informationen) sind auf

48 Price 1953 (wie Anm. 28), 308.; vgl. auch Schlick 1925 (wie Anm. 32), 25-27.

49 Vgl. Price 1953 (wie Anm. 28), 62.; vgl. auch Schlick 1925 (wie Anm. 32), 14.

50 Price 1953 (wie Anm. 28), 31.; vgl. auch Cassirer 2002 (wie Anm. 27), 128.

irgendeine Weise miteinander verknüpft, sind in das gleiche urbane Geschehen involviert. Von Zeit zu Zeit werden die Kartenzeichen, die von diesen kartierten Entitäten produziert werden, ein Verhalten zu Tage legen, an dem diese Verknüpfung anschaulich wird. Das erste Mal, an dem ich diese Verknüpfung erkenne, bildet den Geburtsmoment meines expliziten Begriffes des Musters, welches diese fünf Kartenzeichen zusammen bilden. Wenn dieses Erkennen der *Geburtsmoment* des Begriffes ist, dann müsste dieses Erkennen noch vor-begrifflich sein. Das ist der Punkt, an dem die Unterscheidung zwischen expliziten und impliziten Begriffen eingeführt werden wird. Bevor ich aber auf diesen Moment zurückkomme, muss die Frage der Ähnlichkeit angeschnitten werden, denn was immer auch beim ersten Erkennen wiedererkannt wird, das Wiedererkennen selbst basiert auf der Ähnlichkeit irgendeiner Art zwischen einem vergangenen Erfassen und einem aktuellen Erfassen.

Bei der Fähigkeit, Zeit zu überbrücken indem man lernt, vergangene Erfahrungen wiederzuerkennen, setzt Price die Latte für den Grad der Intelligenz an, ab der man überhaupt von der Möglichkeit eines begrifflichen Denkens sprechen kann:

[I]ntellectual operations, from primary recognition upwards, are only possible for a being who has the power of 'transcending time'. But lest this should seem too exciting, I hasten to add that even the humblest slug (unless it is a mere automaton) must have this capacity of time-transcendence as well as we. For unless we admit that it can learn to recognize characteristics, however few and however slowly, we might as well say it is not a conscious creature at all.<sup>51</sup>

Und diese Fähigkeit, Vertrautes wiederzuerkennen, ist laut Price eine fundamentale vorbegriffliche und angeborene Fähigkeit des Menschen:

We shall have to suppose, I believe, that the human mind has an innate (unacquired, unlearned) tendency to notice and remember – to be 'struck by' and 'impressed by' – this special sort of likeness-situation, where there is one likeness in the midst of many unlikenesses. This supposition is not so alarming as it looks. It only amounts to saying that intelligence itself is an innate or unlearned capacity.<sup>52</sup>

Erkennen ist also ohne Einbeziehung von Gedächtnis nicht möglich, unabhängig von der Frage, ob das Erkennen notwendigerweise eine bewusste Rückbesinnung auf vergangene Erfahrungen bedeutet (*explicit and conscious recall of past experiences*), oder eher ein weniger explizites Gefühl der *Vertrautheit*:

In primary recognition a characteristic is not only noticed; it is also *familiar* in some degree. And this does not entail that it reminds us of some particular past occasion when we noticed the characteristic before; that may happen or may not, and commonly does not. No doubt, if the characteristic feels

---

51 Price 1953 (wie Anm. 28), 59.; vgl. auch Cassirer 2002 (wie Anm. 27), 128.

52 Price 1953 (wie Anm. 28), 71.

familiar to us, we have as a matter of fact experienced at least one previous instance of it; but we need not recall when or how.<sup>53</sup>

Wenn wir davon sprechen, dass das Erkennen auf dem Wiedererkennen eines Merkmals oder einer Gruppe von Merkmalen beruht, müssen wir uns vor Augen halten, dass eine Art Merkmalbildung schon im Anschaulichen möglich ist.<sup>54</sup> Laut Ähnlichkeitstheorien entstehen diese Merkmale in unserem Denken anhand von Ähnlichkeiten und Unterschieden in den wiederholt auftretenden Objekten und Ereignissen:

Let us suppose that I have previously observed three objects, A, B and C, and have noticed that they resemble each other closely; for instance, the blushing face, the tomato and the sunset [...]. This close likeness has 'impressed us'; it has set up a memory-trace in us. Now, some time afterwards, we observe a fourth object D, and we become aware that it resembles those three objects as closely as they resemble each other. A, B and C, thanks to the impression their resemblance made on us, have become for us *exemplars*, the nucleus of a possible class composed of anything which resembles them as closely as they resemble each other. The new object D, which has a 'sufficient' degree of resemblance to these exemplars, is accordingly classified along with them. And this, it can be said, is what we mean, or ought to mean, by saying that D has a 'characteristic in common with' A, B and C (for instance, has 'the same colour as' they had).<sup>55</sup>

Das Erkennen eines Merkmals erfolgt nicht nur anhand der Ähnlichkeit von dem aktuell erfassten Objekt und einem in der Vergangenheit erfassten Objekt, sondern vielmehr anhand des Erfassens der Ähnlichkeit mit einer Reihe von Objekten, die sich in manchem ähnlich sind, aber auch nicht in allem. Price meint, dass geeignete Beispielobjekte (*sample objects*) eine Reihe von Ähnlichkeiten unter Unterschieden aufweisen müssen.

Wittgensteins Theorie der *Familienähnlichkeiten* erlaubt auch ein Erfassen von Ähnlichkeiten unter Unähnlichkeiten, das nicht notwendigerweise Beispielobjekte benötigt, die repräsentativ für eine Gruppe von Merkmalen stehen müssen. In Wittgensteins *Philosophischen Untersuchungen* findet man folgende Formulierung:

Betrachte z.B. einmal die Vorgänge, die wir »Spiele« nennen. Ich meine Brettspiele, Kartenspiele, Ballspiel, Kampfspiele, usw. Was ist allen diesen gemeinsam? - Sag nicht: »Es muß ihnen etwas gemeinsam sein, sonst hießen sie nicht ›Spiele‹ « - sondern *schau*, ob ihnen allen etwas gemeinsam ist. - Denn wenn du sie anschaust, wirst du zwar nicht etwas sehen, was *allen* gemeinsam wäre, aber du wirst Ähnlichkeiten, Verwandtschaften, sehen, und zwar eine ganze Reihe. Wie gesagt: denk nicht, sondern schau! - Schau z.B. die Brettspiele an, mit ihren mannigfachen Verwandtschaften. Nun geh zu den Kartenspielen über: hier findest du viele Entsprechungen mit jener

53 Price 1953 (wie Anm. 28), 58, (Hervorhebung im Original).

54 Vgl. Abschnitt ‚Primäres und sekundäres Erkennen‘.

55 Price 1953 (wie Anm. 28), 62, (Hervorhebung im Original).

ersten Klasse, aber viele gemeinsame Züge verschwinden, andere treten auf. Wenn wir nun zu den Ballspielen übergehen, so bleibt manches Gemeinsame erhalten, aber vieles geht verloren. - Sind sie alle ›unterhaltend‹. Vergleiche Schach mit dem Mühlfahren. Oder gibt es überall ein Gewinnen und Verlieren, oder eine Konkurrenz der Spielenden? Denk an die Patienzen. In den Ballspielen gibt es Gewinnen und Verlieren; aber wenn ein Kind den Ball an die Wand wirft und wieder auffängt, so ist dieser Zug verschwunden. Schau, welche Rolle Geschick und Glück spielen. Und wie verschieden ist Geschick im Schachspiel und Geschick im Tennisspiel. Denk nun an die Reigenspiele: Hier ist das Element der Unterhaltung, aber wie viele der anderen Charakterzüge sind verschwunden! Und so können wir durch die vielen, vielen anderen Gruppen von Spielen gehen. Ähnlichkeiten auftauchen und verschwinden sehen. Und das Ergebnis dieser Betrachtung lautet nun: Wir sehen ein kompliziertes Netz von Ähnlichkeiten, die einander übergreifen und kreuzen. Ähnlichkeiten im Großen und Kleinen.<sup>56</sup>

Die Theorie der Familienähnlichkeiten widerspricht übrigens auf keinen Fall der Dispositionstheorie von Price.<sup>57</sup> Den Begriff der Disposition vorwegnehmend könnte man formulieren, dass, auch wenn sich keine expliziten Beispielaktivitäten identifizieren lassen, denen alle anderen Aktivitäten, die wir Spiele nennen, ausreichend ähnlich sein müssen, der Erkennende die Disposition (also eine Art Bereitschaft) hat, Spiele unter dem Spielbegriff richtig einzuordnen. Ein anderer wichtiger Punkt, der sich mit Price vereinbaren lässt, aber von Wittgenstein ausgesprochen wird, ist, dass sich die Ähnlichkeiten gleichzeitig im Großen und Kleinen zeigen. Anders formuliert: sowohl primäre (kleine, in einem Moment sinnlich erfassbare Wahrnehmungsinhalte) als auch sekundäre (komplexe Inhalte, wie ganze Muster oder Teilmuster) können Objekt eines Vergleiches werden. Dies ist für diese Arbeit von großen Belang, denn das Erfassen von kleinen Hinweisen und größeren Mustern trägt gleichzeitig zur Entdeckung emergenter Muster auf der Karte bei.

Ein weiterer Punkt, in dem sich Wittgenstein und Price einig sind ist, dass die Merkmale oder die Instanzen nicht immer exakt auf dieselbe Weise wiederkehren müssen, damit in ihnen vertraute Begriffe erkannt werden können. Es kann graduelle Unterschiede in der Ähnlichkeit zwischen einzelnen Instanzen eines Begriffs geben; die Fähigkeit, Begriffe zu erkennen, ist nicht auf eine exakte Grenzziehung angewiesen.<sup>58</sup> Denken wir zum Beispiel an die Visualisierung der Häufigkeit der Handynutzung, die in der Einleitung gezeigt wurde. Die Form des mir vertrauten Datenberges kann einmal spitzer, einmal weniger spitz sein, aber sofern sie spitz ist, kann sie mit Recht als Hinweis für ein sekundäres Erkennen des größeren Musters dienen.

Jemand könnte argumentieren, dass Bildbegriffe wegen der flexibleren Anwendbarkeit auf Sinneswahrnehmungen bei einer Entdeckung eher zu Geltung kommen. Denn die wohl

---

56 Ludwig Wittgenstein: „Philosophische Untersuchungen“, in: *Ludwig Wittgenstein Werkausgabe*. Bd. 1. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1984, 224–578, 66, (Hervorhebung im Original).

57 Bezüglich Dispositionen siehe Unterkapitel ‚Manifestationen der Begrifflichkeit‘.

58 Vgl. Wittgenstein 1984 (wie Anm. 56), 66.

gängigste Unterscheidung zwischen Wortbedeutung und Bildbedeutung ist, dass Wörter aufgrund von Konventionen ihre Bedeutung erlangen, wohingegen Bilder auch durch Ähnlichkeit eine Bedeutung tragen können. Price formuliert es so, dass sowohl Wörter als auch Bilder, die der Mensch produziert (sei es mental oder durch Schrift, beziehungsweise zum Beispiel durch Zeichnen), nicht-instantive Einzelne sind (*non-instantive particulars*), was bedeutet, dass ein Bild eines Hubschraubers oder das Wort ‚Hubschrauber‘ keine echten Hubschrauber sind (man kann nicht mit ihnen fliegen zum Beispiel), aber diese nicht-instantiven Einzelnen können dazu dienen, in Abwesenheit von echten Hubschraubern über diese nachzudenken. Bilder (Fotos, Diagramme, Gesten, etc.) sind jedoch aufgrund der Ähnlichkeit mit der echten Instanz eines Hubschraubers viel näher daran, eine Instanz zu sein, als Wörter, die keine Ähnlichkeit mit der Instanz aufweisen. Die nachgemachte Geste eines Golfschlages ist viel näher an einem wirklichen Golfschlag, als eine Beschreibung der Bewegungsreihe mit Wörtern. Denn Wörter erlangen ihre Bedeutung ja nicht durch die Ähnlichkeit des Wortlautes oder des Schriftbildes mit der Instanz, sondern durch die Zuordnung durch Definition. Deshalb nennt Price Bilder quasi-Instanzen und Wörter pseudo-Instanzen.<sup>59</sup>

Nun ändern diese Unterschiede nicht viel daran, dass ich bei der Entdeckung weder einen Bildbegriff, noch einen Wortbegriff parat habe, dem die Sinneswahrnehmung vom Kartenbild untergeordnet werden kann. Jemand könnte argumentieren, dass ich, wenn ich noch keinen Bildbegriff für meine neue Sinneswahrnehmung parat habe, von der Kraft des Bildes Gebrauch machen kann, indem ich einen ähnlichen Bildbegriff aktiviere. Denn Bilder – so könnte diese Person argumentieren – haben anhand der graduellen Ähnlichkeit die Kraft, eben nicht nur auf Sinneswahrnehmungen angewendet zu werden, denen sie konkret durch Definition zugeordnet wurden, oder nur auf die Sinneswahrnehmung der konkreten Instanz angewendet zu werden, von der sie abstrahiert wurden. Als Konsequenz dieses Arguments würde mir eine große Anzahl von Bildbegriffen zu Verfügung stehen, die – wenn zwar auch nur zu einem niedrigen Grad – eine Ähnlichkeit mit der aktuellen neuen Sinneswahrnehmung aufweisen. Aber damit ist die Frage nicht beantwortet, anhand welcher Prinzipien während des Entdeckungsaktes zwischen all diesen ähnlichen Bildbegriffen eine Wahl getroffen wird. Das ist so, als würde man behaupten, dass bei der Entdeckung Sinneswahrnehmungen jedem beliebigen Bildbegriff untergeordnet werden können, nur weil sie mehr oder weniger eine Ähnlichkeit mit der Sinneswahrnehmung aufweisen (zum Beispiel in Form oder Farbe). Nach dieser Logik würde ein Bergsteiger alles richtig als sinnvolles Muster auf der Karte identifizieren, was ähnlich aussehen würde wie ein Berg. Oder ein Zoologe würde alles richtig als sinnvolles Muster auf der Karte identifizieren, was dem Aussehen nach eine genügende Ähnlichkeit mit einem Ameisenhaufen hätte. Es wird klar, dass die Unterbringung der Sinneswahrnehmung unter Bildbegriffen, die anhand von Erfahrungen ganz anderer Art als der aktuellen Sinneserfahrung angeeignet wurden, viel zu willkürlich wäre.

Um diese Willkürlichkeit im Fall des Entdeckens emergenter Muster auf der interakti-

---

59 Vgl. Kristóf Nyíri: „Bildbedeutung und mobile Kommunikation“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Allzeit zuhänden. Gemeinschaft und Erkenntnis im Mobilzeitalter*. Wien: Passagen, 2002, 161–188, hier: 164.; Wohlgemerkt, das Verstehen von Sprachwörtern beruht selbst auf vorsprachlichen Prinzipien des Erfassens der Ähnlichkeit. vgl. dazu Price 1953 (wie Anm. 28), 38.

ven Echtzeitkarte zu vermeiden, müssen es vergangene Erfahrungen mit dem Stadtleben sein, die die Wahl (oder die Produktion) von passenden Bildbegriffen implizit motivieren. Wie werden solche vergangene Erfahrungen im Gedächtnis behalten, noch bevor wir explizite Begriffe für sie gefunden haben? Womit wird der aktuelle Inhalt einer visuellen Sinneswahrnehmung verglichen, wenn der Wahrnehmende über keinen Bildbegriff verfügt, der von einer vorherigen Wahrnehmungserfahrung derselben Art abstrahiert wurde? *Womit* ist der Wahrnehmende vertraut, wenn er ein noch nie gesehenes Objekt betrachtet, er aber erfasst, dass es sich um etwas Wiederkehrendes handelt?<sup>60</sup> Der springende Punkt ist nicht, ob die Begriffe, die der Wahrnehmende aus früheren Betrachtungen abstrahiert hat, eine exakte oder eine verschwommene Grenze haben, ob sie bestimmt oder allgemein sind. Der springende Punkt ist, ob der Wahrnehmende über implizites Wissen verfügt, das ihn befähigt zu erfassen, dass er mit diesem Objekt oder mit Merkmalen des Objektes gerade zum wiederholten Male konfrontiert wurde. Diese Fragestellung hat also zwei implizite Dimensionen: einmal, dass wir auch Gegenstände wiedererkennen können, über die wir vorerst nur implizite Kenntnisse haben; auf der anderen Seite ist die Fähigkeit des Erkennens von Ähnlichkeit eine implizite Fähigkeit. Auf die impliziten Erfahrungen, die als Objekte eines Vergleichs bei der Entdeckung von Mustern im Kartenbild dienen, komme ich noch in späteren Kapiteln zurück. Hier soll kurz die implizite und gleichzeitig fundamentale Fähigkeit der Feststellung von Ähnlichkeit erläutert werden.

Wie oben erwähnt, muss sekundäres Erkennen nicht die Feststellung von Ähnlichkeit zwischen der aktuellen Sinneswahrnehmung und einer Reihe von explizit vergegenwärtigten, aus dem Gedächtnis geholten Situationen bedeuten. Vielmehr erfasst man die Ähnlichkeit, wie wenn man erfasst, dass das Gewicht von zwei Objekten, die man in den beiden Händen hält, ähnlich ist.<sup>61</sup> Wir haben das Gefühl, dass eines schwerer ist, als das andere, ohne das wir uns explizite Begriffe für die Gegenstände oder für Gewichtsmaßeinheiten vergegenwärtigen müssten. Einen solchen Vergleich kann ich auch vollziehen, wenn ich die zwei Gegenstände hintereinander in die Hand nehme. Genauso kann man erfassen, dass die aktuelle Sinneswahrnehmung bestimmten Sinneswahrnehmungen ähnlich ist, die in der Vergangenheit erfasst wurden. Und es gibt keinen Grund anzunehmen, dass dies nur für sensorische Stimulationen gilt, die zum Beispiel von auf die Retina fallenden Reizen ausgelöst werden und nicht auch für sensorische Empfindungen, die durch eine Körperbewegung ausgelöst werden. Ich kann erfassen, dass die Bewegung, die ich aktuell durchführe, einer vergangenen Bewegung ähnlich ist. Sich erinnern ist nichts anderes, als sich vergangene Erfahrungen zu vergegenwärtigen, und Gedächtnis-dispositionen können sich nicht nur durch in der Vergangenheit gesehene Bilder, sondern auch in der Vergangenheit durchgeführte Handlungen manifestieren.<sup>62</sup> Die vorbegriffliche Feststellung von Ähnlichkeit zwischen vergangenen und aktuellen Erfahrungen liegt – ob in Form von pri-

---

60 Vgl. „...to what does this feel of familiarity attach?“ Price 1953 (wie Anm. 28), 65.; vgl. auch ‚fundamentale Art von Aufnahmefähigkeit‘ (retentiveness), ebd., 58.; vgl. auch Schlick 1925 (wie Anm. 32), 84.

61 Vgl. Price 1953 (wie Anm. 28), 66.

62 Ebd., 68.; Das ist auch eine der Grundthesen des Ausführungsansatzes von Noë: siehe Abschnitt ‚Sensomotorisches Profil als Begriff‘.



märem oder sekundärem Erkennen – allen Erkenntnisakten, also auch der Entdeckung zugrunde.

## Implizite Dimension des Erkennens

### Fokale und begleitende Aufmerksamkeit

Sowohl im Vollzug jedes visuellen Wahrnehmungsaktes als auch allgemein im Denken sind implizite Faktoren involviert, die nicht, beziehungsweise nur teilweise durch explizite Begriffe oder Regeln ausgedrückt werden können.

Die Gestalttheorie argumentiert richtig, dass die sinnvolle Wahrnehmung einer Konstellation von Bildteilen als eine sinnvolle Struktur sich schon vor vernunftmäßigen begrifflichen Operationen ereignen kann. Gestaltwahrnehmung, sprich der von Arnheim beschriebene Kraftausgleich zwischen äußeren Reizstrukturen und inneren (sich auf fundamentalste Weise in Anschauungsbegriffen manifestierenden) inneren Strukturen, wird im Gesichtsfeld ausgetragen. Man könnte sagen, dass in Arnheims Theorie das Gesichtsfeld derjenige Ort ist, an dem der implizite – also vorbegriffliche, aber schon sinnvolle – Wahrnehmungsakt vollzogen wird. Und da Arnheim das Denken in Bildern als fundamentalste Art des Denkens annimmt, sind es visuelle Reizstrukturen, die im Gesichtsfeld den Anschauungsbegriffen angepasst werden, und es sind überhaupt visuelle Reize, aus denen die Anschauungsbegriffe stammen. Arnheim bemerkt, dass sich zum Beispiel auch aktuelle Interessen des Wahrnehmenden auf die Struktur des Gesichtsfeldes auswirken (so zum Beispiel durch die Wahl der adäquaten Anschauungsbegriffe zur Anpassung an Reizstrukturen). Aber nachdem Arnheim die Spannungsverminderung zwischen visuellen Konstellationen klar als fundamentales Prinzip deklariert, ist die Erklärungskraft seiner Theorie sehr begrenzt, was andere – nicht visuelle – implizite Faktoren der Wahrnehmung betrifft.<sup>63</sup> Das Visuelle macht jedoch nur einen Teilbereich dieser fundamentalen vorbegrifflichen Dimension aus, wie dies durch das Konzept des Impliziten von Michael Polanyi beleuchtet wird. Er ist in dem Punkt mit den Thesen der Gestalttheorie einverstanden, dass Ganzheiten – wie die Physiognomie eines Gesichts – sinnliche Qualitäten haben, die in den jeweiligen Teilen nicht zu finden sind.<sup>64</sup> Polanyi stimmt den Gestaltisten insofern zu, als die Synthese der Teile zu sinnvollen Ganzheiten in der Wahrnehmung nicht notwendigerweise expliziter, vernunftmäßiger Operationen bedarf. Doch die naturwissenschaftlich anmutenden Prinzipien der Gestaltwahrnehmung lassen sich nicht mehr mit Polanyis Auffassung über die Wahrnehmung als aktivem Wissensvollzug vereinbaren:

Gestalt psychology has assumed that perception of a physiognomy takes place through the *spontaneous* equilibration of its particulars impressed on the retina or on the brain. However, I am looking at Gestalt, on the contrary,

---

63 Solche von den Reizqualitäten trennbare implizite Faktoren, die sich jedoch auf die Art der Wahrnehmung der Reize oder sich auf ihr Wahrnehmungswert werden nicht nur durch Arnheim eher der Gefühlswelt zugeordnet. Vgl. Klages 1936 (wie Anm. 40), 61-64.

64 Vgl. Michael Polanyi: „Preface“, in: *Optics, Painting & Photography*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970, xvii.

as the outcome of an *active shaping* of experience performed in the pursuit of knowledge. This shaping or integration I hold to be the great and indispensable tacit power by which all knowledge is discovered and, once discovered, is held to be true.<sup>65</sup>

In Polanyis Theorie des impliziten Wissens spielt bezüglich der Integration von Teilen zu einem Ganzen das Konzept der fokalen und begleitenden Aufmerksamkeit eine zentrale Rolle.<sup>66</sup> Die bewusste, fokale Wahrnehmungserfahrung wird demnach durch eine Reihe von sinnlich erfassten oder aus dem Gedächtnis hervorgerufenen Teilen und Hinweisen konstituiert, die aber – im Laufe der aktuellen Wahrnehmungserfahrung – nur begleitend erfasst werden. Dieser begleitend erfassten Teile wird sich der Betrachter während des Wahrnehmungsaktes nicht bewusst. Die Teile, auf die sich die begleitende Aufmerksamkeit richtet, müssen nicht notwendigerweise bildlich sein, in der Regel stammen die Teile aus einem heterogenen Spektrum der Modalitäten. Trotzdem bietet sich als erstes ein ausschließlich bildliches Beispiel Polanyis aus der Malerei an, um zu veranschaulichen, wie begleitend erfasste visuelle Sinneswahrnehmungen sich auf die fokale Wahrnehmung eines Bildes auswirken können. In einer Debatte über visuelle Wahrnehmung formuliert Polanyi folgende Fragestellung:

An der Decke der Kirche San Ignazio im Rom befindet sich [...] das Werk des Jesuiten Andrea Pozzo, entstanden am Ende des siebzehnten Jahrhunderts. Das Bild zeigt, neben einer Anzahl von Figuren, eine Reihe von Säulen, die die Pilaster, die das Gewölbe tragen, fortzusetzen scheinen. Aber diese Bildgegenstände sieht man in ihrer normalen Form nur, wenn man als Betrachter in der Mitte des Schiffs steht. Entfernt man sich von diesem Punkt auch nur um wenige Meter, so scheinen die Säulen gekrümmt zu sein und sich in einem Winkel zum Kirchengebäude zu senken. Wenn man die Mitte des Schiffs umkreist, scheinen sich auch die gemalten Säulen ringsum zu bewegen, wobei sie ständig vom eigenen Standpunkt wegzusinken scheinen.<sup>67</sup>

Auf den ersten Blick verwundert dieser Effekt überhaupt nicht, denn es ist bekannt, dass eine zentralperspektivische Abbildung den Betrachter in einen zentralen Blickpunkt zwingt, von dem aus die Abbildung den richtigen Tiefeneffekt erzielt. Aus den Gesetzen der perspektivischen Abbildung folgt, dass der Betrachter das Bild verzerrt sieht, wenn er von einem anderem Winkel aus auf das Bild blickt. Verwunderlich ist jedoch die Erfahrung, dass diese aus den Gesetzen der perspektivischen Abbildung ableitbaren Verzerrungen bei der Betrachtung der Decke in der Kirche San Ignazio auftreten, nicht jedoch bei zahlreichen anderen zentralperspektivischen Abbildungen. Spaziert man an Gemälden vorbei, die in einer Galerie hängen, oder fährt man an Riesenplakaten auf der

65 Vgl. Michael Polanyi: *The Tacit Dimension*. London: Routledge, Kegan Paul, 1966, 6, (Hervorhebung d. Verf.).

66 Im zitierten Band *Was ist ein Bild* wird *subsidiary awareness* als ‚begleitende Wahrnehmung‘ und *focal awareness* als ‚fokussierende Wahrnehmung‘ übersetzt. Abhängig vom Kontext werde ich es jedoch auch als ‚begleitende und fokussierende Aufmerksamkeit‘ verwenden.

67 Michael Polanyi: „Was ist ein Bild?“, in: Gottfried Boehm (Hrsg.): *Was ist ein Bild*. München: Fink, 1994, 148–162, hier: 148.; siehe auch Polanyi 1970 (wie Anm. 64).

Straße vorbei, nimmt man die bei dem Deckenfresko erfahrene Verzerrung nicht wahr. Auch wenn in diesen Fällen der Unterschied zwischen zentralem Blickpunkt des Bildes und dem realem Blickpunkt des Betrachters bei weitem nicht vernachlässigbar ist. Hier treten nämlich Kompensationsmechanismen im menschlichen Sehen auf, welche die Winkel sozusagen wieder zurechtrücken. Da Fotokameras zu dieser Kompensation nicht fähig sind, werden sowohl Fotografien vom Deckenfresko als auch vom Bild an der Galeriewand verzerrt dargestellt, falls diese aus einem bestimmten Winkel aufgenommen werden.<sup>68</sup>

Warum werden diese Kompensationsmechanismen gerade beim Fresko an der Decke der Kirche San Ignazio nicht aktiviert, so dass das Bild schon bei minimaler Abweichung vom zentralen Betrachtungswinkel verzerrt erscheint? Klar scheint zu sein, dass das kompensierende Zurechtrücken von Winkeln immer dann in Kraft tritt, wenn der Betrachter auf irgendeine Weise erfasst, dass er vor einer zentralperspektivischen Darstellung steht. Somit lautet die richtige Frage, auf welche Weise oder anhand welcher Hinweise der Betrachter dessen gewahr wird, dass es sich um eine zentralperspektivische Abbildung und nicht zum Beispiel eine wirkliche Öffnung der Kirchendecke zum Himmel hin handelt. Pirenne, zu dessen Buch über Optik in der Malerei und Fotografie Polanyi das Vorwort verfasst hat, argumentiert dafür, dass sich diese Frage bei der Lebensechtheit des Freskos entscheide. Demnach träten die Kompensationsmechanismen in Kraft, wenn die perspektivische Darstellung nicht perfekt sei, denn in diesen Fällen entpuppe sich das Bild als flaches, Tiefe simulierendes Artefakt. Gelänge die perspektivische Darstellung jedoch nahezu perfekt – wie im Fall von Pozzos Deckenfresko –, nehme man sie nicht als Artefakt, sondern als echt wahr; und die Kompensationsmechanismen treten nicht in Kraft. Diese Antwort versucht, die Lösung innerhalb des Systems der Bildelemente der Malerei zu suchen und leitet die Seherfahrung ausschließlich aus den Merkmalen der visuellen Elemente und Reize ab, die das *Gemälde* ausmachen. Als würde die Seherfahrung das, was außerhalb des Rahmens liegt, ausklammern. Tatsächlich werden laut Polanyi viel mehr Faktoren in die Seherfahrung integriert. Nicht die gesamte Wahrnehmung richtet sich auf das Gemälde innerhalb des Bilderrahmens, sondern nur die fokale Aufmerksamkeit. Begleitend wird aber zum Beispiel auch der Bilderrahmen selbst erfasst und auch die Wand, an welcher das Bild aufgehängt wurde. Und natürlich erfasst die begleitende Aufmerksamkeit auch die Säulen, die zur bemalten Kirchendecke führen.

Beim Betrachten einer Malerei an der Wand richtet sich die fokale Aufmerksamkeit darauf, was im Bild dargestellt wird. Tatsächlich verschwinden jedoch im optischen Sinn Leinwand, Bilderrahmen, oder – aus ausreichender Nähe – Farbflecke keineswegs aus den Augen. Das alles sind Teile, die in eine sinnvolle Wahrnehmung des Bildes samt seinem Inhalt integriert werden. Nur, dass sie laut Polanyi normalerweise unter die begleitende Wahrnehmung fallen, während die fokussierte Wahrnehmung sich auf den Bildinhalt richtet. Die begleitend wahrgenommenen Teile bei der Betrachtung des Bildes (Leinwand oder Rahmen) weisen gleichzeitig das Bild als Gemälde und Kunstwerk aus und aktivieren entsprechende Kompensationsmechanismen.<sup>69</sup> Polanyi argumentiert also be-

---

68 Polanyi 1994 (wie Anm. 67), 151.

69 Polanyi 1970 (wie Anm. 64), xviii.

züglich des Deckenfreskos der Kirche San Ignazio, dass beim Betrachten die begleitende Wahrnehmung keinen Bilderrahmen erfasst (da die wirklichen Säulen der Kirche scheinbar nahtlos im Bild weitergeführt werden) und auch keine Pinselstriche (da diese auf diese Entfernung vom Auge einfach nicht erfasst werden können). Das heißt, dass von der begleitenden Aufmerksamkeit keine Hinweise erfasst werden, die normalerweise das betrachtete Bild als Malerei ausweisen würden. Somit treten die bei der Malerei impliziten Kompensationsmechanismen nicht in Kraft, und die Abweichung vom zentralen Beobachtungswinkel des Deckenfreskos lässt das Bild sofort verzerrt erscheinen. Nun sind Bilderrahmen und Pinselstriche nicht die einzige Art von Teilen, die während eines Seherlebnisses begleitend wahrgenommen werden:

Visual perception appears than as yet another instance of relying on a wide variety of clues, some inside, some outside our body, for attending to their joint meaning which in this case appears to us in terms of the shape, colour, size, position, and other visible features of an object.<sup>70</sup>

Bei Polanyi qualifizieren sich propriozeptiv erfasste motorische Zustände des Körpers eines Betrachters nicht mehr oder minder dafür, in die bewusste Seherfahrung integriert zu werden, als die Qualitäten der visuellen Reize:

[I]t is our own active adjustment of our pupils and lenses and of the convergence of our eyes that fashion the two retinal images on which this picture is based; and the perceived picture depends on these actions once more as the messages received from the muscles adjusting the eyes are incorporated by us in the qualities of the perceived object. Nor is this all; our perception is effectively co-determined also by messages from the internal ear, from the muscles which keep our body and head in its position, as well as by an ample range of memories. These internal data both guide the reflexes of our eye-muscles in shaping our retinal images and control our evaluation in terms of perceptions of the sum total of relevant stimuli. There is also clear evidence to show that – as might be expected in the case of a skill – the capacity to see objects is acquired by training.<sup>71</sup>

Um unsere Augen auf das Deckenfresko über unserem Kopf richten zu können, müssen wir unseren Kopf nach hinten beugen, und diese Beugung wird durch unsere Halsmuskeln und unseren Gleichgewichtssinn erfasst. Nun ist nicht auszuschließen, dass unser Gleichgewichtssinn unsere Seherfahrung auf eine nicht vernachlässigbare Weise gegenüber Seherfahrungen mit gerader Kopfhaltung (zum Beispiel in einer Galerie) verändert und sich diese veränderte Seherfahrung unter Umständen auf die Aktivierung der oben geschilderten Kompensationsmechanismen auswirkt.<sup>72</sup>

70 Michael Polanyi: *Knowing and Being*. London: Routledge, Kegan Paul, 1969, 161-162.

71 Ebd., 126-127.

72 Propriozeptorische Hinweise (cues) werden auch in Arnheims Theorie der visuellen Wahrnehmung erfasst. Die Rolle, die ihnen zukommt, manifestiert sich im schlichten Zurechtrücken des Gesichtsfeldes in der bewussten Seherfahrung, wenn zum Beispiel der Kopf des Betrachters zur Seite kippt. Die bewusste visuelle Erfahrung wird letztendlich trotzdem primär aus dem Gesichtsfeld abgeleitet, und die Erfassung der eigenen Körperbewegung spielt eher eine sekundäre Rolle.

Wir können also mit Polanyi argumentieren, dass der Galeriebesucher aufgrund früherer Galeriebesuche Erfahrungen mit zentralperspektivischen Abbildungen hat und deshalb auch in der Lage ist, dem Phänomen ein gewisses implizites Verständnis entgegenzubringen. Der regelmäßige Galeriebesucher, der implizit anhand der oben genannten Hinweise weiß, dass er sich in einer Galerie befindet, wird die durch zentralperspektivische Abbildung hergestellte Tiefe eines Gemäldes richtig sehen. Seine Wahrnehmung wird sogar durch die entsprechenden Kompensationsmechanismen die Winkel zurecht rücken, sollte er mal nicht im richtigen zentralen Punkt stehen. Ich würde wagen zu behaupten, dass sich bei regelmäßigen Besuchern der Kirche San Ignazio nach einiger Zeit dieselben Kompensationsmechanismen im Sehen einstellen würden, da sie ja implizit wissen, dass sie ein Deckenfresko betrachten. Hier geht es also nicht darum, zu lernen, in zentralperspektivischen Abbildungen die Tiefenwirkung zu sehen, sondern darum, sich die implizite Fähigkeit anzueignen, die Situation adäquat zu erfassen, dass das Auge gerade mit einer zentralperspektivischen Abbildung konfrontiert wird.

Eine der Konsequenzen der Beziehung zwischen fokaler und begleitender Aufmerksamkeit ist für Polanyi, dass das fokal wahrgenommene Bild verschwinden kann, wenn sich die fokale Aufmerksamkeit auf die einzelnen Teile richtet, die zuvor begleitend wahrgenommen wurden. Das Bild als Kunstwerk könnte sich zum Beispiel in der Wahrnehmungserfahrung des Betrachters in dem Moment auflösen, wenn sich die fokale Aufmerksamkeit auf die Farbflecken richtet, die das Bild konstituieren. Dies könnte zum Beispiel der Fall sein, wenn jemand sich beim Betrachten eines Bildes auf selbiges zubewegt und allmählich so nahe vor dem Bild steht, dass er dicht vor seiner Nase nur noch bunte Flecken wahrnimmt. Ich möchte nicht ausführlich auf die Debatte eingehen, ob es einen kontinuierlichen Übergang zwischen dem sinnvollen ganzheitlichen Bild und den Teilen, also den Farbflecken gibt, oder ob das Bild in einem konkreten Moment zerfällt, wenn wir uns ihm nähern. Stattdessen möchte ich mit einem anderen Beispiel von Polanyi einen Aspekt des fokal wahrgenommenen Ganzen und der begleitend wahrgenommenen Teilen vorstellen, der uns näher an die Fragestellung heranführt, mit der wir bei der Entdeckung mittels Karten konfrontiert werden:

Als man mit dem Fliegen begann, entdeckten die Piloten die Spuren antiker Stätten, über die man jahrhundertlang hinweggegangen war, ohne sie zu sehen. Auf dem Boden jedoch verloren auch die Flieger die Spuren dieser antiken Stätten.<sup>73</sup>

Eine antike Stätte wird demnach erst als solche entdeckt, wenn die hierzu notwendigen Teile, also eine größere Anzahl von in der Landschaft verteilten Steinen, aus der Vogelperspektive gesehen ins Sehfeld rücken und ihre räumliche Verteilung eine sinnvolle Struktur enthüllt. An anderer Stelle nennt Polanyi dasselbe Beispiel und fügt hinzu, dass diese ganzheitliche Struktur nach der Landung nicht einmal mit Hilfe von Luftaufnahmen nachvollziehbar ist, wenn einer nur einzelne Steine vor Augen hat.<sup>74</sup> Nicht jedoch umgekehrt: die einzelnen Teile verschwinden offensichtlich nicht vor den Augen, wenn man die ganzheitliche Struktur entdeckt:

---

<sup>73</sup> Polanyi 1994 (wie Anm. 67), 153.

<sup>74</sup> Polanyi 1969 (wie Anm. 70), 123.

Vielmehr sehen wir die Teile jetzt in einer anderen Weise, nämlich eben *als Teile* eines Ganzen. In meinen eigenen Begriffen: die Teile einzeln zu sehen, heißt sie fokussiert zu sehen, während zu sehen, wie sie zusammen ein Ganzes bilden, ein Sehen mit begleitender Wahrnehmung bedeutet.<sup>75</sup>

Im Zentrum der Theorie des impliziten Wissens steht also der Moment, in dem durch die begleitend wahrgenommenen Teile hindurch in der fokalen Wahrnehmung ein sinnvolles Ganzes gesehen wird. Es ist aber nur der Inhalt der fokalen Wahrnehmung explizit, sprich eine bewusste Wahrnehmungserfahrung; die Teile in der begleitenden Wahrnehmung bleiben im Wahrnehmungsakt selbst (oder in manchen Fällen immer) implizit.

### Implizite Logik der Integration von Teilen zu Ganzen

Polanyis ‚implizites Wissen‘ wird vereinfacht oft als das unaussprechliche, unartikulierbare Wissen interpretiert, als Wissen jenseits der Ausdruckskraft von Sprache.<sup>76</sup> Unartikulierbarkeit, Vorsprachlichkeit, Unaussprechbarkeit sind zwar meist Merkmale des impliziten Wissens, bieten aber bei weitem keine ausreichende Charakterisierung der Theorie des impliziten Wissens.<sup>77</sup> Da bei Polanyi visuelle Wahrnehmung und Wahrnehmung überhaupt eine von mehreren Arten der Manifestation von implizitem Wissen ist, lässt sich das Konzept vom impliziten Wissen gut anhand der impliziten Mechanismen der visuellen Wahrnehmung nachvollziehen.<sup>78</sup>

Auch Entdeckungsakte gehören zu den Situationen, in denen implizites Wissen im Sinne von Polanyi eine entscheidende Rolle spielt.<sup>79</sup> Im Hinblick auf die Entdeckung von emergenten Mustern auf der interaktiven Stadtkarte ist es eines unserer zentralen Anliegen, implizite Faktoren zu identifizieren, die in den Entdeckungsakt involviert sind. Ob diese impliziten Faktoren angelernt sind oder angeboren, beziehungsweise ob man eine exakte Grenzziehung zwischen angeborenem und angelerntem impliziten Wissen und impliziten Fähigkeiten durchführen kann, ist hierbei von sekundärer Bedeutung. Laut Polanyi ist die Identifikation der von der begleitenden Aufmerksamkeit erfassten Teile möglich, aber nicht in *allen* Fällen:

Usually it is not impossible to identify some particulars of a comprehensive entity, for example some symptoms of a clinically diagnosed disease. But in such cases another limitation of specificability becomes apparent, as Gestalt-Psychology has amply taught us. Specificability remains incomplete in two ways. First, there is always a residue of particulars left unspecified;

---

75 Polanyi 1994 (wie Anm. 67), 153.

76 Polanyis Konzept des ‚impliziten Wissens‘ wird oft viel zu vereinfacht als das unaussprechliche, unartikulierbare Wissen interpretiert (vgl. Georg Neuweg: *Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*. Münster: Waxmann, 2001.).

77 Mit implizit ist auch nicht die von der Anschauung schon immer losgelöste Definition gemeint, wie sie zum Beispiel durch Schlick verwendet wird. Schlick 1925 (wie Anm. 32), 35.

78 Vgl. Polanyi 1969 (wie Anm. 70), 167.

79 Ebd., 138, 182-183.

and second, even when particulars can be identified, isolation changes their appearance to some extent.<sup>80</sup>

Einige Inhalte der begleitenden Wahrnehmung entziehen sich also prinzipiell der Analyse, das heißt, sie können nie fokal und bewusst wahrgenommen werden, weder vom Wahrnehmenden selbst, noch von einem externen Beobachter des Wahrnehmungsaktes. Ich denke, man kann getrost das im Abschnitt ‚Sensomotorisches Profil als Begriff‘ beschriebene implizite Verständnis für den Zusammenhang von der eigenen Körperbewegung und der durch die Retina vermittelten sensorischen Stimulation zu dieser Art von impliziten Faktoren rechnen.<sup>81</sup> Andere durch die begleitende Aufmerksamkeit erfasste Teile können durch Analyse identifiziert werden. Zum Beispiel identifiziert Polanyi das Erfassen des Bildrahmens oder der Farbflecke als begleitende implizite Faktoren bei der Betrachtung von Malerei (und das Fehlen dieser begleitenden Wahrnehmung bei dem Betrachten des oben beschriebenen Deckenfreskos). Aber in dem Moment, in dem ein Betrachter die begleitend wahrgenommenen Teile seiner bewussten Wahrnehmungserfahrung untersuchen möchte, und seine fokale Aufmerksamkeit auf diese (bisher begleitend wahrgenommenen) Teile richtet, verändert sich laut Polanyi gleichzeitig die Bedeutung des fokussierten Teils, da er seine Rolle und damit auch die Bedeutung verliert, die er als impliziter Teil einer Ganzheit innehatte. Die Möglichkeit einer Analyse, der impliziten Faktoren, die in eine Entdeckung involviert waren, ändert aber nichts daran, dass damit etwas analysiert werden kann, dieses Etwas jedoch zuerst identifiziert, entdeckt werden muss.<sup>82</sup>

Laut der Theorie des impliziten Wissens wird eine Entdeckung (im Sinne der allerersten Integration der Teile in ein sinnvolles Ganzes) vollzogen, indem unsere Wahrnehmung sich *durch* die Teile auf das Ganze richtet; dabei bleiben die Teile weiterhin in unserer begleitenden Aufmerksamkeit präsent. Oben wurde angedeutet, dass bei Betrachtung einer Malerei in der begleitenden Wahrnehmung Elemente *verschiedener Modalitäten* in die fokale Wahrnehmungserfahrung des Bildes integriert werden; also neben gemalten Formen auf der Leinwand auch die Struktur der gespannten Leinen und des Bildrahmens sowie auch propriozeptorische Hinweise. Laut Polanyi gehören auch Instrumente und Werkzeuge, selbst Sprache und Formalismen der Wissenschaft zu denjenigen begleitenden Elementen, die in eine sinnvolle Wahrnehmung, beziehungsweise sinnvolle Handlung integriert werden können. Im Gebrauch, im Vollzug richtet sich unsere Aufmerksamkeit nicht mehr auf sie, sondern auf das Ziel unserer Tätigkeit oder auf einen ganzheitlicheren Sinn. Es kann uns passieren, dass wir den Brief eines Freundes lesen, und wir am Ende zwar den ganzen Inhalt des Briefes verstanden haben, aber vielleicht gar nicht sagen können, in welcher Sprache das Brief verfasst worden ist.<sup>83</sup> Nachdem wir eine Sprache erlernt haben, die Vokabeln, die grammatikalischen Regeln, den Umgang mit der Sprache allgemein beherrschen, wird die Sprache, während wir miteinander kommunizieren, nur mehr begleitend wahrgenommen, unsere Gedanken gehen in ihr auf.<sup>84</sup> Dieses Phä-

80 Michael Polanyi: „Knowing and Being“, in: *Mind* 280.70, 1961, 458–470, hier: 458-459.

81 Vgl. Abschnitt ‚Sensomotorisches Profil als Begriff‘.

82 Polanyi 1966 (wie Anm. 65), 20-21.

83 Polanyi 1969 (wie Anm. 70), 186.

84 Vgl. ebd., 147-148.; vgl. auch Klages 1936 (wie Anm. 40), 26-27.

nomen der Sprachgewandtheit ist Polanyis Ausführungen folgend in gewisser Hinsicht analog zum Erlernen des Fahrradfahrens. Haben wir erst die Fähigkeit des Fahrradfahrens erlernt, konzentrieren wir uns nicht mehr auf einzelne Muskelbewegungen oder sind uns nicht der Intention einer Richtungskorrektur mittels Betätigung des Lenkers bewusst: diese werden in den Akt des Fahrradfahrens integriert, wir gehen sozusagen im Fahrradfahren auf. Während des Erlernens einer Fähigkeit fließen Dinge in die implizite, begleitend wahrgenommene Dimension ein. Dann wird *durch* diese impliziten Teile eine sinnvolle fokale Wahrnehmung und Denken überhaupt möglich. Dasselbe geschieht, wenn Gegenstände zu Werkzeugen werden:

Someone using a stick for the first time to feel his way in the dark, will at first feel its impact against his palm and fingers when the stick hits an object. But as he learns to use the stick effectively, at transformation of these jerks will take place into a feeling of the point of the stick touching on object; the user of the stick is no longer attending then *to* the meaningless jerks in his hand but attends *from* them to their meaning at the far end of the stick.<sup>85</sup>

Diese Gerichtetheit von den begleitenden Teilen zum sinnvollen Ganzen im Fokus macht die Logik des impliziten Wissens aus. Der Vollzug dieser Integration ist laut Polanyi ein Akt impliziten Wissens: ihre Logik erschöpft sich nicht in formalisierbaren expliziten Schlüssen.

Sobald Werkzeuge und Instrumente von Hammer bis Sprache in die implizite Dimension unseres Wissens und Könnens einfließen, dienen sie der Erweiterung unserer körperlichen und kognitiven Fähigkeiten:

When we use a tool or a probe and, above all, when we use language in speech, reading, or writing, we extend our bodily equipment and become more effective and more intelligent beings. All human thought comes into existence by grasping the meaning and mastering the use of language. Little of our mind lives in our natural body. A truly human intellect dwells in us only when our lips shape words and our eyes read prints.<sup>86</sup>

Folgen wir dieser Denkweise bezüglich der Integration von Werkzeugen in unsere Handlungen und unser Denken, wird die Rolle des Körpers für die Wahrnehmung und für das Denken offensichtlicher. Polanyis Aussage, dass der Körper unser ultimatives Werkzeug zum Kennenlernen der externen Welt ist, und dieses Kennenlernen auch der oben beschriebenen impliziten Logik unterworfen ist, nimmt eine der Kernthesen des Ausführungsansatzes vorweg, laut dem Körpererfahrung die fundamentalste Quelle der Begriffsbildung darstellt.<sup>87</sup> Es sind unter anderem begleitend wahrgenommene Muskelbewegungen und andere propriozeptive Wahrnehmungen, die zu einer sinnvollen Handlung, unter anderem Wahrnehmungshandlung, integriert werden. Immer wenn wir die Welt verstehen, beziehungsweise sinnvoll wahrnehmen (*make sense of the world*), verlassen wir uns

85 Polanyi 1969 (wie Anm. 70), 145, (Hervorhebung im Original).

86 Ebd., 160.; vgl. auch Andy Clark; David J Chalmers: „The extended mind“, in: *Analysis* 58.1, 1988, 7–19.

87 Polanyi 1966 (wie Anm. 65), 15.; vgl. Abschnitt „Sensomotorisches Profil als Begriff“.



laut Polanyi auf das implizite Wissen über die Wirkungen, Einwirkungen der Welt auf unseren Körper und die komplexen Antworten unseres Körpers auf die Welt.<sup>88</sup> Wahrnehmen und Denken hat somit immer einen impliziten, praktischen Aspekt, kann nie vollkommen von der Körperhandlung getrennt werden, kann immer direkt oder indirekt auf diese zurückgeführt werden: „While tacit knowledge can be possessed by itself, explicit knowledge must rely on being tacitly understood and applied. Hence all knowledge is either tacit or rooted in tacit knowledge. A wholly explicit knowledge is unthinkable.“<sup>89</sup>

Welche in einen impliziten Wissensakt einbezogenen Teile können also identifiziert werden? Wie gesagt, es gibt Teile im impliziten Denken, die – womöglich durch nachträgliche Analyse – explizit gemacht werden können; andere Teile können wiederum nicht auf sprachliche oder begriffliche Formeln gebracht werden. Identifiziert werden können zum Beispiel die einzelnen Steine auf dem Boden im Fliegerbeispiel, aber auch die begleitende Wahrnehmung des Piloten seine eigene Flughöhe betreffend. Diese Faktoren können ebenso zu den impliziten Faktoren der Betrachtung der antiken Stätte aus der Vogelperspektive gerechnet werden, wie der Bilderrahmen oder die Farbflecke zu den impliziten Faktoren der Betrachtung von Gemälden gerechnet werden können (anhand derer der gewandte Galeriegänger das Bild vor seinen Augen richtig als Malerei identifiziert). Der Akt der Integration selbst zum Beispiel kann jedoch nicht spezifiziert oder explizit gemacht werden, so Polanyi.

Auf der interaktiven Stadtkarte werden zum Beispiel die Vielzahl an Kartenzeichen, welche die vielseitigen Handlungen der Stadtbewohner in Echtzeit repräsentieren, zu den begleitenden Teilen der fokal wahrgenommenen urbanen Muster. Diese Muster können auf der Karte mehr oder weniger anschaulich sein. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Arbeit ist die Verwendung von interaktiven Echtzeitkarten noch relativ wenig verbreitet, und die Benutzerzahl dieser Karten noch nicht allzu groß. Praktisch sind solche Muster bei der Betrachtung der Karten von existierenden Anwendungen eher weniger anschaulich. Wissenschaftler und Experten (zum Beispiel Urbanisten oder Stadtbewohner, die ein gutes Auge für die Vorkommnisse in ihrer Stadt haben) können jedoch aufgrund ihres impliziten Wissens, das sich im Laufe ihrer reichhaltigen Erfahrungen mit der Stadt angesammelt hat, möglicherweise schon jetzt sinnvolle Muster anhand der visuellen Hinweise auf der Karte erkennen:

...the capacity of scientists to guess the presence of shapes as tokens of reality, differs from the capacity of our ordinary perception only by the fact that it can integrate shapes presented to it in terms which the perception of ordinary people cannot readily handle.<sup>90</sup>

Robinson und Petchenik sprechen von einer erlernbaren Gewandtheit im Kartenbetrachten (*literacy*), die den Kartenbetrachter befähigt, einzelne Kartenzeichen auf der Karte in der Wahrnehmung zu sinnvollen Figuren zu verbinden, so zum Beispiel in einigen Linien kontinuierliche Höhensteigung zu erkennen. Sie haben insofern recht – und

---

88 Polanyi 1969 (wie Anm. 70), 147-148.

89 Ebd., 144.; vgl. auch ebd., 126-127.

90 Ebd., 173.; vgl. auch ebd., 165.

beziehen sich hierbei auch auf Polanyi –, als die sinnvolle implizite Integration von Teilen zu einem Ganzen eine Fähigkeit ist, die man sich aneignen kann. Diese Gewandtheit im Höhenlinienbeispiel der Kartografen ist zu folgendem Beispiel von Polanyi analog (wenn man der Einfachheit halber vorerst begleitende erfasste Propriozeption außer Betracht lässt):

Think of a medical student attending a course in the X-ray diagnosis of pulmonary diseases. He watches in a darkened room shadowy traces on a fluorescent screen placed against a patient's chest, and hears the radiologist commenting to his assistants, in technical language, on the significant features of these shadows. At first the student is completely puzzled. For he can see in the X-ray picture of a chest only the shadows of the heart and the ribs, with a few spidery blotches between them. The experts seem to be romancing about figments of their imagination; he can see nothing that they are talking about. Then as he goes on listening for a few weeks, looking carefully at ever new pictures of different cases, a tentative understanding will dawn on him; he will gradually forget about the ribs and begins to see the lungs. And eventually, if he perseveres intelligently, a rich panorama of significant details will be revealed to him: of physiological variations and pathological changes, of scars, of chronic infections and signs of acute disease. He has entered a new world.<sup>91</sup>

In vielleicht gar nicht so entfernter Zukunft werden digitale Echtzeitkarten von aber-tausenden Stadtbewohnern aktiv verwendet werden, neue emergente Muster werden entstanden sein, und reife Visualisierungsstrategien werden die Anschaulichkeit dieser Muster fördern (durch entsprechende Färbung zum Beispiel). In diesem Zukunftsszenario werden digitale Echtzeitkarten auch zu Instrumenten verschiedener Berufsgruppen gehören, wie heute das Röntgen oder kompliziertere Visualisierungstechnologien zu den Instrumenten der Mediziner gehören. Die digitalen Karten von heute machen jedoch erst allmählich die Prozesse des Stadtlebens anschaulich, die Visualisierungsstrategien für Muster auf Stadtteilebene sind noch nicht reif, außerdem kann laut der Hypothese dieser Arbeit damit gerechnet werden, dass eine massive Verbreitung von interaktiven Echtzeitkarten zur Emergenz von völlig neuen urbanen Mustern führt. Unter diesen Umständen hat heute ein Kartenbetrachter keinen Experten, dem er bei der Deutung der visuell noch nicht klar abgrenzbaren, doch schon allmählich anschaulich werdenden urbanen Prozessen über die Schulter schauen kann. Solche Muster müssen viel mehr entdeckt werden; wie ich in dieser Arbeit argumentiere, vor allem aufgrund von verkörpertem Wissen über das Stadtleben. An diesem Punkt möchte ich noch einmal auf den Hinweis von Robinson und Petchenik erinnern, welcher die Notwendigkeit der Einführung der Körpererfahrung unter die impliziten Faktoren des Erkennens ankündigt: demnach können diskrete Höhenlinien in der Wahrnehmungserfahrung des Kartenbenutzers letztlich zu einer stetigen Steigung verbunden werden, weil der Kartenbetrachter über Kenntnisse

---

91 Michael Polanyi: *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. London: Routledge, Kegan Paul, 1958, 101.

der Oberflächenbeschaffenheit von tatsächlich besteigbaren Bergen verfügt.<sup>92</sup>

### Diskrete Höhenlinien und kontinuierliche Berggestalt

Der Titel dieses Abschnittes könnte auch lauten: ‚Werden Karten gelesen oder betrachtet?‘; eine Frage, die auf die Grenzen der Sprachbedeutung hinsichtlich des Kartenverstehens hindeutet. Laut den Kartografen Robinson und Petchenik vermag die Karte ein ungeplantes Mehr an Erkenntnis zu übermitteln, was über die Ausdruckskraft der *kartografischen Sprache* hinausgeht: „[This] unplanned increment, is probably a fairly common occurrence for geographically sophisticated percipients who integrate the limited symbolization of the milieu on a map with their previously acquired understanding.“<sup>93</sup> Diese Erkenntnisse gewinnt der Kartenbetrachter der Karte ab, ohne dass deren Vermittlung eine explizite Intention des Kartografen gewesen wäre. Auch emergente Muster fallen in diesen Bereich, da diese Muster keine von Kartografen erschaffenen Repräsentationen des urbanen Terrains sind, sondern visuelle Manifestationen selbstorganisierender Aktivitäten von Gemeinschaften oder einer Vielzahl von Individuen. Es geht hierbei um sinnvolle Formen und Gestalten, für deren Entdeckung es der Karte bedarf, da sie sich sonst der Wahrnehmung entziehen.<sup>94</sup> Diese Entdeckung wird auf der *strukturellen Ebene* der Kartierung vollzogen, der höchsten von drei Ebenen, zwischen denen Robinson und Petchenik unterscheiden. Laut dieser Unterscheidung wird auf der ersten kartografischen Ebene ausgesagt, dass etwas im kartierten Terrain vorhanden ist. Dieses Etwas kann ein Gegenstand sein, wie eine Straße oder Stadt, aber auch Information über Bleiverschmutzung, Geschwindigkeiten, Kräfte oder zurückgelegte Wege.<sup>95</sup> In der herkömmlichen Kartografie wird die Identifikation und Isolierung der im Terrain beobachteten Objekte oder Merkmale des Terrains Extraktion genannt. Das Kartenzeichen, das ein extrahiertes Objekt oder Merkmal repräsentiert, ist ein Zeichen dafür, dass dieses extrahierte Etwas im kartierten Terrain existiert (oder existiert hat).<sup>96</sup> Auf der zweiten Bedeutungsebene der Kartierung wird Position vermittelt, also das relationale Verhältnis der abgebildeten Objekte zueinander, oder beispielsweise die absolute Positionierung eines Objektes mit Hilfe von Geokoordinaten. Räumliche Relationen der zweiten Bedeutungsebene lassen sich in sprachliche Ausdrücke fassen: ‚A liegt östlich von B‘; ‚A ist größer, höher, länger als B‘. Hierhin gehören auch Relationen, wie ‚Kreuzberg ist ein Teil Berlins‘. Robinson und Petchenik bemerken, dass wir uns auf der zweiten Ebene immer noch auf dem Feld der einfachen Probleme bewegen, da wir hier mit relativ eindeutig

---

92 Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 113.; vgl. folgenden Abschnitt.

93 Ebd., 36.

94 Ebd., 74.

95 Ebd., 110.; James Corner: „The Agency of Mapping“, in: Denis Cosgrove (Hrsg.): *Mappings*. London: Reaktion Books, 1999, 213–252, 230.

96 Im Fall der interaktiven Stadtkarte ist der Kartenbenutzer in die Extraktion aktiv eingebunden: ein mit der Handykamera aufgenommenes Bild kann auch als Extrakt bezeichnet werden und kann anhand der Geoinformation, die vom Handy aufgezeichnet wurde, an den Ort der Aufnahme auf der Karte hochgeladen werden. Der Kartenbenutzer extrahiert einen Aspekt der aktuellen Situation.

identifizierbaren Bedeutungseinheiten operieren.<sup>97</sup> Die Bedeutung auf dieser Ebene kann vom Kartenbetrachter *gelesen* werden.

*Lesen* der Karte verweist auf das Verständnis von Kartenzeichen, dem eine Bedeutung zugrunde liegt, die diesen Zeichen durch Konvention oder Definition zugeordnet wurde. Sich auf Bertins *Sémiologie graphique* berufend formuliert Krämer folgenderweise:

Heutige Karten arbeiten zuerst einmal mit graphischen Variablen: Größe, Helligkeitswert, Farben, Muster, Richtung, Formen, die zwei Dimensionen der Fläche. Diese Variablen werden miteinander kombiniert und es wird ihnen eine ‚Bedeutung‘ zugewiesen, so daß kartografische Zeichen gebildet werden: Rote Kreise verschiedener Größe für Städte, schwarze Linien verschiedener Dicke für Straßen, blaue für Flüsse ... Diesen semiotischen Grundelementen und ihren Kombinationen wird gerne ein wortartiger und satzartiger Charakter zugeschrieben. Es ist die Konventionalisierung, welche Karten etwa von den Satellitenbildern unterscheidet.<sup>98</sup>

Krämer stellt an dieser Stelle auch die Frage, ob Karten die außerordentliche Sorte von Bildern seien, welche – im Gegensatz zu Satellitenbildern zum Beispiel – vollständig in Sprache übersetzbar sind. Robinson und Petchenik argumentieren gegen eine solche Übersetzbarkeit. Sie führen aus, dass Karten nicht bloß absolute und relative Positionen von Kartenzeichen darstellen, sondern komplexere Strukturen, denen auf der nächsten, der strukturellen Ebene Ausdruck verliehen wird:

Suppose that in July we notice drops of water falling on the sidewalk (the first level of spatial articulation), and we conclude that it is raining. Next, we consider the larger location of the rain, say for example, in a town in western Illinois. The meaningfulness of such a locative description would depend on one’s knowledge of the immediate milieu: this is, of course, the second level of spatial articulation. If we had an interest in such matters, we could mark on a map the point at which it rains, or we could sum the amount of rain which fell at this point during July and write that figure on the map. Further, we could obtain and plot the average July rainfall at other observing station in Illinois, or we could extend this record by plotting the appropriate numerical averages for all the observing stations in the entire United States. All of this would still be at the second level of spatial articulation, since a simple assembly of numerals (existences) at places (locations) does not automatically contain the quality of structure. Suppose however, that we then perform the standard procedures necessary to convert these point-location

---

97 Vgl. Sybille Krämer: „Karten – Kartenlesen – Kartographie. Kulturtechnisch inspirierte Überlegungen“, in: Philine Helas u. a. (Hrsg.): *Bild/Geschichte*. Berlin: Akademie Verlag, 2007, 73–82, 76.; Gyula Pápay: „Kartografie“, in: Klaus Sachs-Hombach (Hrsg.): *Bildwissenschaft - Disziplinen, Themen, Methoden*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2005, 281–295, 289–290.; Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 110–111.

98 Krämer 2007 (wie Anm. 97), 76.; vgl. Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 57.; vgl. Pápay 2005 (wie Anm. 97), 289.

data into a continuous, conceptual statistical surface portrayed by a layer-tinted isarithmic map, partitioned into classes. [...] The average rainfall for July would then be presented in such a way that its variation throughout the United States has been given the attribute of a totality of a related internal and external organization. It is this overall morphological meaningfulness that we call structure.<sup>99</sup>

Natürlich setzt die Entdeckung sinnvoller Strukturen die Kenntnis der kartografischen Sprache mit ihren Symbolen und Konventionen voraus, aber gleichzeitig liegen der Entdeckung auch implizite Kenntnisse des Kartenbetrachters zugrunde, die sich nicht in eine Sprache fassen lassen.<sup>100</sup> Hier knüpft der auch schon in der Einführung erwähnte Hinweis von Robinson und Petchenik an:

In our example, the map of July precipitation needs to employ only selected isohyets, or a map showing a hilly terrain by means of contours needs to employ a relatively few lines, because the precipitation (or elevation) of any point can be inferred from the »meaningful« patterns of the lines. This meaningfulness is possible only because of the nature of earth-space, which is continuous at all points. Knowing just what kind of surface regularity we are dealing with, we can infer specifics from the general structure.<sup>101</sup>

Das Erkennen dieser Strukturen ist laut Robinson und Petchenik eben ein bildspezifischer Wahrnehmungs- beziehungsweise Erkenntnisakt. Um das Bildspezifische an der Kartenbetrachtung identifizieren zu können, führen sie zunächst Unterscheidungsmerkmale zwischen Aspekten des Kartenverstehens an, die man unter sprachliche Bedeutung rechnen kann und denjenigen, die durch sprachliche Repräsentationsformen nicht abgedeckt werden können. Während ersteres als *Kartenlesen* bezeichnet werden kann, wäre diese Bezeichnung laut den Kartografen für letzteres irreführend, so nennen sie letzteres *Kartenbetrachtung (map perception)*.<sup>102</sup>

Einen der Schlüsselunterschiede zwischen Wort- und Bildbedeutung identifizieren Robinson und Petchenik darin, dass die zu integrierenden Bedeutungseinheiten in der Wortsprache diskrete Teile seien, Bilder jedoch kontinuierliche Übergänge zwischen den Bildteilen haben können. In der Sprache stellen Wörter permanente, gut differenzierbare Einheiten dar, welche zu größeren Einheiten, zu Sätzen kombiniert werden können. Was eine Sprache mit disjunkten Elementen nicht leisten kann, sind kontinuierliche Übergänge, wie etwa auf einem Foto. Es gibt keinen einzelnen Teil, der dem ‚Mund‘ entspricht, der Mund besteht aus vielen Formen und Farbtönen, meinen Robinson und Petchenik.<sup>103</sup> Wegen der kontinuierlichen Übergänge entzieht sich fotografische Bedeutung der

99 Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 112.

100 Robinson und Petchenik argumentieren richtig, dass ein Erkennen von Struktur nicht vollkommen auf logische Schlüsse zurückgeführt werden kann und nennen diesen Erkenntnisakt ‚infralogisch‘. Die Dimension des Kartenverstehens, das Robinson und Petchenik als infralogisch bezeichnen, deckt sich in gewisser Hinsicht mit dem, was ich als implizite Dimension der Entdeckung beschreibe.

101 Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 113.

102 Ebd., 45.

103 Ebd., 50-51.

Vokabelisierung und somit einer Übersetzung in Wortsprache – so das Argument. Einerseits sind Robinson und Petchenik bezüglich der klaren Unterscheidbarkeit von Teilen im Recht, denn das Schriftbild nutzt Räumlichkeit so, dass es durch die Leerstellen zwischen den Wörtern eindeutig individuierbare Einheiten schafft.<sup>104</sup> In Hinblick auf die oben beschriebenen impliziten Prinzipien der Integration von Teilen zu Ganzheiten rückt dieser Unterschied zwischen Wortbedeutung und Bildbedeutung jedoch in den Hintergrund. Die fokale Aufmerksamkeit richtet sich – mit Polanyi ausgedrückt – beim Lesen auf den Textinhalt; die begleitend wahrgenommenen diskreten Wörter führen nicht zu einer diskontinuierlichen Wahrnehmungserfahrung der Textbedeutung. Ein Textinhalt wird – kraft der impliziten Integration – ebenso kontinuierlich wahrgenommen, wie die diskreten Höhenlinien als kontinuierliche Berggestalt wahrgenommen werden. Bezüglich der Entdeckung neuer Muster auf der Stadtkarte liegt der Unterschied weniger zwischen diskreten Teilen oder kontinuierlichen Übergängen der begleitend wahrgenommenen Teile, sondern in der Art der impliziten Fähigkeit, aufgrund derer die fokale Wahrnehmung zustande kommt. Die implizite Fähigkeit, begleitend wahrgenommene Wörter fokal als sinnvollen Text zu verstehen, wurde aufgrund des Aneignens von konventionellen (und expliziten) Regeln der Sprache und konventionellen (und expliziten) Zuordnung der Bedeutung zu Wörtern erlangt. Die Bedeutung von Strukturen auf der Karte lässt sich eben nicht vollständig auf Konventionen zurückführen.

Die Frage ist also, inwieweit einem Kartenzeichen seine Bedeutung aufgrund von Konventionen zugeordnet wird, oder ein Kartenzeichen aufgrund der Ähnlichkeit mit dem Kartierten seine Bedeutung erlangt. Robinson und Petchenik unterscheiden zwischen willkürlichen Kartenzeichen und mimetischen Zeichen. Letztere beinhalten einige bildliche (*graphical*) Merkmale des Referenten bei (Abb. 3). Es gibt keine scharfe Grenze zwischen mimetischen und willkürlichen Zeichen, aber sie bilden die Gegenpole eines Kontinuums.<sup>105</sup>

Die Gestalt von Wörtern auf einer gedruckten Seite ist beim Lesen meist vollkommen transparent in dem Sinn, dass die Form der Buchstaben oder das Schriftbild kaum Inhalt der fokalen Wahrnehmung ist. Es würde nichts an der Bedeutung des Wortes ‚Hubschrauber‘ ändern, wenn wir ein halb so langes Wort für das Fluggerät verwenden würden, und es deshalb etwas kürzer aussehen würde. Gestalt und Form der Kartenzeichen sind jedoch oft Teil der fokalen Wahrnehmung, weil diese Gestalt einen Teil der Bedeutung des Kartenzeichens trägt. Kartenzeichen können nämlich räumliche Qualitäten oder Zusammenhänge des auf der Karte Abgebildeten festhalten, beziehungsweise wiedergeben. Zusammenhängende Flächen können als zusammenhängend dargestellt werden, geschlos-

104 Sybille Krämer: „Leerstellen-Produktivität. Über die mathematische Null und den zentralperspektivischen Fluchtpunkt. Ein Beitrag zu Konvergenzen zwischen Wissenschaft und Kunst in der frühen Neuzeit“, in: Helmar Schramm; Ludger Schwarte (Hrsg.): *Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*. Berlin: Walter de Gruyter, 2006, 502–527, hier: 509.

105 Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 61.; vgl. Nyíri 2002 (wie Anm. 59), 173.; Viktor Bedö: „Landkarten als Werkzeuge des Denkens“, in: *Verwandte Bilder. Die Fragen der Bildwissenschaft*. Berlin: Kadmos, 2007, 213–227.; bezüglich Konventionen einer Bildersprache vgl. auch Gunther Kress; Theo Leeuwen: *Reading Images. The Grammar of Visual Design*. London, New York: Routledge, 1996.

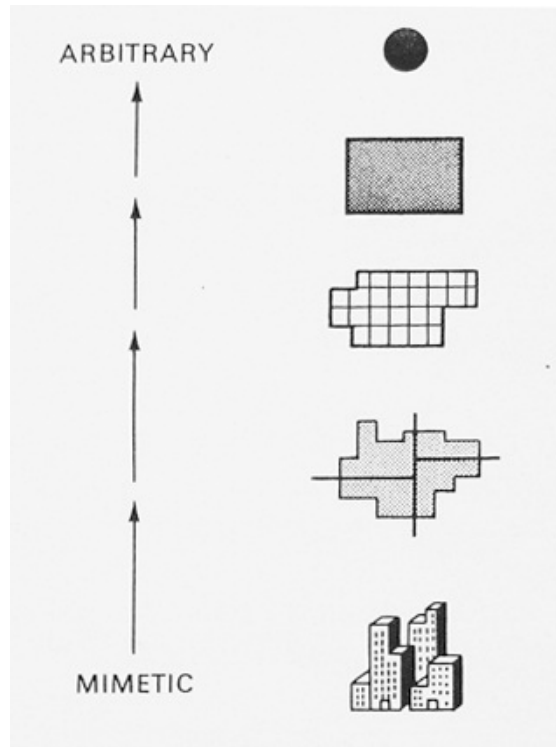


Abb. 3: Mimetische und willkürliche Kartenzeichen. Robinson, Arthur H.; Barbara B. Petchenik: *The Nature of Maps*. Chicago, London: University of Chicago Press, 1976, 62.

sene Formen als geschlossen; Dinge innerhalb anderer Dinge können als solche gezeigt werden; Entfernungen können wiedergegeben werden. Diese Bedeutung entsteht nicht anhand von Zuweisung und Konventionen. Die Zahl der möglichen Formen ist unbegrenzt, und es muss kein begrenztes Set an Formen festgelegt werden, wie das begrenzte Set an Vokabeln in der Wortsprache.<sup>106</sup> Je mehr die Bedeutung eines Kartenzeichens (oder einer Gruppe von Kartenzeichen) durch die Ähnlichkeit mit dem Abgebildeten ausgemacht wird, desto mehr kann sich der Kartenbetrachter auf seine Kenntnis des Terrains stützen und desto weniger Konventionen sind für das Kartenverstehen notwendig.

Ein anderer Unterschied zwischen Kartenlesen und Kartenbetrachten, auf den Robinson und Petchenik hinweisen, aber in ihrer Argumentation nicht vollständig aufschlüsseln können, ist die Art und Weise, wie das Auge das Schriftbild, beziehungsweise das Kartenbild abtastet.<sup>107</sup> Der Standpunkt, wogegen die Kartografen argumentieren wollen, lässt sich mit einem Zitat Gombrichs demonstrieren:

Wir lesen Bilder, wie wir eine gedruckte Zeile lesen, das heißt, wir fassen erst einzelne hervorstechende Buchstaben oder Zeichen auf, die wir dann aneinanderfügen, bis wir das Gefühl haben, daß wir durch die Zeichen hindurch den hinter ihnen liegenden Sinn sehen. Und ebenso wie beim Lesen

<sup>106</sup> Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 60.

<sup>107</sup> Vgl. ebd., 44-45.

unser Auge nicht gleichmäßig fortschreitet und den Sinn nicht Buchstabe für Buchstabe oder Wort für Wort zusammenbuchstabiert, gleitet es auch über die Bildfläche hin und her auf der Suche nach Information.<sup>108</sup>

Nur wird die Leserichtung durch eine Konvention bestimmt, die wir uns mit dem Lesen lernen aneignen. Die Bewegung des Auges beim Abtasten eines Bildes wird jedoch – wie weiter unten beschrieben – höchstens teilweise durch Konventionen bestimmt, sie wird viel mehr durch verkörperte implizite Faktoren geleitet.<sup>109</sup> Diese Faktoren lassen sich weder vollkommen auf visuelle Qualitäten des betrachteten Bildes zurückführen, noch auf das Wissen des Betrachters, das ausschließlich aus eben diesen Qualitäten abgeleitet werden kann.

Das Beispiel der benachbarten Höhenlinien illustriert das Problem der Integration von diskreten Teilen zu einem Kontinuum. Für unsere Frage nach dem Erkennen von emergenten Mustern stellt sich zusätzlich die Frage, anhand welcher Prinzipien die einzelnen Kartenzeichen, die in sinnvolle Muster integriert werden, von der Aufmerksamkeit *ausgewählt* werden (denn es werden nicht immer benachbarte Kartenzeichen sein, wie im Fall der Höhenlinien auf der Karte). Robinson und Petchenik behaupten richtig, dass es sich um implizite Faktoren handelt, können aber keine ausreichende Charakterisierung dieser Faktoren liefern.

Kehren wir aber vorerst zu der Frage der diskreten Höhenlinien zurück, die als kontinuierliche Berggestalt wahrgenommen werden. Ist die Berggestalt in der bewussten Wahrnehmungserfahrung eine kontinuierliche Form, weil der Kartenbetrachter die kartografische Sprache beherrscht und die Bedeutung von Höhenlinien kennt, wie er die Bedeutung eines Satzes versteht? Oder werden die diskreten Höhenlinien auf der Karte in der Wahrnehmungserfahrung zu kontinuierlichen Berggestalten, weil der Kartenbetrachter implizit weiß, dass Berge meist eine kontinuierliche Oberfläche haben, da er Erfahrung mit der Besteigung des Berges oder allgemein mit dem Laufen auf dem Erdboden hat? Falls letzteres zutrifft: muss der Kartenbetrachter lernen, seine Erfahrung mit besteigbaren Bergen und zusammenhängenden begehbaren Oberflächen auf die Verbindung der Höhenlinien in der visuellen Wahrnehmung zu übertragen?

Natürlich muss der Kartenbetrachter die Sprache der Kartografie beherrschen. Er muss verstehen, dass der rote Punkt auf der Touristenkarte den eigenen aktuellen Standort signalisiert, muss die Höhenlinien als solche identifizieren können und zum Beispiel nicht mit Straßen verwechseln dürfen. Diese Kenntnis kann bei einer gewissen Routine des Kartenbetrachtens – wie beim Gebrauch einer Sprache, die man fließend spricht – eine Transparenz erlangen. Mit Price könnte man formulieren, dass man aufgrund der Vertrautheit mit der Kartensprache in den Höhenlinien *sekundär* die Gestalt eines Berges erkennt. Die verinnerlichte Kenntnis der kartografischen Symbolsysteme ist einer der impliziten Faktoren des Kartenverstehens. Aber eben nur *einer* von mehreren impliziten Faktoren, und zwar ein impliziter Faktor, der gegebenenfalls explizit gemacht werden kann. In der Legende sind Kartenzeichen ja auch explizit aufgelistet, auch wenn der ge-

108 Ernst H. Gombrich: *Meditationen über ein Steckenpferd. Von den Wurzeln und Grenzen der Kunst.* Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1978, 270.

109 Siehe Abschnitt ‚Fixationsbewegung des Auges im Erkenntnisakt‘.



übte Kartenbenutzer nach einer Weile nicht mehr auf die Legende angewiesen ist. Dieser implizite Faktor deckt jedoch nicht das ganze Feld des Entdeckungsaktes ab; zur Entdeckung emergenter Muster auf der Karte bedarf es nämlich auch Faktoren, die außerhalb der Kartensprache liegen.

Sowohl die kontinuierliche Berggestalt, als auch die emergenten Muster werden sekundär erkannt, sprich, es werden einzelne Merkmale sinnlich primär erkannt, und anhand seines impliziten Wissens hat der Kartenbetrachter die Disposition, diese Merkmale in der Wahrnehmung zu ganzheitlichen Gestalten zu verknüpfen. Wenn man im Fall der Höhenlinien noch argumentieren könnte, dass die Integration zur kontinuierlichen Berggestalt aufgrund von transparent gewordener Operationalisierung der expliziten kartografischen Sprache restlos erklärt werden kann, kann das im Falle von emergenten Mustern offensichtlich nicht mehr zutreffen. Vorerst soll untersucht werden, ob das direkte Erkennen der kontinuierlichen Berggestalt tatsächlich vollkommen dadurch beschrieben werden kann, dass die Befolgung der expliziten kartografischen Sprachregeln in Folge des Aneignens eines gewandten Umgangs mit der Kartensprache transparent geworden ist. Diese Erklärung würde voraussetzen, dass der Kartenbetrachter einen Raumbegriff der ‚Kontinuität‘ hat, wie er über einen Farbbegriff für ‚rot‘ verfügt. Nachdem er sich diesen Begriff der Kontinuität (durch Erfahrung, beziehungsweise explizite oder ostensive Definition) angeeignet hat, wäre er fähig, diesen Begriff auf die sinnliche Wahrnehmung der diskreten Höhenlinien anzuwenden. Muss das notwendigerweise der Fall sein?

Robinson und Petchenik berufen sich auf die Arbeit von Piaget und Inhelder, die zwischen ursprünglichen, intuitiven Raumempfindungen und operationalen Raumkonzepten unterscheidet. Es ist leicht nachzuvollziehen, dass wir mit Kontinuität vertraut sind, spätestens seit wir gelernt haben zu tasten oder zu sehen. Wir können in der Stadt oder in der Landschaft laufen, und der Boden unter unseren Füßen wird nicht unterbrochen. Eine Allee bietet sich zum kilometerlangen kontinuierlichen Laufen an. Genauso bietet sich die Autobahn zum kontinuierlichen Fahren an, hunderte von Kilometern lang. Ja, auch wenn unser Blick über die Straße schwenkt, tastet unser Auge einen relativ ununterbrochenen Straßenverlauf ab. Im urbanen Umfeld gibt es natürlich Treppen und Fahrstühle, und im Asphalt gibt es auch Schlaglöcher, aber generell bietet uns die Erdoberfläche die Möglichkeit einer kontinuierlichen Fortbewegung. Aufgrund solcher Erfahrungen hätten wir also laut Piagets Unterscheidung einen *intuitiven* Raumbegriff für Kontinuität (ähnlich verhielte es sich mit den Raumbegriffen der Geschlossenheit oder Nähe). Repräsentationale, *operationale* Raumbegriffe müssen jedoch laut Piaget und Inhelder erst erlernt werden. Operationale Raumbegriffe sind eigentlich Begriffe, in denen die geometrischen Merkmale von Raumkörpern festgehalten werden. Laut Piaget wird zum Beispiel der Raumbegriff der ‚Kontinuität‘ im Kindesalter von ca. 7 bis 12 Jahren angeeignet. Das ist der Zeitpunkt, an dem Kinder von der perzeptuellen oder intuitiven Kontinuität zur begrifflichen oder operationalen Kontinuität wechseln. Hat man sich einen operationalen Raumbegriff angeeignet, so Piaget und Inhelder, dann ist man erst fähig, diskrete Sinneswahrnehmungen auf sinnvolle Weise zu zusammenhängenden Formen zusammenzufügen:

Now the mind does not pass directly from perceptual notions of continuity

to abstract schemata evolved for the purpose of formulating such a notion. On the contrary, to arrive at reciprocal schemata of the sort required in order to reduce a line or surface to points and then reassemble the points to form a line or surface once more, necessitates the development of a complete mental structure.<sup>110</sup>

Diese Aneignung der erfolgreichen Verknüpfung von intuitiver Kontinuitätserfahrung und operativem Kontinuitätsbegriff identifizieren Robinson und Petchenik als die notwendige Gewandtheit, die den Kartenbetrachter befähigt, in der Wahrnehmung unter anderem diskrete Höhenlinien zu kontinuierlichen Berggestalten zu verbinden. Jemand könnte sich einen operationalen (also geometrischen) Begriff der Kontinuität in der Kindheit angeeignet haben, und dann später beim Aneignen der Kartensprache gelernt haben, dass die sinnliche Wahrnehmung von Höhenlinien diesem operationalem Begriff der Kontinuität untergeordnet werden muss. So könnte diese Person, auch wenn sie vorher keine hautnahen Erfahrungen mit der Stadt gemacht hat und noch nie in der Stadt unterwegs war, die Karte richtig lesen, bis es um das Erkennen einer Berggestalt in der Stadt geht. Sie wäre fähig, nach der Erlangung einer entsprechenden Sprachgewandtheit in der kartografischen Sprache die Höhenlinien als eine kontinuierliche Gestalt wahrzunehmen. Aber könnte diese Person eine Entdeckung der emergenten Muster vollbringen? Jemand könnte argumentieren, dass, wenn eine Person das Kartenlesen gelernt und schon zahlreiche Karten der Stadt gelesen hat, sie dann erfassen könnte, wenn etwas auf der Karte erscheinen würde, was nie zuvor auf Karten erschienen ist. Somit wäre diese Person in der Lage – so könnte das Argument heißen – etwas Neues zu identifizieren, also etwas zu entdecken. Es ist nun wahr, dass eine Person erfassen könnte, wenn etwas Neues auf der Karte erscheint. Aber würde diese Person konkret im Jahr 2011 die interaktiven digitalen Stadtkarten betrachten, würde sie die ganze Zeit Kartenbilder sehen, die sie noch nie zuvor gesehen hat, weil die Verwendung dieser Karten sich gerade verbreitet, die Karten von immer neuen Gemeinschaften, in immer neuen Lebensbereichen verwendet werden; dadurch beinhaltet das Kartenbild ständig etwas, was früher darauf nicht zu sehen war. Diese Person ohne Stadterfahrung könnte aber – abgesehen davon, dass sie weiß, welche Bilder sie so noch nie zuvor gesehen hat – nicht die zufälligen oder irrelevanten Muster von den sinnvollen und relevanten Mustern unterscheiden. Die wahllose Unterordnung von erfassten Kartenzeichen unter früher erworbene (geometrische) Formbegriffe wäre einfach willkürlich.<sup>111</sup> Das gleiche dem Zustand, den Arnheim damit beschreibt, dass das Auge ohne Halt im Bild herumirrt und sich die Wahrnehmung an keinem Hinweis oder Anhaltspunkt festhalten kann.

Im Falle des Verbindens der diskreten Höhenlinien zu kontinuierlichen Berggestalten ist die Frage der Auswahl der zu verbindende Teile durch die Aufmerksamkeit einfach:

110 Jean Piaget; Bärbel Inhelder; Alina Szeminska: *The Child's Conception of Geometry*. New York: Basic Books, 1967, 125. Zitiert nach Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 94.

111 Vgl. das Problem in der Gestalttheorie bezüglich des Anpassens der sinnlich wahrgenommenen Reizstrukturen an Anschauungsbegriffe; vgl. auch ein kritisches Argument bezüglich der Verknüpfbarkeit von Raumerfahrung und geometrischen Raumbegriffen in James J. Gibson: *Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung*. München, Wien, Baltimore: Urban und Schwarzenberg, 1982, 3.

es werden sozusagen immer die benachbarten Höhenlinien verbunden. Im Falle der Kartenzeichen, die ein emergentes Muster auf die Karte zeichnen, ist das Nachbarschaftsverhältnis kein hinreichendes Kriterium mehr. Robinson und Petchenik behaupten zwar richtig, dass, wo der unerfahrene Beobachter der Karte nur eine handvoll zerstreute Kartenzeichen sieht, der erfahrene Kartenbetrachter bedeutungsvolle Figuren, Formen oder Gestalten erkennen mag.<sup>112</sup> Sie weisen darauf hin, dass dieser vorsprachliche Moment der sinnvollen Verknüpfung von Teilen zu sinnvollen ganzheitlichen Strukturen eine implizite Fähigkeit des Kartenbetrachter ist.<sup>113</sup> Und diese Gewandtheit würde durch die technologische Möglichkeit der Veränderung des Maßstabes unterstützt:

Mapping is unique, however, in that by the manipulation of 'scale,' objects can be transformed from a state of 'separateness' to one of 'proximity,' allowing the creation of *an* object from what may also be apprehended as a collection of discrete objects.<sup>114</sup>

Wie ich weiter oben argumentiert habe, ist ein solches ‚Verschmelzen‘ der benachbarten Kartenzeichen keine befriedigende Antwort auf die Frage, wie separate Kartenzeichen auf der Karte zu sinnvollen Mustern verbunden werden.<sup>115</sup> Gleichzeitig ermöglicht die Beherrschung einer expliziten Kartensprache nicht das Entdecken von emergenten Mustern. Im folgenden Kapitel werde ich dafür argumentieren, dass ein zentraler Faktor, der zur Entdeckung dieser Muster notwendig ist, das Erfahrungswissen über die urbanen Prozesse ist, welches als implizites Wissen in den visuellen Erkenntnisakt eingebracht wird.

---

112 Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 45.

113 Robinson und Petchenik berufen sich auf Polanyi: „[W]hen we comprehend a particular set of items as parts of a whole, the focus of our attention is shifted from the hitherto uncomprehended particulars to the understanding of their joint meaning.“ Michael Polanyi: *The Study of Man*. Chicago: University of Chicago Press, 1963, 29. Zitiert nach Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 7), 113.

114 Ebd., 121, (Hervorhebung im Original).

115 Siehe Abschnitt ‚Schöpfkelle von Weiss‘.

# Körperwissen als implizite Dimension

## Manifestationen der Begrifflichkeit

### Die Bereitschaft zum Handeln - Dispositionen

Begriffe zu haben bedeutet, Erfahrungen behalten zu können, Objekte und Ereignisse wiedererkennen zu können.<sup>1</sup> Begriffe zu haben bedeutet gleichzeitig auch, Objekte oder Ereignisse zum Inhalt des Denkens machen zu können, auch wenn diese physikalisch nicht anwesend sind, sprich vom Denkenden nicht aktuell sinnlich wahrgenommen werden. Weiter oben habe ich Entdeckung als den Moment definiert, in dem der Entdecker zum allerersten Male etwas erkennt, wofür er im Vorhinein keinen Begriff hatte, genauer gesagt, keinen *expliziten* Begriff. Aber müssen überhaupt alle Inhalte des Denkens explizit sein? Kann nur etwas zum Inhalt des Denkens werden, was der Denkende sich in Wörtern, Bildern oder expliziten mentalen Entitäten jeglicher Art vergegenwärtigen kann? Das in diesem Abschnitt behandelte Konzept der ‚Dispositionen‘ von Price untermauert das Argument, dass die Entdeckung ein Wissensakt ist, der als Überleitung zwischen dem impliziten, großteils verkörperten Bereich des Wissens und dem explizit ausdrückbaren Wissen verstanden werden kann.

Für die Entdeckung von emergenten Muster auf der Stadtkarte spielen die auf der Karte erscheinenden Kartenzeichen offensichtlich eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus hat der Entdecker andere, sowohl explizite als auch implizite Kenntnisse über die Stadt: unter anderem ist er fähig, sich mentale Bilder der Stadt zu vergegenwärtigen, kennt so manche Regeln des Stadtlebens, hat ein Gefühl für urbane Prozesse. Was der Kartenbetrachter vor der Entdeckung gewiss nicht hat, ist ein *expliziter* Begriff der betreffenden Muster des Stadtlebens. Wie wird das implizite Wissen in die Entdeckung eingebracht? Weiter oben habe ich das Argument von Price ausgeführt, dass der Mensch die fundamentale Fähigkeit hat, Ähnlichkeit zwischen der aktuellen Sinneswahrnehmung und vergangenen Erfahrungen festzustellen.<sup>2</sup> Um die im Unterkapitel ‚Gedächtnis im Erkennen‘ gestellte Frage zu wiederholen: was ist das Vertraute, das anhand der Sinneswahrnehmung beim Kartenbetrachten wiedererkannt wird? Was ist der ‚Stoff‘ der impliziten vergangenen Stadterfahrungen, mit dem die aktuelle Sinneswahrnehmung der Kartenzeichen eine Ähnlichkeit aufweist? Hinsichtlich dieser Fragen ergänzt das Konzept der Dispositionen von Price die Theorie des impliziten Wissens von Polanyi, indem es den kontinuierlichen Übergang zwischen impliziter und expliziter Begrifflichkeit aufzeigt. Gleichzeitig leitet die Dispositionstheorie zu den Verkörperungstheorien des Denkens über, die Handlungen und Körpererfahrung in das Feld der Begrifflichkeit einführen.

---

1 Henry Price: *Thinking and Experience*. London: Hutchinsons's Universal Library, 1953, 355.

2 Siehe Abschnitt ‚Gedächtnis im Erkennen‘.

Wenn wir davon ausgehen, dass es kein ‚nacktes‘ Denken gibt, also dass Denken immer ein Medium haben muss, dann stellt sich die Frage, worin sich der Inhalt unseres Denkens manifestiert. Dieses Etwas soll natürlich nicht die Instanz selbst sein (zum Beispiel nicht die Katze selbst, über die man nachdenkt), und der Denkende muss imstande sein, diesen Inhalt selbst produzieren zu können. Price argumentiert, dass, auch wenn Wörter und Bilder die wichtigsten Manifestationen von Begriffen sind, sie nicht die einzigen sind:

Words and images are not the only non-instantive particulars which we use for thinking with, though in human beings they happen to be the most important ones. For example we also think sometimes by means of physical replicas, such as diagrams, models and dumb show; sometimes by non-imitative gestures, as in using the deaf and dumb alphabet; and sometimes by means of the muscular sensations which accompany incipient actions, gestures or others, when there actions are not overtly performed. [...] In principle, any sort of non-instantiative particular might be used for thinking with, provided the thinker can learn to produce it for himself and to recognize it when produced by himself or by others.<sup>3</sup>

Wenn ich über einen Begriff für die Katze verfüge, kann ich nicht nur ein mentales Katzenbild produzieren, sondern auch ein Modell einer Katze (*producing a materiel quasi-instance*).<sup>4</sup> In einigen Fällen kann ich noch weitergehen und anstatt einer guten Quasi-Instanz gleich eine Instanz produzieren. Wenn ich einen Begriff dafür habe, wie es ist, eine U-Bahnkarte zu entwerten, kann ich sinnvoll über das Entwerten einer Karte sprechen, kann ich die Gestik des Kartenentwertens produzieren oder ich kann auch – wenn ich mich gerade in der U-Bahnhaltestelle befinde – eine Karte tatsächlich entwerten. Das praktische Wissen eines Golfspielers darüber, wie man den Golfball schlägt, zum Beispiel, bezeichnet man zwar oft als Können (*skill*), aber das heißt nicht, dass der Golfer über keinen Begriff des Schlages verfügt, den er so gekonnt ausführen kann:

He can *recognize* the mashie shots or stalls or parts produced by others, he can detect the deficiencies there may be in them, and can grade the instances, as better or worse, or suggest ways of improving them.<sup>5</sup>

Im sekundären Erkennen wird neben der Disposition, unter Umständen mentale Repräsentationen zu produzieren, auch die Disposition zur Durchführung adäquater Handlung aktiviert. Wie weiter oben beschrieben, muss die Aktivierung nicht einmal in einer vollständig ausgeführten Handlung oder vollständigen Produktion einer Repräsentation münden, um sinnvoll zum Inhalt des Denkens zu gerechnet zu werden.<sup>6</sup>

Moreover, as we have seen, the ‚activating‘ of any mental disposition is a matter of degree. Between the two extremes – complete latency and complete actualization – there are many intermediate degrees of *sub-activation*. When

---

3 Price 1953 (wie Anm. 1), 300.

4 Ebd., 339.

5 Ebd., 340.

6 Vgl. Abschnitt ‚Primäres und Sekundäres Erkennen‘.

the word 'cat' occurs, or a cat-like image, a whole series of concepts linked in one way or another with the concept Cat may be in some degree brought to mind. It is true of me at all times that I am capable of recognizing mice, bowls of milk, fur, tigers, mammals, hearth-rugs, at any rate so long as I retain a moderate standard of health and sanity. At all times I have memories of what all these diverse entities are like (in the dispositional sense of the word 'memory'). But if the word 'cat' occurs to my mind – or a cat-image or a physical cat-replica – then something comes to be true of me which is not true at all times. All these diverse memory-dispositions are in some degree excited or sub-activated. I am put into a state of *readiness* to recognize mice, bowls of milk, tigers, etc., if I should happen to perceive them; and also in a state of readiness to talk of such entities or produce images of them. I am ready to do these things, even though I do not actually do any of them.<sup>7</sup>

Ein Beispiel, das das Verhältnis von vollständig ausgeführten Handlungen und der bloßen Disposition verdeutlicht, kommt aus dem Tanz. Studien zur Markierung (*marking*) bei Tänzern deuten darauf hin, dass Körperbewegung und Dispositionen sich dafür qualifizieren, Begriffen zugeschriebene Funktionen zu erfüllen. Markieren bedeutet, dass Tänzer eine Bewegungsreihe für Übungszwecke nicht vollständig ausführen, sondern einzelne Bewegungen der Reihe nur mit kleineren – in gewisser Hinsicht abstrakteren – Bewegungen andeuten. Die Bewegung kann sich unter Umständen zu einem Zucken der entsprechenden Körperteile verkleinern.<sup>8</sup> Wenn der Tänzer sich gar nicht mehr rührt, sondern die Bewegung nur noch mental ausführt, dann spricht man nicht mehr von Markieren, sondern zum Beispiel von mentalem Modellieren. Für uns ist hierbei bemerkenswert, dass der Übergang zwischen der vollständigen Ausführung einer Bewegung, durch das Markieren hindurch, bis hin zum mentalen Modellieren ein flüssiger ist. Auf einer Seite steht die konkret ausgeführte Bewegung, auf der anderen Seite nur noch eine Disposition, eine Bewegung auszuführen. Und zu welchem Grad eine Bewegung auch tatsächlich ausgeführt wird, diese Bewegung hat das Potenzial, die *vollständig* ausgeführte Bewegung zu bedeuten; das ist der Grund, warum Markieren bei der Einübung von vollständigen Choreografien überhaupt funktioniert.

Wenn ich zum Beispiel in der U-Bahn sehe, dass Kontrolleure ihre Ausweise zücken, werde ich in die psycho-physische Bereitschaft versetzt, meine Fahrkarte vorzuzeigen oder auch „Guten Tag“ und „Bitte schön“ zu sagen. Mit dem primären Erfassen von Merkmalen des Kontrolleurs (wie dem Erblicken einer Menschengestalt und einem gezückten Ausweis) wird sekundär – neben anderen mir bekannten Merkmalen von Kontrolleuren – auch die Disposition zu den oben beschriebenen Handlungen aktiviert. Wenn der Kontrolleur bei seinem Gang durch den U-Bahnwaggon bei mir angekommen ist, dann führe ich die Handlungen tatsächlich aus und zeige ihm meine Karte. Geht der Kontrolleur im Wagen jedoch in die andere Richtung los, muss ich mich nicht weiter regen, ich muss meinen Fahrschein nicht einmal herausholen. In diesem Fall manifestiert sich mein

7 Price 1953 (wie Anm. 1), 317-318, (Hervorhebung im Original); vgl. auch ebd., 274.

8 David Kirsch: „Tinking with The Body“, in: *Proceedings of The Annual Meeting of the Cognitive Science Society*. 2010, 2864–2869.

Begriff des Kontrolleurs und der Fahrscheinkontrolle im Erkennen des Kontrolleurs und in der aktivierten Bereitschaft, meinen Fahrschein zu zeigen. Je näher der Kontrolleur mir kommt, desto stärker die Aktivierung der Disposition; bis der Punkt erreicht ist, an dem ich tatsächlich meinen Arm bewege und mein Ticket aus meiner Tasche hole. Aber wenn der Kontrolleur in die andere Richtung geht, hat sich die Manifestation meines Kontrolleurbegriffes in der Bereitschaft zum Handeln erschöpft. Diese Bereitschaft zur Durchführung einer Handlung (Herausholen und Vorzeigen des Fahrscheins) wurde beim Anblick des Kontrolleurs aktiviert, wie beim Anblick eines Raben im sekundären Erkennen auch das Krächzen und andere, sinnlich aktuell nicht erfasste Merkmale des Raben aktiviert werden. Die psycho-physische Bereitschaft, eine adäquate Handlung durchzuführen, ist in sich schon eine Manifestation dessen, dass ich über einen Begriff des Kontrolleurs verfüge. Um von einem Erkennen des Kontrolleurs zu sprechen, ist es nicht notwendig, dass ich mir explizite mentale Bilder früherer Situationen vergegenwärtige, oder dass mir das Wort „Kontrolleur“ einfällt, ich eventuell dieses Wort leise oder laut ausspreche.

Die Disposition kommt auch dann zum Tragen, wenn ich mentale oder materielle Repräsentationen, beziehungsweise Instanzen, produziere und ich das Gefühl habe, dass sie nicht vollständig sind. Es könnte zum Beispiel dazu kommen, dass ich mir ein Bild von einer Katze vergegenwärtige, ich aber das Gefühl habe, dass dieses Bild unvollständig ist. Die fehlenden Details sind mir nicht so präsent, dass ich in der Lage wäre, das Bild vollständig mental zu produzieren:

Sometimes I feel dissatisfied with my image; something is wrong with the ears, or the whiskers are missing. My (dispositional) knowledge or memory of what cats are like – in other words, my concept of Cat – is again occurrently manifested by this feeling of inadequacy; and sometimes by the production of a better image which has fewer defects than the first.<sup>9</sup>

Aber *dass* ich über einen – wenn auch nicht ganz klaren – Begriff der Katze verfüge, manifestiert sich in der Disposition, das produzierte Bild der Katze zu vervollständigen. Diese Disposition ist ein Indiz dafür, dass man einen Begriff hat, den man auch sinnvoll im Wahrgenommenen wiedererkennen würde.

Wie Price bemerkt, ist es zur Feststellung der Ähnlichkeit nicht in allen Fällen notwendig, über einen expliziten Begriff der zwei Gegenstände zu verfügen, die miteinander verglichen werden: so habe ich auch ein Gefühl dafür, ob der Gegenstand in meiner rechten oder in meiner linken Hand mehr wiegt, ohne explizite Symbole für die Gegenstände oder ihr Gewicht produziert zu haben. *Dass* die sinnliche Wahrnehmung eine Ähnlichkeit mit einer vergangenen Erfahrung aufzeigt, kann der Erkennende auch dann feststellen, wenn sich für diese vergangene Erfahrung (noch) keine explizite Manifestation gefunden hat. An das Beispiel des Piloten anknüpfend, der die Spuren einer antiken Stätte aus der Luft erkennt, könnte das folgendes heißen: seine Erfahrung mit eventuellen Spaziergängen in Kleinstädten in der Vergangenheit wäre demnach ausreichend, damit ihm beim

---

9 Price 1953 (wie Anm. 1), 338.

Überfliegen der antiken Stätte die Sinneswahrnehmung der Konstellation der zerstreuten Steine *vertraut* vorkommt und es zur Entdeckung kommen kann.<sup>10</sup>

Die Entdeckungssituation (und kreatives Denken allgemein) kann zu den Situationen gezählt werden, in denen unser Denken sich *noch* nicht vollständig auf klar ausformulierte Begriffe stützen kann. Trotzdem ist im Entdeckungsakt, also im allerersten expliziten Erkennen, eine Art Begriff des zu Entdeckenden involviert. Als erstes erkenne ich, *dass da etwas ist*. Der Begriff manifestiert sich in der Disposition, ein weiteres Detail zu produzieren, etwas zu vervollständigen (siehe das Katzenbeispiel oben). Die Produktion einer neuen expliziten Manifestation meines Begriffes gründet auf der psycho-physischen Bereitschaft zum Handeln, weil *etwas, was da ist*, eine implizit erfasste Ähnlichkeit mit früheren Denk- oder Wahrnehmungserfahrungen aufweist. Die Disposition, also die Bereitschaft zum Handeln, kann sich in manchen Fällen – wie im Beispiel mit dem Kontrolleur – in dieser psycho-physischen Bereitschaft erschöpfen, ich kann aber auch tatsächlich eine Handlung vollziehen: ich kann zum Beispiel versuchen, eine explizite Repräsentation für dieses Etwas zu produzieren, oder auf das fehlende Detail in der Umwelt zuzugreifen (durch die Fixationsbewegung zum Beispiel oder dass ich das betrachtete Objekt so drehe und wende, dass das fehlende Detail sichtbar wird etc.). Die Aktivierung einer Disposition ist eine Frage des Grades; der Übergang der kompletten Latenz eines Begriffes und der Produktion einer vollständigen Manifestation – wie ein Bild oder Wort für diesen Begriff – ist graduell.<sup>11</sup> Und da die Produktion der Manifestation eines Begriffes potenziell von der bloßen Disposition bis hin zur Produktion einer vollständigen Repräsentation reichen kann, lässt sich die Grenze zum Expliziten nicht genau bestimmen. Im Denken entfalten Begriffe schon längst eine aktive Wirkung, bevor der Denkende in der Lage wäre, eine auch nur ansatzweise vollständige Repräsentation zu produzieren. Die Produktion von Manifestationen wird selbst durch diesen impliziten Begriffen geleitet.<sup>12</sup>

Es gibt Argumente dafür, dass vorsymbolisches Denken ein Denken in Begriffen bedeutet, die noch vor Symbolen stehen. Diese wären Vernunftsbegriffe, die so abstrakt sind, dass sie sich noch nicht einmal in Symbolen manifestieren müssen. Dazu gehörten zum Beispiel Universalien oder abstrakte Ideen. Diese Begriffe wären nur der Vernunft zugänglich, und Denken wäre die Betrachtung dieser Begriffe und die Durchführung der Vernunftoperationen, die anhand der Merkmale dieser Begriffe zulässig sind. Theorien, die vertreten, dass Denken auf der Betrachtung (*inspection*) von ausschließlich der Vernunft zugänglichen Gegenständen (*intelligible objects*) beruht, nennt Price inspektive Theorien (*inspective theories*).<sup>13</sup> Nicht anders als die Dispositionstheorie von Price gehen inspektive Theorien davon aus, dass folgende Beispiele legitime Manifestationen des Begriffes Hund sind: jemand erkennt einen Hund, wenn er einen sieht; redet sinn-

10 Vgl. Abschnitt ‚Ablaufen als Abtasten der Stadt‘.

11 Vgl. Price 1953 (wie Anm. 1), 114-115, 317-318.; vgl. auch Ernst Cassirer: *Schriften zur Philosophie der symbolischen Formen*. Hrsg. v. Marion Lauschke. Hamburg: Meiner, 2009, 346: Laut Cassirer gibt der Begriff nichts prinzipiell Fremdes zur Welt der Darstellung, vielmehr entfaltet sie, was der Möglichkeit nach bereits in der Welt vorhanden ist. Gleichzeitig sei der Übergang von der Potenz zum Akt die schwierigste Leistung der Erkenntnis.

12 Vgl. auch ebd., 70: „Die Artikulation des Lauten spricht nicht nur die fertige Artikulation des Gedankens aus, sondern bereitet ihr selbst den Weg.“

13 Vgl. Price 1953 (wie Anm. 1), 302-304.



voll über Hunde in der Abwesenheit von Hunden (sowohl öffentlich als auch privat); versteht, wenn andere über Hunde reden; er produziert hundeähnliche Bilder und erkennt solche Bilder; nimmt Bellen als Zeichen für die Anwesenheit eines Hundes wahr.<sup>14</sup> Sie betrachten jedoch diese Manifestationen als *abgeleitet*, und zwar aus dem Akt der Introspektion, deren Objekt Hundheit ist. Für diese Theorien sind diese abstrakten Vernunftsgegenstände fundamental. Der Dispositionstheorie – und dem unten erläuterten Ausführungsansatz<sup>15</sup> – folgend kann hingegen argumentiert werden, dass die Produktion von Wörtern, mentalen Bildern, Zeichnungen, Gesten usw. fundamental auf frühere Erfahrungen zurückgeführt werden kann, auch wenn diese früheren Erfahrungen der Vernunft eben erst dann zugänglich werden, wenn sie sich in expliziten Repräsentationen manifestieren.

Zur Illustration dessen, dass es zur Produktion von Symbolen auch anhand von Gedächtnis-Dispositionen (also implizitem Wissen, ohne die Notwendigkeit von abstrakten metaphysischen Entitäten) kommen kann, bezeichnet Price Symbole als Symptome unserer Begriffe:

Suppose we said that possessing a concept is something like having a disease. Acquiring the concept Cat or the concept Red, let us say, is something like catching an influenza, though when once acquired it usually lasts longer than influenza does, and may last all the rest of one's life. Now we may imagine a medical sceptic, who refuses to believe in the existence of these mysterious entities called 'diseases'. All I can find, he says, are *symptoms*, high temperature, shivery feelings, aches in the back, feelings of lassitude; this mysterious something called 'a disease', which is supposed to be behind and beyond symptoms, does not exist at all – neither inside the patient nor anywhere else. (This is like what Berkeley, the Imagist, said about Locke's abstract ideas.) Now there is clearly something wrong with this medical sceptic. He is assuming that a disease *ought* to be something which is seen or felt, either by the patient himself or by others, like a flushed countenance or an ache in one's back. If this assumption were true, his sceptical conclusion would be the right one. All you can see or feel, even if you are the patient yourself, are the symptoms. Must we suppose, then, that diseases are supersensible entities, detectable by an act of 'medical intuition'? Is that the way to answer this medical sceptic? By no means. Diseases cannot be seen or felt, but they can be detected by examining what is seen or felt. We may notice too that it is not enough to examine the symptoms one by one. We also have to notice the relations between them, the order in which they occur, whether simultaneously or successively.<sup>16</sup>

Die Analogie weiterführend könnte man formulieren, dass Symptome – wie wir oben gesehen haben – verschieden stark ausgeprägt sein können, und eigentlich beginnt alles mit

---

14 Price 1953 (wie Anm. 1), 320.

15 Siehe Abschnitt 'Sensomotorisches Profil als Begriff'.

16 Price 1953 (wie Anm. 1), 335-336, (Hervorhebung im Original).

einer Anfälligkeit. Wenn der Pilot mit seiner Maschine über die Spuren der antiken Stätte hinwegfliegt, springt ihm vielleicht das vollständige Bild der Stätte gar nicht sofort ins Auge, vielleicht zeigt er sich erst anfällig zu dieser Entdeckung, indem die primär erkannten Steine bei ihm sekundär eine Disposition zu einer adäquaten Handlung aktivieren: er kann zum Beispiel sein sonst im chaotischen Bild der Landschaft herumirrendes Auge auf die Steine richten, wenn es ihm so vorkommt, ‚als wäre dort etwas‘.

### Fixationsbewegung des Auges im Erkenntnisakt

Eine Handlung, oder gar die Disposition eine Handlung auszuführen, kann Teil eines sinnvollen Erkenntnis- oder Denkaktes sein. Kann im Speziellen auch eine Augenbewegung, die in eine bestimmte Richtung ausfällt, sinnvoller Bestandteil eines Erkenntnisaktes sein? Unser Auge bewegt sich beim Sehen unentwegt hin und her, ohne dass wir uns dessen bewusst wären. Der Grund dafür ist unter anderem, dass der Sehsinn nie das gesamte visuelle Umfeld in ganzer Schärfe erfasst, sondern immer nur einen kleinen Bereich, auf den sich die Fixationsachse des Auges richtet (die Sehschärfe nimmt außerhalb dieses Bereichs rasch ab). Der Bereich des visuellen Umfeldes, der in Detail und Schärfe erfasst wird, wird sowohl durch den relativ kleinen Durchmesser des Schärfebereichs des Auges begrenzt, als auch durch die Begrenzung der Aufmerksamkeit, also der der Wahrnehmung zugeteilten kognitiven Kapazität. Um der beschränkten Größe des scharf gesehenen Bereichs im Sehfeld entgegenzuwirken, kommt es zur Fixationsbewegung des Auges, um immer andere Punkte des visuellen Umfeldes in den fokussierten Bereich zu bringen. Somit werden einzelne Punkte in der visuellen Umgebung durch diese Augenbewegung nacheinander abgetastet, ohne dass das Auge in jedem Moment einen ganzen, in jedem Punkt scharfen Schnappschuss der visuellen Umgebung lieferte.<sup>17</sup> Während der Fixationsbewegung springt das Auge von Fixationspunkt zu Fixationspunkt, visuelle Information wird hauptsächlich nur im Moment der Fixation aufgenommen.<sup>18</sup>

Als Folge dessen fallen uns Details in unserer visuellen Umgebung oft nicht auf (Unaufmerksamkeitsblindheit; *inattentional blindness*), oder wir merken nicht, wenn sich offensichtliche Details ändern, wenn wir gerade unseren Fokus auf einen anderen Punkt im Bild richten (Veränderungsblindheit; *change blindness*). Ein vielzitiertes Experiment zu diesem Phänomen wurde von Simons und Chabris in ihrer Studie „Gorillas in our midst“ beschrieben.<sup>19</sup> In diesem Experiment werden Versuchsteilnehmer gebeten, ein kurzes Video mit einem Ballspiel mitzuverfolgen, in dem sich Mitglieder von zwei Drei-

17 Die dem widersprechende Ansicht, dass die visuelle Wahrnehmungserfahrung eins zu eins dem auf die Retina fallenden Reiz entspricht, nennt Noë Schnappschussparadigma (snapshot view). Siehe Alva Noë: *Action in Perception*. Cambridge (MA): MIT Press, 2004, 37-39.

18 Es ist nicht völlig eindeutig belegt, ob bei der Bewegung zwischen Fixationspunkten auch visuelle Information aufgenommen wird, oder nicht. Falls ja, würde diese Tatsache die Argumente in diesem Abschnitt und den folgenden Abschnitten nicht grundsätzlich modifizieren. Vgl. Marvin M. Chun; Jeremy M. Wolfe: „Visual Attention“, in: Bruce E. Goldstein (Hrsg.): *Blackwell Handbook of Perception*. Malden, Oxford: Blackwell, 2001, 272–310, hier: 276.

19 Daniel J. Simons; Christopher F. Chabris: „Gorillas in our midst: Sustained inattention blindness for dynamic events“, in: *Perception* 28, 1999, 1059–1074.; vgl. auch Chun; Wolfe 2001 (wie Anm. 18), 295.

erteams gegenseitig den Ball zuspieren. Die Aufgabe der Versuchsteilnehmer besteht darin, zu zählen, wie viele Pässe die Spieler eines der Teams insgesamt spielen. Während die Augen der Versuchsteilnehmer beim Zählen der Pässe auf den Ball gerichtet sind, entgeht ihnen, dass ein Gorilla in das Bild hineinspaziert, ein paar Gebärden macht und dann wieder die Szene verlässt. Der begrenzte Schärfebereich diskreditiert also jegliche Theorien der visuellen Wahrnehmung, die davon ausgehen, dass sich die Seherfahrung aus einem einzelnen großen Schnappschuss ableiten lässt, der von der Retina aufgefangen wird.

Dieser Umstand verlangt nach Antworten auf die Frage, wie die disjunkten Bildteile aus dem visuellen Umfeld, die während der Fixationsbewegung anvisiert werden, zu einem ganzheitlichen Bild zusammengefügt werden. Ohne befriedigende Antwort könnte die Konsequenz gezogen werden – wie Dennett dies tut –, dass die ganzheitliche Wahrnehmungserfahrung eine Illusion ist. Dennett argumentiert nämlich, dass die Seherfahrung in Wahrheit nicht ganzheitlich und kontinuierlich sei, sondern nur so zu sein *scheine*: „One of the most striking things about consciousness is its discontinuity – as revealed in the blind spot, and saccadic gaps, to take the simplest examples. The discontinuity of consciousness is striking because of the *apparent* continuity of consciousness.“<sup>20</sup> Dennett geht davon aus, dass der Wahrnehmende die Lücken zwischen den diskreten, durch Sinneswahrnehmung erfassten Teilen ausfüllen muss, diese aber nicht wahrheitsgerecht ausfüllen kann, weil er eben immer nur Teile sinnlich erfassen kann. Seine epistemologische Konsequenz aus der Diskrepanz zwischen der Reichhaltigkeit der Seherfahrung und den experimentell belegten Grenzen des Fokusses ist die Behauptung, dass die kontinuierliche und detaillierte Seherfahrung eine Illusion sei (sprich, die Wahrnehmung nicht den wahren Eigenschaften der Welt entspreche).<sup>21</sup>

Hier gilt es, das Problem der Entsprechung zwischen der Anordnung der Bildteile im visuellen Umfeld und ihrer Anordnung in der ganzheitlichen Wahrnehmungserfahrung zu lösen. Ein weitverbreiteter Ansatz, um diesem Problem zu begegnen, ist die Annahme eines mentalen Sehfeldes. Auf diesem werden die disjunkten, durch die Empfindung gelieferten Teile eingetragen, wodurch ein vollständiges Bild der Umwelt entsteht, das dann den Stoff für die bewusste Wahrnehmungserfahrung liefert.<sup>22</sup> Bezüglich der Konstruktion dieses Sehfeldes spricht Neisser zum Beispiel von Schemata, anhand welcher die abgetasteten Bildteile zu einer ganzheitlichen Seherfahrung angeordnet werden können:

Der Wahrnehmende »macht« stabile Objekte, indem er Information aus mehreren Schnappschüssen zusammen verwertet. Ein solcher Prozeß setzt ein Gedächtnis voraus, aber nicht eines, das bildliche Kopien früherer Muster aufbewahrt. Vielmehr handelt es sich um ein sich ständig entwickelndes schematisches Modell, zu welchem jede neue Fixation neue Information beiträgt. Die einzelnen »Schnappschüsse« werden nur in dem Sinne erinnert, wie die Wörter eines Satzes erinnert werden, wenn man sich nur noch seinen Inhalt

---

20 Daniel C. Dennett: *Consciousness Explained*. Boston: Little, Brown, 1991, 356. Zitiert nach Noë 2004 (wie Anm. 17), 54.

21 Vgl. Zusammenfassung der Argumente ebd., 54-55.

22 Vgl. ebd., 35-37.

vergegenwärtigen kann: Sie haben zu etwas beigetragen, das überdauert.<sup>23</sup>

Es gibt also laut Neisser keinen großen Schnappschuss, der im Mentalen das visuelle Umfeld des Betrachters abbildet, sondern der Betrachter konstruiert im Laufe der Wahrnehmung das Sehfeld, indem er einzelne kleine, durch Fixationsbewegung erlangte Schnappschüsse anhand eines Schemas ihrem rechten Platz im Sehfeld zuordnet. Neisser weist darauf hin, dass dieses Schema eine andere Art von Gedächtnisinhalt ist, als die während der Fixationsbewegung erfassten Bildteile. Das von Neisser beschriebene Schema kann man sich als eine Art Setzkasten vorstellen, der den Platz für einzelne Bildteile im Sehfeld bestimmt.

Nun stellt sich die Frage, aus welcher Erfahrung dieses Schema abstrahiert wurde. Denn wenn der Inhalt der visuellen Empfindung – die besagten ‚kleinen‘ Schnappschüsse – disjunkte, sich nicht notwendigerweise überlappende Bildteile sind, wie wird die Wahrnehmung die Nachbarschafts- und sämtliche Raumverhältnisse zwischen diesen Bildteilen bestimmen können? Man stelle sich Puzzleteile mit rundem Rand vor, die auf einem Tisch verteilt sind. Nun springt das Auge von einem Puzzleteil zum anderen, und wenn während dieses Wahrnehmungsaktes nur die visuelle Sinneswahrnehmung der einzelnen fixierten Puzzleteile verarbeitet würde, enthielte die Wahrnehmung anhand des Retinabildes keine Information über die räumliche Anordnung der einzelnen Puzzleteile. Bevor weiter auf die Frage eingegangen wird, wie die Form des Setzkastens in der Wahrnehmung entstehen kann, soll auf das Sehfeld als eine Trennwand zwischen der automatischen und intelligenten Lenkung der Aufmerksamkeit eingegangen werden.

Laut der in den Kognitionswissenschaften vorherrschenden Ansicht werden die Sprünge des Auges sowohl durch physikalische Qualitäten der Reize aus der Außenwelt (bottom-up oder auch exogen) als auch durch innere intentionale oder unbewusste Prozesse (top-down oder endogen) gesteuert.<sup>24</sup> Neissers Modell verortet die Grenze zwischen der exogenen und endogenen Lenkung der Aufmerksamkeit im Sehfeld, indem er behauptet, dass zuerst präattentive, also automatische Prozesse ein Sehfeld konstruieren, und die fokale Aufmerksamkeit<sup>25</sup> sich erst auf dieses Sehfeld richten kann. Erst der Inhalt des Sehfeldes kann zum Objekt von genauerer Analyse oder jeglicher begrifflicher Kategorisierung werden.<sup>26</sup> Dieses Modell hätte jedoch auch zur Konsequenz, dass Sinneswahrnehmungen, die durch präattentive Mechanismen nicht in das Sehfeld eingetragen wurden, der Weg in die Sphäre des Begrifflichen versperrt bleibt. Aber auch Neisser ist sich der Situationen bewusst, in denen der Mensch sinnvolle und intelligente Reaktionen auf Sinneswahrnehmungen produziert, direkt, also ohne Vollzug von etwaigen expliziten begrifflichen Operationen. Handlungen, die direkt gelenkt werden, wären zum Beispiel: „Gehen, Auto fahren, etwas mit den Augen verfolgen und andere Reaktionen, die eher »buchstäblich«

23 Ulric Neisser: *Kognitive Psychologie*. Stuttgart: Klett, 1974, 180.

24 Vgl. Chun; Wolfe 2001 (wie Anm. 18), 283.; vgl. auch Rudolf Arnheim: *Anschauliches Denken. Zur Einheit von Bild und Begriff*. Köln: DuMont, 1996, 33.; vgl. auch Ernst Cassirer: *Philosophie der symbolischen Formen III: Phänomenologie der Erkenntnis*. Hrsg. v. Birgit Recki. Hamburg: Meiner, 2002, 157.

25 In Neissers Verwendung des Begriffes fokale Aufmerksamkeit sind – anders als bei Polanyi – keine präattentiven – beziehungsweise begleitenden – Elemente inbegriffen.

26 Neisser 1974 (wie Anm. 23), 126.

als »kategorial«, eher »analog« als »digital« sind, können ohne fokale Aufmerksamkeit ausgeführt werden.<sup>27</sup> Also trete ich beim Autofahren unverzüglich auf die Bremse, wenn ein Ball auf die Straße rollt, da der visuelle Reiz des Balles automatisch meine Bewegung auslöst, beziehungsweise lenkt. Clark nennt Sinneswahrnehmungen, die direkt mit Handlungen verknüpft werden *online*.<sup>28</sup> Auch er geht davon aus, dass es durch begriffliches Denken unvermittelte, nichtsdestotrotz intelligente, sinnvolle Interaktionen mit der Umwelt gibt, die durch eine direkte Verbindung der sensorischen und der motorischen Fakultäten gekennzeichnet werden. Er bezweifelt jedoch, dass solche Online-Prozesse völlig unabhängig vom expliziten Begriffsapparat zustande gekommen wären. Clarks Argument lautet, dass aufgrund des Sehfeldes – das auch in seinem Modell den Stoff für begriffliche Operationen liefert – die Urteile, welche Reaktionen auf bestimmte Reize erfolgen sollen, zuerst auf der explizit begrifflichen Ebene gefällt werden. Als routiniertem Autofahrer bedarf die Steuerung des Autos und die Reaktion auf die Verkehrssituationen meist nur noch der begleitenden Aufmerksamkeit, sie ist sozusagen automatisch. Doch zuvor musste das Autofahren erlernt werden, und das war mit symbolischer und expliziter Instruktion und mit der *fokalen*, auf die Lenkbewegung gerichteten Aufmerksamkeit verbunden. Mit anderen Worten: Online-Prozesse können laut Clark zur sinnvollen Steuerung von Handlung beitragen, aber eben nur deshalb, weil diese einst explizite Steuerung mit der Erlangung der Routine implizit und transparent wurde. Es gibt zwei Fragestellungen hier: inwiefern sind Online-Prozesse implizit, und kann man Wahrnehmungsprozesse auch ohne das Konzept eines Sehfeldes erklären?

Wie oben erwähnt, werden laut den vorherrschenden kognitionswissenschaftlichen Ansätzen während der Sprünge von einem Fixationspunkt zum anderen keine verwertbaren visuellen Reize aufgenommen. Es wird offensichtlich, dass, auch wenn wir das Konzept eines Sehfeldes (als eine Art mentale Leinwand) des Argumentes willen beibehalten, dieses nicht ausschließlich durch das Retinabild konstruiert werden kann. An dieser Stelle wird die Rolle der sensomotorischen Erfassung der Augenbewegung offensichtlich: eine Wahrnehmungstheorie darf die *motorische Erfahrung* nicht ausblenden, die mit der Bewegung des Auges verbunden ist, wenn sich das Auge von einem Fixationspunkt zum anderen bewegt. Theorien des Sehens, welche die Umwelt-Mensch-Interaktion in den Vordergrund stellen, spiegeln den Stellenwert des Erfassens des Motorischen besser wider: „*Vision is a mode of exploration of the environment drawing on implicit understanding of sensorimotor regularities.*“<sup>29</sup> Den im nächsten Kapitel genauer zu erläuternden Ausführungsansatz von Noë etwas vorwegnehmend kann man argumentieren, dass die Fixierung eines Bereiches in der visuellen Umgebung ein *Zugreifen* auf die verfügbare Information in der Umwelt bedeutet. Es wird nicht auf eine mehr oder weniger ganzheitliche und detaillierte innere Repräsentation der visuellen Umgebung – das Sehfeld – zugegriffen, sondern auf die Objekte in der Umwelt selbst. Die Grundfunktion der Wahrnehmung

---

27 Neisser 1974 (wie Anm. 23), 121 Die Unterscheidung zwischen ‚analog‘ und ‚digital‘ wird wohl dadurch motiviert, dass sich Neisser in Kognitive Psychologie ausführlich mit den Unterschieden menschlicher und maschineller Mustererkennung beschäftigt.

28 Andy Clark: „Visual Experience and Motor Action: Are the Bonds Too Tight?“ EN, in: *The Philosophical Review* 110.4, Feb. 2001, 495–519.

29 Noë 2004 (wie Anm. 17), 29-30, (Hervorhebung im Original).

besteht demnach nicht darin, genaue detaillierte mentale Repräsentationen der Umwelt zu konstruieren, sondern die (auch sensomotorisch erfassten) Wege zu behalten, auf denen auf aktuell relevante Information in der Umwelt selbst zugegriffen werden kann. Aus der Tatsache, dass die visuelle Erfahrung die tatsächlichen Reize an Reichhaltigkeit immer übertrifft, zieht Noë die radikale Konsequenz, dass Wahrnehmungserfahrung bis auf einen kleinen, sinnlich (also primär) erfassten Teil virtuell ist:

It is certainly true that we take ourselves to experience a detailed scene; but it is a mistake to suggest that we take ourselves to represent all the detail determinately in consciousness at a moment in time. My sense of the presence of the detailed world is grounded in my ability to gain access to that detail by the movements of my body or the shifts of my attention. The world is present to me now, not as represented, but as accessible.<sup>30</sup>

Die Fixationsbewegung in der Lenkung der Aufmerksamkeit ist gleichzeitig implizit.<sup>31</sup> Hier haben wir es mit den weiter oben beschriebenen zwei Arten von implizitem Wissen zu tun. Direkte Lenkung (Neisser) und Online-Prozesse (Clark) sind zu denjenigen impliziten Prozessen zu rechnen, die nach expliziter Aneignung im Laufe der Zeit und der Routine eine Transparenz erlangt haben. Gibt es jedoch auch Situationen, in denen der impliziten, sinnvollen Lenkung der Aufmerksamkeit explizites Lernen vorangegangen ist?

Die Forschungen von Yarbus zeigen, dass die Fixationsbewegung ein intelligenter Akt ist, insofern das Auge dieselbe bildliche Szenerie auf einem anderen Pfad abtastet, in Abhängigkeit von der Fragestellung, mit der wir an das Bild herangehen.<sup>32</sup> Holšánová identifiziert Parallelen zwischen dem visuellen Abtasten eines Bildes und der erzählenden Beschreibung dieses Bildes: die Teile, die durch das Auge fixiert werden und die Reihenfolge, mit der die Fixationsbewegung diese Teile abtastet, korreliert stark mit der diskursiven Reihenfolge, in der die Elemente in der Beschreibung aneinandergereiht werden. Die Beschreibung eines Erlebnisses oder eines Bildes in Worten kann demnach als eine Art Wiedererleben der Wahrnehmungssituation aufgefasst werden.<sup>33</sup> Gleichzeitig fällt die Schilderung der Details eines mentalen Bildes unterschiedlich aus; je nachdem, wem wir es beschreiben und zu welchem Zweck.<sup>34</sup> Das bedeutet, dass nicht nur der Wahrnehmungsakt direkte Auswirkungen darauf hat, wie wir eine Situation erleben, sondern auch umgekehrt: die Art und Weise, wie wir eine Situation erleben, wirkt sich auf den Wahrnehmungsakt aus.

---

30 Noë 2004 (wie Anm. 17), 192.

31 Neisser 1974 (wie Anm. 23), 183: „Unsere Augenbewegungen haben im allgemeinen keine Entsprechung in der phänomenalen Erfahrung. Wir sind uns des Aufeinanderfolgens verschiedener Informationseingaben in unserer eigenen Wahrnehmung nicht bewußt, und so drängt sich uns dieses Problem nicht auf. Genau diese Unaufdringlichkeit der Bewegungen scheint es zu sein, die nach Erklärung verlangt.“

32 Vgl. Alfred Yarbus: *Eye Movements and Vision*. New York: Plenum Press, 1967.; vgl. Andy Clark: *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge (MA), London: MIT Press, 1997, 29.

33 Jana Holšánová: *Discourse, Vision, and Cognition*. Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins Publishing, 2008, 19.

34 Ebd., Kap. 4.

Wird die Richtung der Fixationsbewegung also durch die Disposition festgelegt, den nächsten sinnvoll erscheinenden Punkt im visuellen Umfeld anzuvisieren, öffnet sich eine erkenntnistheoretische Dimension dieser Augenbewegung. Erkennen kann also als sekundäres Zugreifen auf relevante Teile gesehen werden, wobei diese Teile sowohl in der Umwelt als auch im Mentalen anzutreffen sind. Dieses implizite Wissen darüber, wo sich relevante Sehobjekte in der visuellen Umgebung befinden, mit denen interagiert werden soll, manifestiert sich in einer Körperbewegung, und zwar in der Fixationsbewegung des Auges.<sup>35</sup>

Angenommen, ich betrachte das sich chaotisch bewegende Bild einer Echtzeitkarte. Auf welche Kartenzeichen oder Ereignisse auf der Karte richtet sich mein Auge beim Betrachten dieser Karte? Robinson und Petchenik heben in *The Nature of Maps* die Rolle der Karte als Repräsentation hervor, auf der zuerst die Punkte (Kartenzeichen) geplottet werden und wodurch im zweiten Schritt möglich wird, dass sich in der fokalen Aufmerksamkeit zusammenhängende Formen bilden. Da sie bei ihren Ausführungen auf die hier erläuterte Debatte der diskreten Sinneswahrnehmung und der kontinuierlichen Seherfahrung Bezug nehmen, ist es so, als würden sie implizit suggerieren, dass die Karte als ein medial manifestiertes externes Sehfeld funktionieren kann. Mit der Frage der Verbindung haben wir uns schon im Abschnitt ‚Diskrete Höhenlinien und kontinuierliche Berggestalten‘ auseinandergesetzt. Robinson und Petchenik beziehen sich auf keine Theorie von impliziten Begriffen, laut deren die Aufmerksamkeit auch ohne die Einbindung von jemals expliziten Begriffen geleitet werden kann. Somit bleibt bei ihnen die Frage offen, anhand welcher Kriterien die Wahrnehmung die relevanten Kartenzeichen *auswählt*, damit überhaupt die Frage gestellt werden kann, *wie sie verbunden werden*. Wenn wir aber davon ausgehen, dass frühere (mitunter sensomotorische) Sinneswahrnehmungen einen Teil des impliziten Wissens über das zu erforschende Bildes ausmachen, noch bevor explizite Begriffe daraus gebildet wurden, kann die Lenkung der Aufmerksamkeit auf dieses implizite Wissen zurückgeführt werden. Die eine Konsequenz daraus lautet, dass es bei der Lenkung der Aufmerksamkeit keines exklusiv visuellen Sehfeldes bedarf, damit die durch die Retina erfassten Bildteile in der Wahrnehmungserfahrung sinnvoll angeordnet werden können. Die andere Konsequenz lautet, dass die sinnvolle Augenbewegung zur Lenkung der Aufmerksamkeit als ein Online-Prozess beschrieben werden kann, der nicht in jedem Fall vorangegangene explizite begriffliche Operationen notwendig macht.

---

35 Laut Cassirer ist Anschauung diskursiv in dem Sinne, dass sie „nirgends beim Einzelnen stehenbleibt, sondern nach einer Totalität strebt, die sie nicht anders erreicht als dadurch, daß sie eine Mannigfaltigkeit von Elementen durchläuft, um sie zuletzt in einem Blick zu versammeln. Der Begriff jedoch stellt gegenüber dieser Form der anschaulichen Synthesis eine neue und höhere Potenz des »Diskursiven« auf. Er folgt nicht einfach den festen Richtlinien, die ihm die »Ähnlichkeit« der Erscheinungen oder eine sonstige anschauliche Beziehung zwischen ihnen an die Hand gibt – er ist kein gebahnter Weg, sondern er ist eine Funktion der Bahnung selbst.“ Cassirer 2002 (wie Anm. 24), 332.

## Wahrnehmung als Umgang mit Stadtraum

Der Stadtbewohner hat vielfältige Erfahrungen mit dem Stadtleben, weiß, wie lange eine Fahrt mit der U-Bahn durch die Innenstadt dauert, wie schnell dieselbe Strecke mit dem Rad oder zu Fuß zurückgelegt werden kann. Er weiß, in welcher Gegend die meisten Büros, in welcher die Einkaufsmöglichkeiten und in welcher die Clubs zu finden sind. Er kennt die Unterschiede zwischen den Bewohnern einzelner Gegenden und hat auch Erfahrungen mit den verschiedenen Arten des Umgangs, die in diesen Gegenden gepflegt werden. Er kann einschätzen, welche Gesprächsthemen in den einzelnen Gegenden typisch sind und hat vielleicht ein Gefühl dafür, wie schnell sich Gerüchte verbreiten. Diese Erfahrungen manifestieren sich teilweise im expliziten Wissen über die Stadt, teilweise bereichern sie die implizite Fähigkeit des Stadtbewohners, auf die urbanen Prozesse einzugehen sowie sich auf adäquate Interaktionen an bestimmten Orten zu bestimmten Zeiten einzulassen. Für die Fragestellung dieser Arbeit ist es interessant, wie der Kartenbetrachter dieses oft implizite Wissen über die Stadt in den Dynamiken der interaktiven Echtzeitkarten wiedererkennt. Das visuelle Erscheinungsbild dieser Karten wird im Kapitel ‚Das neue Bild der Stadt‘ genauer behandelt werden, wenn ich auf die vielschichtigen Dimensionen des Stadtraumes eingehen werde, die auf Karten visualisiert werden können. In den folgenden Abschnitten werden vorerst Argumente dafür formuliert, dass nicht nur frühere visuelle Erfahrungen in einen Entdeckungsakt mittels Karte einfließen können, sondern eine Reihe multimodaler Erfahrungen, die den impliziten Wissensschatz des Kartenbetrachters bereichern.

### Angebote, Körperschema und Invarianz

Laut der Grundannahme von Noës Ausführungsansatz (*enactive approach*) ist Wahrnehmung eine Art Interaktion mit der Umwelt. Daraus folgt für ihn eine fundamentale Verknüpfung von Können und Wahrnehmung: „What we perceive is determined by what we do (or what we know how to do)...“ und auch die Verknüpfung von Dispositionen und Wahrnehmung: „...[what we perceive] is determined by what we are ready to do.“<sup>36</sup>

Es lohnt sich, vor der Beschäftigung mit Noës Ausführungsansatz einen Blick auf Gibsons ökologischen Ansatz zu werfen, auf den sich Noë in seiner Theorie explizit stützt. Laut dem ökologischen Ansatz nimmt das Lebewesen seine Umwelt so wahr, wie sie *für ihn* da ist, weil die Wahrnehmung sehr von körperlichen Fähigkeiten und den sich daraus ergebenden Interaktionsmöglichkeiten mit der Umwelt abhängt.<sup>37</sup> Mit Umwelt ist Natur in einem räumlichen und zeitlichem Maßstab gemeint, der bezüglich der Lebensweise des Lebewesens sinnvoll ist (der räumliche Maßstab des Kosmischen wäre zum Beispiel für den Menschen zu klein oder der zeitliche Maßstab von Mikrosekunden wäre für den Menschen zu groß).<sup>38</sup> Der durch Gibson geprägte Begriff der Angebote

---

36 Noë 2004 (wie Anm. 17), 1.

37 Vgl. auch „...thanks to the coevolution of an animal and niche, so there is a tight perceptual attunement between animal and environment.“ ebd., 21.

38 Vgl. James J. Gibson: *Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung*. München, Wien, Baltimore: Urban und Schwarzenberg, 1982, 8-12.



(*affordances*) bedeutet so etwas wie die unmittelbare visuelle Wahrnehmung der möglichen und adäquaten Interaktionen des Lebewesens mit seiner Umwelt. Der Boden unter den Füßen des Menschen zum Beispiel wird als eine horizontale, flach ausgedehnte und starre Oberfläche wahrgenommen, die sich zum Laufen anbietet. Sie ermöglicht die Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes und Beibehaltung einer bestimmten Körperstellung relativ zur Schwerkraft, die senkrecht zur Erdoberfläche wirkt. Was als Luft wahrgenommen wird (also Zwischenräume zwischen Hindernissen und Objekten), bietet Platz für Fortbewegungsbahnen, bietet ein Medium für leichtes Fortbewegen. Diese Angebote der Umwelt werden – laut Gibson – vom Lebewesen direkt, ohne Zwischenschaltung von bewusstem Denken oder begrifflichen Kategorien wahrgenommen; sie sind unmittelbarer Teil der Seherfahrung.

In Gibsons *Wahrnehmung und Umwelt* wird eine Wahrnehmungstheorie dargelegt, die sich vor allem auf die Sinneswahrnehmung des ‚visuellen Feldes‘ gründet. Das visuelle Feld wird durch das Licht konstruiert, das von den Oberflächenstrukturen der in der Umwelt vorgefundenen Objekte reflektiert wird. Oberflächen mit verschiedenen Qualitäten reflektieren das Licht auf unterschiedliche Weise; Kanten und Ecken von Gegenständen werden eben durch die Brüche oder Änderungen im kontinuierlichen optischen Verlauf gekennzeichnet. Im visuellen Feld werden auf diese Weise Oberflächen, Flächenanordnungen, Bewegungen, Ereignisse, Lebewesen wahrgenommen, die das Licht strukturieren. Gleichzeitig erkennt das Lebewesen im visuellen Feld anhand der Struktur des reflektierten Lichtes, in welchem Medium es sich befindet (wie Luft oder Wasser) und kann auch durch den Bruch in der visuellen Struktur die Kanten wahrnehmen, an denen diese Medien aufeinandertreffen (wie zum Beispiel der Horizont, der Luft und Erde im visuellen Feld voneinander abgrenzt):

Der Leser wird sich erinnern, daß immer dann, wenn das umgebende Licht an einer Stelle strukturiert und an einer angrenzenden Stelle unstrukturiert ist, an ersterer eine Oberfläche und an letzterer Leere gekennzeichnet wird. So kennzeichnet der texturierte Bereich unterhalb des Horizonts die feste Erde und der homogene Bereich darüber den leeren Himmel. Ähnlich spezifizieren die heterogenen Bereiche am Himmel Oberflächen, auch wenn es nur Wolken sind, und die homogenen Regionen zwischen den Wolken das Nichtvorhandensein von Oberflächen. Das Laubdach in einem Wald bildet eine Textur zu unseren Häupten; Die Löcher in diesem Dach sind texturlos, durch sie fliegen die Vögel ein und aus. Wenn ein visueller Raumwinkel in der optischen Anordnung unstrukturiert ist, kennzeichnet er ein Loch; [...] Wenn dann Vögel durch das Loch fliegen, werden sie mit keiner Oberfläche zusammenstoßen.<sup>39</sup>

Die Konzepte der Invarianz und des Selbstbezuges führen zu einem besseren Verständnis dieser Aussagen. Diese zwei Konzepte sind dadurch eng aneinander gekoppelt, dass Wahrnehmung in den meisten Fällen mit der Bewegung des Lebewesens verbunden ist. Die Formen der Objekte werden im visuellen Umfeld durch eine Art Invarianz gekennzeichnet. Kanten werden erkannt, da aufeinandertreffende Flächen aufgrund des unterschiedlichen Blickwinkels das Licht unterschiedlich reflektieren. Nun ist es aber so, dass

39 Gibson 1982 (wie Anm. 38), 113-114.

sich die Winkel zwischen den Tischkanten zum Beispiel perspektivisch ständig verändern, wenn wir neben einem Tisch vorbeilaufen. Würde ich beim Vorbeilaufen in jeder Sekunde mit einer Kamera ein Foto vom Tisch machen und dann die Fotos vergleichen, würden sich die durch die Tischkanten eingeschlossenen Winkel von Bild zu Bild ändern. Jedes Bild würde ein anderes Trapezoid zeigen (ein korrektes Rechteck würde ich nur auf einem Foto sehen, das ich von oben und vom Mittelpunkt des Tisches aus geschossen habe). Was jedoch bei jedem Bild ständig invariant bleibt, ist das Verhältnis der durch die Tischkanten eingeschlossenen Winkel. Diese Invarianz kennzeichnet also die Form des Tisches. Und solche invarianten Strukturen werden laut Gibson am besten herausgefiltert, wenn Bewegung ins Bild kommt und erstarrte Perspektive zu fließen beginnt.<sup>40</sup>

Würde der visuellen Wahrnehmung nur die von der Retina gelieferte Information zugrunde liegen, könnte der Wahrnehmende nicht unterscheiden, ob er vor einem sich drehenden Tisch steht oder ob er sich selbst um einen unbewegten Tisch herumbewegt. Die visuelle Stimulation und die Invarianzen in den visuellen Reizen wären ja in beiden Fällen identisch. Es ist auch nicht egal, ob der Wahrnehmende der Wand entgegenläuft oder sich eine Wand auf ihn zubewegt. Es reicht also nicht, zu erfassen, wie sich die von den Kanten eingeschlossenen Winkel im Verhältnis zueinander verändern, sondern es muss auch erfasst werden, wie sich diese Invarianzen in Bezug auf die Eigenbewegung des Wahrnehmenden verändern. Hierzu muss jedoch Eigenbewegung während der Wahrnehmung erfasst werden:

Ich behaupte, daß alle Wahrnehmungssysteme sowohl propriosensitiv als auch exterosensitiv sind, denn alle liefern sie, entsprechend ihrer jeweiligen Modalität, auch Information über die Aktivitäten des Beobachters. Im allgemeinen kommt es beim Beobachter im Gefolge von Bewegungen zu Seh- und zu Geräuscheindrücken sowie zu Eindrücken auf der Haut, zugleich aber auch zur Reizung der Muskeln, der Gelenke und des Innenohrs. Dementsprechend wird auch alle Information, die für das Ich spezifisch ist, aufgenommen, unabhängig davon, welcher Sinnesnerv die Impulse ins Gehirn überträgt. Was ich herausstellen möchte ist, daß die Information über das Ich eine Mannigfaltigkeit ist und daß alle die verschiedenen Arten an Information gleichzeitig aufgenommen werden. Ein Individuum sieht sich nicht nur selbst, es hört auch seine Fußtritte und seine Stimme, es fühlt den Boden und das Werkzeug, und wenn es seine eigene Haut berührt, fühlt es die Hand und die Haut zur gleichen Zeit. Es fühlt, wie sein Kopf sich dreht, seine Muskeln sich spannen und seine Gelenke sich beugen. Es spürt seinen eigenen Schmerz, den Druck seiner eigenen Kleidung und den Blick durch seine eigene Brille – es lebt eben in seiner eigenen Haut.<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup> Gibson 1982 (wie Anm. 38), 78-79.; vgl. auch: ebd., 110 Das Beispiel mit den Fotos soll dem vorläufigen Verständnis der Invarianz dienen. Im vorigen Abschnitt wurde gegen eine Schnappschussanalogie der visuellen Wahrnehmung argumentiert. Weiter unten wird das Argument weiterentwickelt, wo genau sich Invarianzen in der Wahrnehmung und im Erkennen verorten lassen.

<sup>41</sup> Ebd., 125.

Der eigene Körper wird während der visuellen Wahrnehmung nicht nur optisch erfasst, wenn man zum Beispiel die eigenen Hände bei der Verrichtung irgendeiner Arbeit sieht, sondern auch durch Propriozeption (dem Erfassen der eigenen Körperbewegung beziehungsweise von Körperzuständen).<sup>42</sup> Das führt uns zu der für die visuelle Wahrnehmung grundlegenden Unterscheidung zwischen einem ‚Körperbild‘, das man zum Beispiel durch Sehen oder Ertasten des eigenen Körpers erlangt, und der durch Propriozeption erlangten Selbstwahrnehmung, die Krois ‚Körperschema‘ nennt:

Das Körperbild ist die augenblickliche bewusste körperliche Selbstwahrnehmung. Das Körperschema liegt dem Körperbild zugrunde. Das Körperschema ist ein System von senso-motorischen Kapazitäten, die ohne unser direktes Bewusstsein funktionieren und ohne die Notwendigkeit einer Überwachung. Das Körperschema steuert Körperhaltung und Bewegungen, so dass wir gehen können, ohne zu stolpern, auch wenn wir beim Gehen die Aufmerksamkeit auf Anderes gerichtet haben. Das Sehen ist ein wichtiger Aspekt des Körperbildes, wogegen das Körperschema mit der Propriozeption zusammen hängt, dem Erfassen des Körpers als ambulanten Standpunkt im Raum. Körperschema und Körperbild sind normalerweise miteinander synchronisiert, und erst Störungen ihres Verhältnisses machen auf den Unterschied aufmerksam. So kann im Falle der Anorexie ein Mensch sein Körperbild im Spiegel korrekt als »sehr dünn« beschreiben, obwohl er sich ansonsten als »übergewichtig« empfindet und bezeichnet. Für die Bildherstellung benötigen Menschen keine Sehfähigkeit, wohl aber ein Körperbild und vor allem ein Körperschema. Blinde haben trotz ihres Sehverlustes dennoch ein Körperbild und Körperschema, die ihnen räumliche Orientierung ermöglichen und die Fähigkeit, sich Bilder von der Welt zu machen.<sup>43</sup>

Im Spiegel des Körperschemas lässt sich leicht nachvollziehen, dass Invarianz kein Reiz ist, im Sinne einer visuellen Qualität des wahrgenommenen Objektes, das einen ‚Eindruck‘ auf der Retina hinterlässt (und der dann nach ‚Innen‘ weitergeleitet wird). Sie kann vielmehr als ein Verhältnis zwischen Körper und Umwelt beschrieben werden: „Es handelt sich hier um einen Kreisprozeß und nicht um eine Übertragung einer Richtung. Das Auge-Kopf-Gehirn-Körper-System erfäßt die Invarianten in der Struktur der umgebenden Lichtes.“<sup>44</sup> Es geht also nicht bloß darum, dass betrachtete Objekte besser gesehen werden, wenn man sich bewegt, weil sie sich besser vom Hintergrund abheben, wenn die Verdeckungsverhältnisse durch Bewegung offensichtlicher werden. Es geht vielmehr darum, dass der Formwahrnehmung immer Körperbewegung zugrunde liegt.<sup>45</sup> Das

---

42 Auch Gibson bringt das Beispiel – wie Polanyi und Arnheim, siehe oben –, dass, wenn der Kopf geneigt wird, dies gleichzeitig mit der Veränderung des auf die Netzhaut projizierten Bildes bemerkt wird. Gibson 1982 (wie Anm. 38), 126.

43 John M. Krois: „Tastbilder. Zur Verkörperungstheorie ikonischer Formen“, in: Alexandra Kleihues; Barbara Naumann; Edgar Pankow (Hrsg.): *Intermedien: Zur kulturellen und artistischen Übertragung*. Zürich: Chronos, 2010, 219–235, hier: 225–226.

44 Gibson 1982 (wie Anm. 38), 65.; vgl. auch ebd., 153.

45 Vgl. auch Krois 2010 (wie Anm. 43), 225–226.

Beispiel der Bewegungsperspektive illustriert dieses Argument sehr gut. Wenn wir eine gleichmäßig angestrichene Mauer betrachten, ist die Struktur des visuellen Feldes durchgängig und homogen. Kein Punkt der Mauer hebt sich visuell vom anderen ab. Wenn wir aber auf diese Mauer zulaufen und unser Auge auf einen Punkt an der Mauer richten, auf die wir uns zubewegen, passiert folgendes in der Wahrnehmung: Der Punkt, auf den wir uns zubewegen, bleibt unverändert, das Umfeld um den Punkt herum fließt jedoch auseinander (wie die Landschaft, an der wir vorbeifahren, wenn beim Autofahren unser Blick nach vorne gerichtet ist). Alles, was nahe an dem Punkt liegt, auf den wir uns zubewegen, fließt nur langsam aus unserem visuellen Feld, aber je weiter sich ein Punkt am Rand des visuellen Feldes befindet, desto schneller fließt er aus dem Bild. Nur der Punkt, auf den wir zulaufen, scheint still zu stehen. Dieser Unterschied zwischen der sensorischen Stimulation, die der Punkt, auf den wir zulaufen verursacht, und allen anderen Punkten der Mauer ist nur durch unsere Bewegung bedingt und nicht durch unterschiedliche visuelle Qualitäten (wie Farbe oder Rauheit) der gleichmäßig angestrichenen Mauer: „Das Zentrum des Auseinanderfließens (der Mittelpunkt der optischen Expansion) ist kein sensorischer Hinweis, sondern eine optische Invariante, eine Nicht-Änderung inmitten von Änderung.“<sup>46</sup> (Gleichzeitig können wir in Bezug auf Gibson bemerken, dass wir anhand der Struktur, auf die wir zulaufen, wahrnehmen würden, dass die Mauer uns nicht die Möglichkeit des Durchlaufens anbietet und dass eine adäquate Interaktion im Ausweichen oder Stehenbleiben bestünde.)

Laut Gibson sind Angebote fundamentaler als begriffliche Kategorien oder Qualitäten wie Substanz, Farbe, Form. Letztere werden erst im zweiten Schritt wahrgenommen. Die Wahrnehmung der Angebote kommt immer schon vor einer begrifflichen Analyse, überhaupt vor jeglicher Analyse der Merkmale der wahrgenommenen Objekte. Eine adäquate und sinnvolle Interaktion mit Objekten der Umwelt wäre demnach schon vor dem Punkt möglich, an dem wir über einen expliziten Begriff jenes Objektes verfügen.<sup>47</sup> Gibson meint, mit der Theorie der Angebote die Frage nach der Begrifflichkeit ausklammern zu können. Tatsächlich schafft er mit seiner Theorie eine Grundlage für spätere Theorien der verkörperten Begrifflichkeit (siehe Ausführungsansatz von Noë). Würde sich Gibson bis zur Frage der Begrifflichkeit hinauswagen, wäre die Erfahrung dieser Invarianzen die fundamentale Grundlage von abstrakten Begriffen:

Meines Erachtens extrahiert das Wahrnehmungssystem im Fall der Beständigkeit eines Objektes einfach nur die Invarianten aus dem Fluß der optischen Anordnung: es läßt sich von den Invarianten in der Struktur anregen (*resonates*) oder *stimmt* sich auf sie *ab* (*is attuned*). Im Falle von stofflich unterschiedlichen Dingen möchte ich die Behauptung wagen, daß das Wahrnehmungssystem die Invarianten *abstrahieren* muss. [...] Abstraktion ist die Entdeckung von Invarianz quer durch die Dinge.<sup>48</sup>

Die Frage, auf die Gibson keine ausreichende Antwort mehr gibt ist, wie in der Vergangenheit erfasste Invarianzen behalten werden, damit sie in der aktuellen visuellen

---

46 Gibson 1982 (wie Anm. 38), 197.

47 Ebd., 145.

48 Ebd., 268, (Hervorhebung im Original).

Wahrnehmung erkannt werden können. Diese Frage lässt sich – wie wir später sehen werden – mit dem Ausführungsansatz und dem Konzept der Dispositionen jedoch leicht aufschlüsseln.

Die Konsequenzen aus Gibsons ökologischem Ansatz für Kommunikationstechnologien sind ambivalent. Auf der einen Seite kann eine Theorie ohne explizite Begriffe über zwischenmenschliche Kommunikation nur sehr karge Auskunft geben.<sup>49</sup> Schrift und Kommunikationstechnologien jeglicher Art fallen für ihn in den Bereich des vermittelten Wissens aus zweiter Hand. Von der Beschäftigung mit diesem ‚vermittelten‘ Wissen distanziert sich Gibson bewusst. Aber auf der anderen Seite macht er eine – für unser Anliegen – zentrale Bemerkung. Schon bevor sich Lebewesen eine gemeinsame Sprache teilen, teilen sich Lebewesen der gleichen Art und der gleichen Beschaffenheit die Pfade, die ihre Umwelt ihnen anbietet:

Wahr ist, daß die optische Anordnung für jeden Beobachtungspunkt verschieden ist und daß verschiedene Betrachter zur selben Zeit notwendigerweise verschiedene Beobachtungsorte einnehmen müssen. Doch Betrachter bewegen sich und jeder kann denselben Weg benützen. Wenn sich eine Menge von Beobachtern herumbewegt, dann sind für alle dieselben Invarianten mit ihren optischen Transformationen und dieselben Verdeckungen gegeben. Soweit sie die Invarianten entdecken, nehmen alle Betrachter dieselbe Welt wahr.<sup>50</sup>

Die Umwelt, das Medium, welches das Lebewesen umgibt, determiniert somit die möglichen Bahnen der Bewegung und damit nicht nur die möglichen Beobachtungspunkte, sondern auch dieselben Angebote (also direkt erkannte Interaktionsmöglichkeiten). Das heißt, Lebewesen mit ähnlicher körperlicher Beschaffenheit, die sich auf denselben Pfaden bewegen, können dieselben Dispositionen gegenüber den Angeboten der ihnen auf diesen Pfaden widerfahrenden Ereignisse und begegnenden Objekte entwickeln. Eine Gruppe von Lebewesen teilt also Dispositionen zur Interaktion mit Objekten und Ereignissen, ohne sich je mittels symbolischen Repräsentationen über diese Objekte und Ereignisse verständigt zu haben.<sup>51</sup> Dies ist für diese Abhandlung äußerst wichtig, denn Umwelt als Medium und die Beschaffenheit des Menschen können somit als eine vorsprachliche Grundlage von – zum Beispiel durch die Bewohner derselben Gegend – geteilten Dispositionen verstanden werden. Diese Aussage bereitet das Argument dafür vor, dass Menschen, die sich im selben Stadtteil, also im selben Medium bewegen, die Pfade und die Angebote der Stadt auch dann teilen, wenn nicht alles explizit von diesen Angeboten ausgesprochen und verhandelt wird. Ähnlich lässt sich aus diesem Gedankengang heraus das Argument nachvollziehen, dass Menschen, die dieselben Kommunikationsmedien verwenden, gemeinsame Dispositionen entwickeln, noch bevor sie explizite Übereinkünfte über diese getroffen hätten.

---

49 Vgl. Gibson 1982 (wie Anm. 38), 146.

50 Ebd., 215.

51 Vgl. auch Noë: „Experience is a dynamic process on navigating the pathways of these possibilities. Experience depends on the skills needed to make one’s way.“ Noë 2004 (wie Anm. 17), 217.

## Sensomotorisches Profil als Begriff

Noës Ausführungsansatz (*enactive approach*) deckt sich mit der Dispositionstheorie von Price insofern, als beide Theorien die implizite Aktivierung, beziehungsweise die Reaktivierung von vergangenen Erfahrungen als fundamentalste Manifestation der Begrifflichkeit sehen. Wie oben erwähnt, ist laut Noë Wahrnehmung eine Funktion dessen, was wir *in der Lage sind auszuführen*, beziehungsweise davon, was wir *bereit sind auszuführen*.<sup>52</sup> Er argumentiert (in starker Anlehnung an die Rolle der Selbstwahrnehmung und Invarianz bei Gibson), dass der *Zusammenhang* von erfasster Eigenbewegung und sensorisch erfassten visuellen Reizen die eigentliche bildliche Wahrnehmungserfahrung ausmacht. Im Ausführungsansatz ist die Mensch-Umwelt-Interaktion – ohne eine eingeschriebene vorherrschende Richtung zwischen Innen und Außen – der fundamentale Rahmen, innerhalb dessen Wahrnehmungserfahrung erst möglich wird:

*Vision is a mode of exploration of the environment drawing on implicit understanding of sensorimotor regularities. [...] To model vision correctly, then, we must model it not as something that takes place inside the animal's brain, but as something that directly involves not only the brain but also the animate body and the world.*<sup>53</sup>

Nur geht Noë weiter und implementiert diesen Standpunkt des ökologischen Ansatzes in den Problembereich des begrifflichen Denkens, indem er argumentiert, dass die (Re-)Aktivierung dieses Zusammenhanges schon in sich eine legitime Manifestation von Begrifflichkeit ist. Gibson setzt Begrifflichkeit mit Symbolisierung oder Sprachlichkeit gleich und rechnet diese Art des Denkens zum *vermittelten* Denken, auf das die Theorie der *unmittelbar* erkannten Angebote nicht mehr bezogen werden könne. Noë hingegen argumentiert, dass gerade die implizite Erfassung des *Zusammenhanges* (unter anderem Invarianz) zwischen Sinneswahrnehmungen und Körperbewegung die fundamentale Grundlage für die Begrifflichkeit schafft, eigentlich selbst proto-begrifflich genannt werden kann. Die sensomotorischen Regelmäßigkeiten kommen aus der Korrelation der visuellen Reize, welche die Umwelt kennzeichnen, und der Art und Weise, wie sich diese Reize in Folge von Körperbewegung (während der Interaktion mit der Umwelt) verändern.<sup>54</sup> *Wie* sich die eigene Bewegung auf die optische Anordnung auswirkt, wird implizit erfasst:

Perceivers have an implicit, practical understanding of the way movements produce changes in sensory stimulation. They also have an implicit practical understanding that they are coupled to the world in such a way that movements produce sensory change. It is this implicit practical understanding that forms the basis of their readiness to move about to find out how things are.<sup>55</sup>

---

52 Noë 2004 (wie Anm. 17), 1.

53 Ebd., 29-30.; vgl. auch ebd., 20-21.

54 Ebd., 109.

55 Ebd., 66.; vgl. auch ebd., 84-85.

Noë nennt den *Zusammenhang* zwischen der erfassten sensorischen Stimulation (entstanden zum Beispiel durch das vom Tisch reflektierten Licht, das auf die Retina fällt) und der erfassten motorischen Stimulation durch die Eigenbewegung (zum Beispiel das Erfassen der sich bewegenden Halsmuskeln oder der Beinmuskulatur, während man um den Tisch herumläuft) das *sensomotorische Profil* des Tisches:

When you experience something as cubical, you experience it as presenting a definite sensorimotor profile. That is, you experience it as something whose appearance would vary in precise way as you move in relation to it, or as it moves in relation to you. You have an implicit practical mastery of these patterns of change. It is this implicit practical mastery in which, for the most part, your eventual appreciation of the observational concept *cubical* consists.<sup>56</sup>

Das sensomotorische Profil ist bei Noë ebenso wenig von bloßen visuellen Reizen abstrahiert worden, wie Invarianzen bei Gibson. Und das sensomotorische Profil ist nicht etwas, das wie ein Reiz auf die Retina, das Sehfeld, Gesichtsfeld oder eine Membran zwischen Innen und Außen welcher Art auch immer fällt. Sensomotorische Profile werden erst dann erfahrbar, wenn der Betrachter nicht nur mit einem gesunden Sehsinn ausgestattet ist, sondern sich auch in der Umwelt bewegen, mit der Umwelt interagieren kann. Sie sind laut Noë erfasste Wiederholungen oder Muster in dem Verhältnis zwischen sensorisch erfasster Eigenbewegung und sensorischer Stimulation. Laut Ausführungsansatz ist Erkennen nichts anderes, als eine Reaktivierung von vergangenen Erfahrungen, quasi als wiederholte Ausführung der Wahrnehmung (*reenactment*) (wie weiter oben beschrieben wurde, kann sich der Grad der Aktivierung sozusagen oft in der Disposition erschöpfen<sup>57</sup>).

Das bezüglich der Fixationsbewegung des Auges besprochene Konzept des Schemas als Setzkasten<sup>58</sup> kann also ohne weiteres gegen ein Prinzip ausgetauscht werden, wo die räumliche und zeitliche Ordnung der diskret sinnlich erfassten Teile durch das implizite sensomotorische Wissen hergestellt wird, durch das der Erkennende behalten hat, wo, wann und wie auf diese Teile durch das Auge zugegriffen wurde. Es liegt nahe zu behaupten, dass das sensomotorische Profil auch hinter der Disposition steht, die Aufmerksamkeit – eben durch Fixationsbewegung – auf bestimmte Teile des visuellen Umfeldes zu richten. Aufgrund des impliziten Wissens, welche Objekte sich wo im visuellen Umfeld befinden, hat der Betrachter die Disposition, auf diese Objekte durch die richtige Augenbewegung zuzugreifen:

The content of perceptual experience is *virtual*. This point goes beyond the proposal that the visual system utilizes virtual representation; the claim is that experiential content is itself virtual. According to the enactive approach, the far side of the tomato, the occluded portions of the cat, and the unseen environmental detail are present to perception virtually in the sense that we

56 Noë 2004 (wie Anm. 17), 117, (Hervorhebung im Original); vgl. auch ebd., 78,109.

57 Siehe Abschnitt ‚Die Bereitschaft zum Handeln – Dispositionen‘.

58 Siehe Abschnitt ‚Fixationsbewegung des Auges im Erkennen‘.

experience their presence because of our skill-based access to them. Phenomenological reflection on the character of perceptual presence suggests that the features are present *as available*, rather than as represented. The world is within reach and is present only insofar as we know (or feel) that it is.<sup>59</sup>

Diese Darlegung der Virtualität der Wahrnehmungserfahrung könnte mit Price so formuliert werden, dass der primär (also sensorisch) erfasste Teil im Erkennen nur einen sehr geringen Teil der Wahrnehmungserfahrung ausmacht, der größte Teil wird sekundär aktiviert. Die sekundär aktivierten Gedächtnisdispositionen sind aber nicht nur Reaktivierungen der visuellen Empfindung (also des früher erfassten Retinabildes), sondern auch die Reaktivierungen der motorischen Bewegungen des Körpers (Augenbewegungen, Handbewegungen etc.), die bei der vergangenen Wahrnehmungserfahrung erfasst wurden.

Der Inhalt von Wahrnehmungserfahrung wird nicht – oder nicht notwendigerweise – *repräsentiert*, sondern er wird *verfügbar* gemacht. Im Mittelpunkt von Noës Wahrnehmungstheorie steht nicht mehr eine Projektionsfläche, an der die Reize einer Modalität in interne Repräsentationen übersetzt werden. Er verortet die bewusste Wahrnehmungserfahrung im ‚Erscheinungsraum‘ (*appearance space*), der im Unterschied zum Sehfeld multimodal ist und dessen Inhalte sowohl aus Propriozeption als auch Perzeption stammen. Der markanteste Unterschied zwischen diesen zwei Standpunkten ist wohl, dass letzteres, also das *sensomotorische Profil* sich *nicht ausschließlich* aus bildlichen (also durch die Retina vermittelten) Sinneswahrnehmungen abstrahieren lässt.

Price hat darauf hingewiesen, dass Denkinhalte nicht immer explizit manifestierbare Begriffe sein müssen, wie Wörter oder klare mentale Bilder. Begriffe müssen auch nicht irgendwelche ideellen Entitäten *hinter* expliziten Manifestationen sein, auf die der Geist durch Introspektion zugreifen kann. Das sekundäre Erkennen kann sich sowohl aus Teilen zusammensetzen, auf die im Gedächtnis zugegriffen wurde, als auch aus Teilen, auf die in der Umwelt zugegriffen wurde. Somit ist sekundäres Erkennen auch dann möglich, wenn der Erkennende über keine vollständige mentale Repräsentation des Erkannten verfügt:

Surely we sometimes need to think about the world in the world’s absence (when it’s dark, say, or when we’re blind, or not at the location we’re interested in), and for such purposes we must (in some sense) represent the world in thought. But what reason is there to think that this is the case in standard perceptual contexts? In many situations, we need only move our eyes, or move our head, or turn around, to get whatever information we need about the environment. How many bookshelves are there in your room? You don’t need to have an internal representation to answer; you need only be able to turn around and take a look.<sup>60</sup>

Mit Blick auf den Ausführungsansatz kann bezüglich des primären und sekundären Erkennens festgehalten werden, dass im Erkennen nicht nur Teile des Erkannten aktiviert

59 Noë 2004 (wie Anm. 17), 67, (Hervorhebung im Original); vgl. auch ebd., 193.

60 Ebd., 22.; vgl. auch: die Welt kann auf effektive Weise ihr eigenes Modell sein, wenn der Mensch nach Bedarf auf spezifische Orte in ihr immer wieder zugreifen kann. Clark 1997 (wie Anm. 32), 29.



werden, sondern gleichzeitig auch die zeitlichen und räumlichen Zusammenhänge zwischen den Teilen, die sich in sensomotorischen Gedächtnisdispositionen manifestieren. Die im sekundären Erkennen aktivierten Denkinhalte umfassen auch die im Gedächtnis behaltene Handlungen, die bei der Erkundung des einst erfahrenen Gegenstandes ausgeführt wurden: „Through attention, probing, and movement of the eyes, visual experience acquires content in much the same way that touch does. Vision, and touch, gain content through our skillfull movements. We bring content to experience, by action. We enact content.“<sup>61</sup> Bei der primären Wahrnehmung der Vorderseite der Tomate wird nicht nur die Ansicht der Hinterseite aktiviert, sondern auch die Erinnerung an die motorisch durchgeführte Drehbewegung meiner Hand, mittels derer ich von der Vorderansicht zur Hinteransicht gelange. Bei Price haben wir ja gesehen, dass die Aktivierung einer Handlung nicht die aktuelle Ausführung bedeuten muss, sondern sich in einer Disposition erschöpfen kann.

Was bedeutet in diesem Zusammenhang die Amodalität des Erfahrungsraumes? Der oft betonte strukturelle Unterschied zwischen Tastsinn und Sehsinn, nämlich dass Abtasten quasi eine zeitliche Abfolge von Berührungen sei, Sehen aber gleichzeitig eine ganze räumliche Konstellation erfassen könne, muss laut Noë nicht überbewertet werden.<sup>62</sup> Wie wir im Abschnitt ‚Fixationsbewegung des Auges im Erkenntnisakt‘ gesehen haben, ist das Sehen von Form dem Abtasten der Ecken, Kanten, Biegungen und Oberflächenstruktur von Gegenständen in vieler Hinsicht analog. Bedenken wir, wie das Abtasten eines Gegenstandes passiert:

Consider that to feel a table – to learn about it by touch – is to encounter it in such a way that one’s movements are, in appropriate ways, impeded by the table. In general, one might say, to feel a shape of texture of a surface is, in this way, to allow one’s movement to be molded by that which one touches. For something to feel this way or that (round, large, flat, rough, soft) is for it to condition the possibilities of movement of the palpating hand or body part in corresponding ways. The roundness, of course, exists apart from how it affects the probing hand. But for something to feel round (i.e., to appear round to the tactile sense) is precisely for it to affect the movement of the probing hand in a family of related ways.<sup>63</sup>

Die Bewegung der Hand war ausschlaggebend und nicht die Information über die Beschaffenheit der Oberfläche, welche die abtastenden Fingerspitzen geliefert haben. Ähnlich wie die Beschaffenheit des Umfeldes für Lebewesen unserer Beschaffenheit ablaufbare Pfade anbietet, bietet der Tisch Hand- und Armbewegungen an, mittels derer wir unsere Fingerkuppen an den Kanten, Ecken und Oberflächen entlangziehen können.<sup>64</sup>

Die sensorische Stimulation ist beim Sehen mit dem Auge natürlich eine ganz andere, als beim Tasten mit dem Finger. Rezeptoren des Auges liefern eine andere Art von sen-

61 Noë 2004 (wie Anm. 17), 100, (Hervorhebung im Original).

62 Ebd., 99.

63 Ebd., 108.

64 Gibson 1982 (wie Anm. 38), 46.; vgl. John M. Kennedy: *Drawing & the Blind. Pictures to Touch*. New Haven, London: Yale University Press, 1993, 11.

sorischer Stimulation als die Nerven im Finger. Und natürlich gibt es sinnesspezifische Wahrnehmungen; so kann man Farben nicht ertasten. Aber was zum Beispiel die Form von Gegenständen betrifft, besteht laut Noë eine Isomorphie zwischen den sensomotorischen Profilen auf höheren Ebenen:

At an appropriate level of abstraction, however, these sensorimotor dependencies are isomorphic to each other, and it is *this* fact – rather than any fact about the quality of sensation, or their correlation – that explains how sight and touch can share a common spatial content.<sup>65</sup>

Das Auflösungsvermögen im Schärfbereich des Auges, oder die Auflösung und der Umfang des Bereiches, den man mit der Fingerspitze in einem Moment ertasten kann, ist in dieser Hinsicht sekundär. Auch wird die Wahrnehmungserfahrung der Form einer abgelaufenen Route nicht weiter dadurch verändert, ob man über Gras oder Schotter gelaufen ist. Wichtiger ist, dass es Körperbewegungen gibt, die ich im Hinblick auf das sensomotorische Profil eines Gegenstandes kommutativ nennen möchte. Ich kann zum Beispiel einen Würfel in die Hand nehmen und ihn drehen, oder den Würfel auf den Tisch legen und selbst um den Tisch herumlaufen. Beide Erfahrungen liefern dasselbe sensomotorische Profil des Würfels, auch wenn ich einmal vor allem meine Handmuskeln bewegt habe, und ein andermal neben anderen meine Bein- und Halsmuskeln.<sup>66</sup> Oder man kann eine Form mit der linken Hand abtasten und erkennt sie wieder, wenn man sie mit der rechten Hand abtastet. Die motorische Stimulation war verschieden, weil sie ja von der anderen Hand kam, aber die Invarianz in dem Verhältnis zwischen visueller Stimulation und erfasster Eigenbewegung war in gewisser Hinsicht ähnlich. Und das ist der springende Punkt: aus Noës Ausführungen folgt, dass man Familienähnlichkeiten nicht zwischen aus den visuellen Sinneswahrnehmungen stammenden Stimulationsmustern erkennt. Vielmehr erfasst man die Familienähnlichkeiten zwischen sensomotorischen Profilen, also dem implizit erfassten *Zusammenhang zwischen dieser visuellen Stimulation und der motorischen Eigenbewegung*.

Man erkennt also implizit die Isomorphie zwischen dem sensomotorischen Profil, das man sich durch das Abtasten des Würfels mit der linken Hand und durch das Abtasten des Würfels mit der rechten Hand angeeignet hat. Man erkennt aber auch implizit die Isomorphie zwischen dem sensomotorischen Profil das man eher durch Handbewegung und dem, das man eher durch Augenbewegung erlangt hat.<sup>67</sup> Das heißt, dass eine Person, die einen Gegenstand durch das Tasten kennt, diesen auch dann visuell erkennen würde, wenn sie ihn zum ersten Mal sieht, und nicht betasten darf. Diese Transmodalität der sensomotorischen Profile erlaubt – wie unten ausgeführt – eine positive Antwort auf das

65 Noë 2004 (wie Anm. 17), 102, (Hervorhebung im Original).

66 Ob sich das implizite Verständnis auf Betätigung von Muskeln oder auf die Betätigung von Apparaten bezieht, die in die Wahrnehmungssituation involviert sind, ändert an diesem Prinzip nicht viel. Ich könnte das Drehen des Würfels vor meinen Augen auch mit Hilfe eines motorisierten Drehtisches bewerkstelligen; sobald ich ein implizites Verständnis dafür habe, wie sich die Steuerung des Drehtisches (zum Beispiel mittels des Hebels) auf die Bewegung des durch den Apparat bewegten Würfels auswirkt, aktiviert das ein ähnliches sensomotorisches Profil, als hätte ich den Würfel in meiner Hand gedreht.

67 Vgl. auch Kennedy 1993 (wie Anm. 64), 213.

Molyneux-Problem.<sup>68</sup> Deshalb behauptet auch Noë, dass im Erkennen nicht sensorisch erfassbare Merkmale beziehungsweise Qualitäten fundamental sind, sondern sensomotorisches Verstehen: „... we should think of senso-motor skills as themselves conceptual, or »proto-conceptual« skills. Sensorimotor skills can play much of the role that concepts have been called on to play in Kantian theories of preceptual experience.“<sup>69</sup> Die erkenntnistheoretischen Konsequenzen von sensomotorischen Profilen als eine Art von Begriffen können anhand des im nächsten Abschnitt ausgeführten Molyneux-Problems verdeutlicht werden.

### Molyneux und Isomorphie der Raumerfahrung

Welche Rolle spielt das Erkennen von sensomotorischen Profilen in der Entdeckung von emergenten visuellen Mustern des Stadtlebens auf der Karte? Ich werde argumentieren, dass Stadtmenschen aufgrund der Erfahrungen, die sie in ihrer Stadt gesammelt haben, sich implizites Wissen angeeignet haben, das sie dazu befähigt, noch nie gesehene Muster auf der interaktiven Stadtkarte zu erkennen. Als hätten diese Menschen sozusagen verschiedene Aspekte urbanen Lebens abgetastet, welche im Kartenbild wiederzuerkennen sie in der Lage sind. Der epistemologische Hintergrund eines solchen transmodalen Erkennens wird durch die Debatte um das Molyneux-Problem beleuchtet. Transmodal heißt in diesem Zusammenhang, dass zum Beispiel Raumfiguren, die eine Person mittels ihres *Tastsinnes* erfahren hat, unter Umständen auch durch *Betrachtung* erkannt werden können.

Die Frage, die als Molyneux-Problem bekannt geworden ist, wurde in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts vom irischen Wissenschaftler und Politiker William Molyneux (dessen Frau blind gewesen ist) an John Locke gerichtet. Dieser hat die Frage in seinem „Essay über den menschlichen Verstand“ aufgenommen:

Suppose a Man born blind, and now adult, and taught by his touch to distinguish between a Cube, and a Sphere of the same metal, and nighly of the same bigness, so as to tell, when he felt one and t'other, which is the Cube, which the Sphere. Suppose then the Cube and Sphere placed on a Table, and the Blind Man to be made to see. Quaere, Whether by his sight, before he touch'd them, he could now distinguish, and tell, which is the Globe, which the Cube.<sup>70</sup>

Während jedoch für Molyneux und Locke diese Frage ein Gedankenexperiment war, wird diese heute, wo es in einigen Fällen möglich ist, das Sehvermögen von blind geborenen Personen herzustellen, in neues Licht gerückt. Lockes Antwort ist – im Einverständnis mit Molyneux – negativ: die blinde Person, der das Sehen ermöglicht wurde, könne bei dem Erblicken des Würfels und der Kugel durch Betrachtung nicht mit Sicherheit die zwei Formen identifizieren, ohne diese abgetastet zu haben. Denn – so ihre Argumentation –

68 Vgl. Abschnitt ‚Molyneux und Isomorphie der Raumerfahrung‘.

69 Noë 2004 (wie Anm. 17), 183.; vgl. auch ebd., 207-208.

70 John Locke: *Essay Concerning Human Understanding*. Hrsg. v. Peter H. Nidditch. Oxford: Oxford University Press, 1975, § 8. Zitiert nach Noë 2004 (wie Anm. 17), 101.

die Person hätte keinerlei Erfahrung, auf welche Weise die bildliche Wahrnehmung den Eindrücken entspricht, welche sie durch ihren Tastsinn wahrgenommen hat.<sup>71</sup> Demnach müssten die durch Abtasten gewonnenen Eindrücke und die durch das Sehen gewonnenen Eindrücke empirisch korreliert werden, indem die Person die Gegenstände gleichzeitig ertastet und mit ihren Augen betrachtet, um die ertastete und die gesehene Form im Erkennen verknüpfen zu können. Negative Antworten auf das Molyneux-Problem sind durch die Auffassung motiviert, dass räumliche Sinneseindrücke von verschiedenen Sinnen auf verschiedenen Weise erfasst werden; die Empfindung der gesehenen ‚Würfelheit‘ zum Beispiel könne aber nicht dasselbe oder ähnlich sein, wie die Empfindung der getasteten ‚Würfelheit‘.

Der Ausführungsansatz gibt eine positive Antwort auf das Molyneux-Problem. Wenn die besagte Person durch einen operativen Eingriff die Fähigkeit des Sehens erlangte, würde sie die Kugel und den Würfel, mit denen sie anhand des Tastens vertraut geworden ist, auch durch Betrachten erkennen können. Es ist aber eine wichtige Bedingung, dass die Person nach der Operation nicht nur einen funktionierenden Sehsinn hat, sondern sich auch durch die Interaktion mit der Umwelt das Sehen aneignet. Das heißt, dass die Person sich das implizite Verständnis dafür aneignet, wie visuelle sensorische Stimulation (bildliche Eindrücke) sich im Zusammenhang mit der Körperbewegung verändern.<sup>72</sup> Die Person müsste hierbei *nicht* lernen, den durch den Tastsinn erlangten Begriff des Würfels mit dem durch den Sehsinn erlangten Begriff des Würfels zu korrelieren, beziehungsweise die sensorische Stimulation des Tastens mit der sensorischen Stimulation des Betrachtens zu korrelieren. Vielmehr müsste sie lernen, ein sensomotorisches Profil von Raumgegenständen durch Interaktion und den Sehsinn zu erfassen. Der Ausführungsansatz geht nicht von sinnesspezifischen Empfindungen aus:

There is no *sensation* of roundness or distance, whether tactile, visual, or otherwise. When we experience something as a cube in perception, we do so because we recognize that its appearance varies (or would vary) as a result of movement, that it exhibits a specific sensorimotor profile.<sup>73</sup>

Natürlich gibt es Unterschiede in den sensorischen Stimulationen der verschiedenen Sinne, aber wie im Abschnitt ‚Sensorisches Profil als Begriff‘ erörtert, sind diese bei der Formwahrnehmung sekundär.

Kennedys Experimente mit blind geborenen, nach der Geburt erblindeten und sehenden Personen liefern Beispiele, die für eine transmodale Raumwahrnehmung und somit eine positive Antwort auf die Molyneux-Frage in die Waagschale gelegt werden können.

---

71 Locke 1975 (wie Anm. 70), § 8.

72 Auch Leibniz argumentiert, dass Sehenlernen bedeutet, zu erfassen, wie sich Schattenwurf und Lichtreflexion im Zuge der Drehung des Gegenstandes verändern. Wenn eine zuvor blinde Person das Sehen erlernt, würde sie die Kugel und den Würfel beim ersten Betrachten auch ohne Abtasten erkennen. Also ist die Antwort von Leibniz auf das Molyneux-Problem auch positiv; nur dass er das Sehenlernen – im Unterschied zu Noë – so auffasst, dass beim Lernen die Seh- und Tasteindrücke durch die Vernunft aufeinander abgestimmt werden. Vgl. Gottfried W. Leibniz: *Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand*. Hrsg. v. Wolf von Engelhardt. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1996, Kap. ix.

73 Noë 2004 (wie Anm. 17), 101-102.

Sein Buch *Drawing & the Blind* unterstützt die Grundthese, dass räumliche Eigenschaften von Objekten, wie die Konstellation von Ecken und Kanten oder die Oberflächenstruktur dem Menschen durch Tasten und Sehen auf überwiegend gleiche Weise zugänglich sind. Kennedys Experimente zeigen, dass Blinde (ähnlich wie Sehende) die Aufgabe meistern können, dreidimensionale Raumkörper in einer zweidimensionalen Zeichnung zentralperspektivisch auf Papier abzubilden. Bei der Aufgabe, einen Tisch zu zeichnen, beweisen sie, dass sie die Prinzipien der Projektion eines dreidimensionalen Körpers auf eine zweidimensional Fläche verstehen, indem sie souverän mit der Abbildung von Verdeckungsphänomenen umgehen, die sich zusammen mit dem veränderten Blickpunkt verändern. Außerdem sind blinde Personen auch mit den Prinzipien der perspektivischen Abbildung vertraut.<sup>74</sup> Kennedy erklärt diese Fähigkeit der perspektivischen Abbildung, über die sowohl sehende als auch blinde Personen verfügen damit, dass zwei Dinge das Prinzip der Perspektive ausmachen: der Blickwinkel und die Richtungen, in die die Teile (zum Beispiel Kanten) der Körper zeigen, wenn sie in die Tiefe gehen. Blinde haben ein Verständnis für den Blickwinkel, die ausschlaggebenden Richtungen und das Zusammenlaufen von Linien – so Kennedy.<sup>75</sup> Was Richtungen und Entfernungen betrifft, ist die Geometrie, die durch Tasten angeeignet wird, dieselbe wie die, die durch das Sehen angeeignet wird.<sup>76</sup> Dies weist darauf hin, dass das sensorische Profil von Raumobjekten, das sich Blinde ausschließlich durch Tasten aneignen, dem sensomotorischen Profil entspricht, das sich Sehende durch Betrachtung aneignen.

Rufen wir uns noch einmal die Frage nach der Wahrnehmung von kontinuierlichen Berggestalten anhand von diskreten Höhenlinien ins Erinnerung. Bei sehenden Menschen lässt sich feststellen, dass Raumkörper dann besser in einer Zeichnung erkannt werden, wenn Linien zur Darstellung von Kanten und Rändern der Raumkörper verwendet werden, und nicht zur Markierung von Farbübergängen oder Übergängen der Lichtintensität, wie etwa bei *chiaroscuro* Bildern (Hell-Dunkel-Malerei). Nichtsdestotrotz verstehen Sehende auch Bilder, auf denen Linien zur Markierung von kontinuierlichen Übergängen verwendet werden, was ja auch bei den Höhenlinien der Fall ist. Blinde verwenden die gezeichnete Linie ebenfalls – ohne darin unterrichtet worden zu sein – vor allem (aber nicht ausschließlich) zur Darstellung von Ecken, Kanten und Reliefeigenschaften. Aber auch zur Darstellung von konkav oder konvex gebogenen Flächen werden Linien von Blinden verwendet (siehe *Abb. 1*):

Nat drew a balloon on a string as a circle and a line. Then he wanted to show that the circle was a mound or protuberance rather than a hollow, so he criss-crossed the circle with straight lines from rim to rim [...]. The pattern would give the right impression, he said, if one felt the lines as a group instead of individually: »If you feel like with your hand – I can't explain it any other way – but if you feel – just get the general idea, you know, without caring so much about each line, you know, but just get the general feel of it – it

---

74 Kap. 6 über Perspektive Kennedy 1993 (wie Anm. 64.); vgl. Krois 2010 (wie Anm. 43), 225-226.

75 Kennedy 1993 (wie Anm. 64), 215.

76 Ebd., 297.; vgl. auch ebd., 185-186.

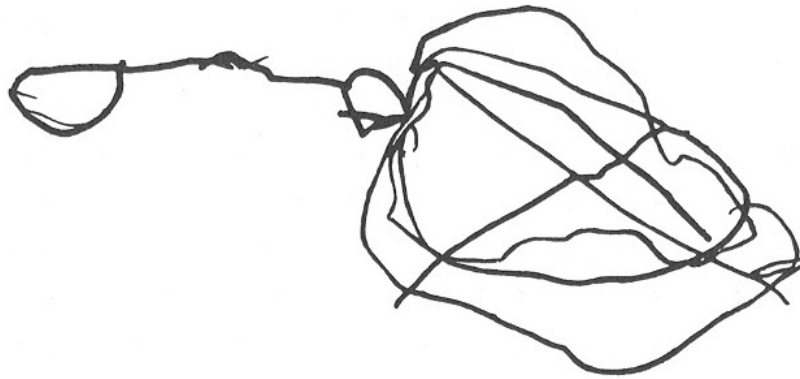


Abb. 1: Nats Luftballon. Kennedy, John M.: *Drawing & the Blind. Pictures to Touch*. New Haven, London: Yale University Press, 1993, 254.

should give you the idea of a three-dimensional thing almost.<sup>77</sup>

Dieses Verfahren entspricht im Prinzip der Verwendung von Höhenlinien, um das Relief eines Berges abzubilden. Ein ähnliches Prinzip kommt bei einer anderen Abbildung eines Wasserglases zur Geltung, bei dem die Rundung der Glasoberfläche mit Linien dargestellt wird.<sup>78</sup>

Wie Kennedy bemerkt, ist es kein leichter Schritt von dem, was wir wissen, zu dem, was wir repräsentieren können.<sup>79</sup> Die Zeichnungen der an den Experimenten teilnehmenden blinden Personen reichten von unerkennbaren Darstellungen (so, wie sie ein sehendes Kind beim ersten Zeichenversuch produzieren würde) bis hin zur präzisen Abbildung der zu zeichnenden Objekte, so, wie ein im Zeichnen geübter sehender Erwachsener sie produzieren würde.<sup>80</sup> In seinen Experimenten haben Personen, die nie eine Zeichenausbildung und auch überhaupt keine durch ihren Sehsinn vermittelten Erfahrungen mit ihrer Umwelt hatten, Zeichnungen produziert, sprich materielle Repräsentationen von Raumkörpern. Laut der Dispositionstheorie von Price ist Erkennen die erste Manifestation von Begrifflichkeit, die schon vor der Fähigkeit vorhanden sein muss, Manifestationen vertrauter Begriffe mental oder materiell zu produzieren. Wenn man die Manifestation einer Raumkonstellation, von der man einen Begriff hat, durch das Zeichnen eines Bildes produzieren kann (so dass sie auch andere Menschen im Bild erkennen können), dann ist man erst recht in der Lage, diese beim Betrachten zu erkennen. Wenn also blinde Personen von Raumkörpern perspektivisch richtige Abbildungen zeichnen können, dann kann man daraus schließen, dass sie (wenn sie nach einem operativen Eingriff sehen lernen könnten) diese Raumkörper durch Betrachten erkennen würden.

Noës Argumente für eine positive Antwort auf Molyneuxs Frage und die Arbeit von Kennedy haben entscheidende Konsequenzen bezüglich der Art des Kartenverstehens,

77 Kennedy 1993 (wie Anm. 64), 253.

78 Ebd., 253-255.

79 Ebd., 96.

80 Das Verständnis für die Prinzipien der Abbildung war jedoch stets bezeichnender als eine akkurate Ausführung. ebd., 125-126.

die ich anhand der Verbindung von Höhenlinien zu zusammenhängenden Berggestalten ausgeführt habe. Sie zeigen, dass die Verbindung von separaten Höhenlinien zu kontinuierlichen Berggestalten prinzipiell auch vor der, beziehungsweise ohne die visuelle Aneignung von Begriffen der ‚Kontinuität‘ oder eines Formbegriffes des Berges erfolgen kann. Denn aus Kennedys Arbeit kann man folgern, dass eine blinde Person einen Hügel auf einem Modell abtasten und dann zeichnen könnte, indem sie Höhenlinien benutzt. Wie gesagt, die Verwendung von Linien wird sowohl von sehenden als auch von blinden Personen bevorzugt zur Abbildung von Ecken und Kanten verwendet, aber – wenn es die Umstände verlangen – auch für Farbübergänge oder zur zeichnerischen Abbildung einer kontinuierlichen Form. Auf der anderen Seite ist die Fähigkeit, einen Hügel zeichnerisch abzubilden eine Manifestation dessen, dass der Zeichner einen Begriff des Hügels oder der Hügelform hat; mit Noë gesprochen: ein amodales sensomotorisches Profil. Nun stellt sich die Frage, wie sich Erfahrungen mit dem Stadtleben in sensomotorischen Profilen behalten lassen.

### **Ablaufen als Abtasten der Stadt**

Unterscheiden sich Ablaufen oder Abtasten in Hinblick auf das Aneignen des sensomotorischen Profils einer Raumstruktur prinzipiell, oder nur im Maßstab? Eine positive Antwort auf die Molyneux-Frage bedeutet, dass man Formen von Objekten, die man bislang ausschließlich durch Abtasten erfahren hat, auch dann durch Betrachten erkennt, wenn man sie nie zuvor gesehen hat. Nun sind der besagte Würfel und die Kugel in der Molyneux-Frage beide von derselben handlichen Größe; man kann sie in die Hand nehmen, um sie abzutasten, oder sie auf einen Tisch stellen, um sie aus einigen Schritten Entfernung betrachten zu können. Der Wahrnehmungsakt beider Modalitäten ereignet sich im selben Maßstab, und zwar im Zentimeter- beziehungsweise Meterbereich. Ist es entscheidend, dass sowohl Abtasten als auch Betrachten im selben Maßstab vollzogen werden? Würde die Antwort auf die Molyneux-Frage prinzipiell anders ausfallen, wenn die Wahrnehmungserfahrung der einen Modalität in kleinem Maßstab (im Kilometerbereich zum Beispiel) und die Wahrnehmungserfahrung der anderen Modalität in großem Maßstab (Zentimeterbereich zum Beispiel) gemacht würde? Würde jemand den Umriss eines Häuserblocks, um den eine Person gelaufen ist, auch anhand einer Zeichnung von einigen Zentimetern erkennen?

Eine Person kann eine abgelaufene Route in der Stadt in der Länge von einigen Straßenecken mehr oder weniger genau aufzeichnen, auch wenn die Person die Route mit verbundenen Augen (von einer anderen Person geführt) gelaufen ist. Das mag keine leichte Aufgabe sein, aber sie kann wohl gemeistert werden. Diese Situation läßt sich mit einem kleinen Versuch illustrieren, den wir mit Freunden und Kollegen 2009 in Zagreb durchgeführt haben.<sup>81</sup> Es ging dabei um den maßstabsübergreifenden Zusammenhang

---

81 Der ‚Zagreb Walk‘ wurde im Rahmen meiner Zeit am UdK Institut für Raumexperimente durchgeführt. Der Versuch hat keinen wissenschaftlichen Anspruch, aber die aus diesem Versuch gewonnenen Erfahrungen sind konform mit den Argumenten, die in dieser Arbeit ausgeführt werden. An dieser Stelle möchte ich allen Institutsangehörigen und Freunden des Instituts für Raumexperimente, die mitgemacht haben, und mit mir ihre Erfahrungen geteilt haben, besonderen Dank aussprechen.

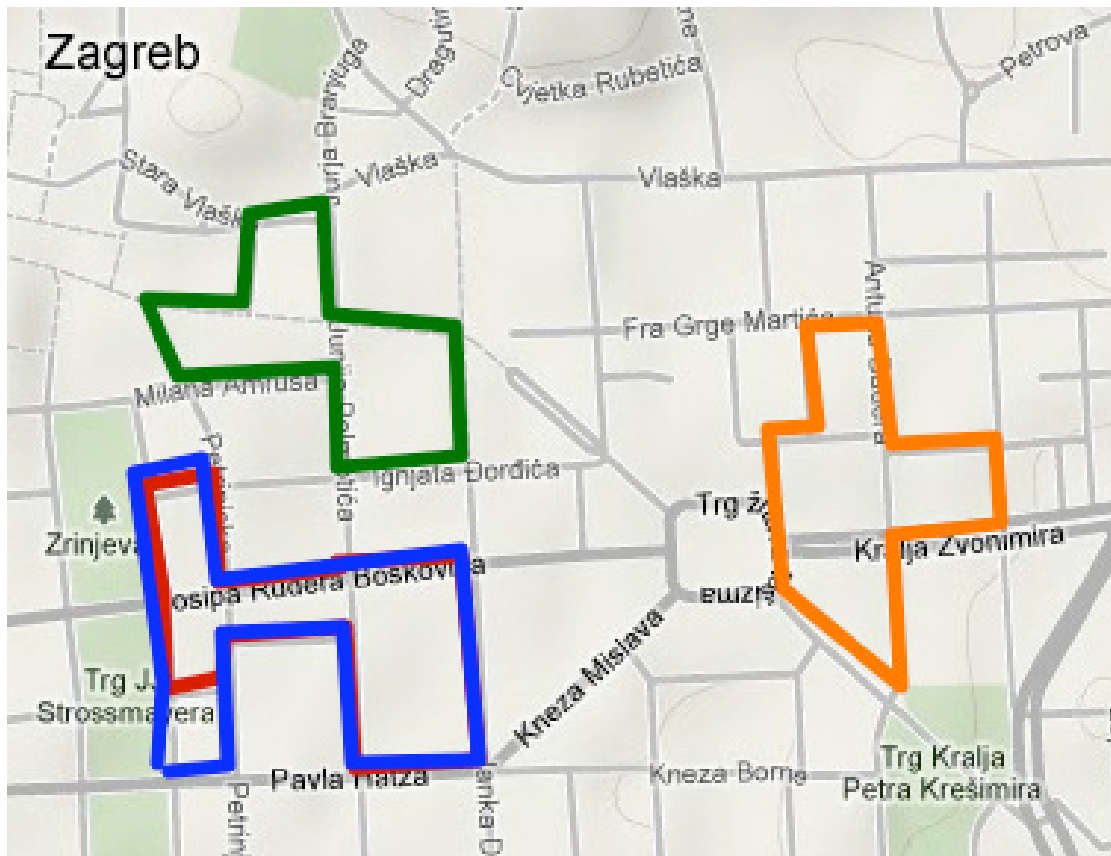


Abb. 2: Zagreb Walk Routen

motorischer und visueller Erfahrung. Im Experiment läuft eine Person mit geschlossenen Augen eine unbekannte Route von ungefähr einem Kilometer Länge in einer ihr unbekanntem Stadt ab (siehe Routen in *Abb. 2*). Die Person wird von einem Navigator entlang der im Vorhinein festgelegten amorphen Route geführt. Nach dem Ablauf der Route versucht die Person die Form der Route auf einem Blatt Papier nachzuzeichnen (*Abb. 3*). Wenn diese Aufgabe als zu schwierig erscheint, kann die Person versuchen, die Figur der abgelaufenen Route aus mehreren Figuren, die im Vorhinein ausgedruckt worden waren (ohne die Straßenkarte zu zeigen), auszuwählen. Diese Aufgabe gelingt etwas öfter. Je bekannter der Stadtteil, desto einfacher wird es, die Route nach dem Ablauf aufzuzeichnen. Wie sich nach einer kleinen Modifikation des Versuchsablaufes bestätigt hat, ist die Aufgabe, eine blind abgelaufene Route in einer der Person vertrauten Gegend nachzuzeichnen, fast schon zu einfach.

Man könnte sagen, dass die Person die Route praktisch durch Ablaufen abgetastet, und sie auf einem Bild erkannt beziehungsweise sie gezeichnet hat: sie ist die Entfernungen zwischen den Straßenecken abgelaufen, ist an Straßenecken abgebogen, ähnlich,

---

Zum Projekt siehe auch Blogeintrag *Zagreb Walk Experiment* vom 11. September 2009 im Blog <http://www.bedoviktor.net>.





Abb. 3: Antons Zeichnung nach dem Ablauf einer Route in Zagreb.

wie wenn man mit den Händen die Kanten und Ecken eines Würfels abtastet. Ob die Zeichnung gelingt oder wie genau diese Zeichnung gelingt, hängt natürlich auch davon ab, zu welchem Grad die abgelaufene Umgebung der Person geläufig war, und vielleicht auch von der zeichnerischen Fähigkeit der Person. Noch leichter hat es diese Person, wenn sie die Form der abgelaufenen Route nicht aufzeichnen, sondern unter mehreren vorgefertigten Zeichnungen identifizieren muss.

Jemand könnte einwenden, dass die besagte Person eine spezielle Strategie bräuchte, um sich die ganze abgelaufene Strecke zu merken, da ein paar Kilometer doch etwas zu lang wären, um sich an alles erinnern zu können. Dieser Einwand ist richtig in dem Sinn, dass diese Übung ohne die Einbeziehung des Gedächtnisses nicht vollzogen werden kann. Eine Straßenecke ist natürlich länger als die Kante eines Würfels von handlicher Größe. Aber selbst die Kante dieses Würfels ist länger als die Kontaktfläche, wenn der Finger die Kante einen Moment lang berührt; so muss auch schon beim Abtasten des Würfels auf das Gedächtnis zurückgegriffen werden. Durch den begrenzten Schärfbereich des Auges oder die relativ kleine Kontaktfläche der Fingerkuppen mit dem abgetasteten Objekt ist die Wahrnehmungserfahrung immer reicher, als die aktuell sinnlich erfasste Reizempfindung. Es kann mit Sicherheit behauptet werden, dass die Wahrnehmungserfahrung nicht ohne Gedächtnis irgendeiner Art auskommt (sobald etwas wahrgenommen wird, das größer ist als eine Fingerkuppe oder Handfläche oder die Grenzen des Schärfbereichs des Auges überschreitet). Der Unterschied zwischen Abtasten und Ablaufen ist in dieser Hinsicht nur ein gradueller, da der abgelaufene Weg in Metern gemessen ein längerer ist. Die Länge der Route, die man nach einmaligem Ablaufen noch auf einem

Bild wiedererkennen kann, ist natürlich begrenzt; je länger die Route, desto öfter müsste eine Person diese ablaufen, um sie auf einem Bild erfolgreich wiedererkennen zu können. Man könnte sagen, dass mit dem Grad der Vertrautheit die Disposition wächst, die Abbildung der Route zu erkennen oder gar ein Bild dieser Route zu produzieren. Aber wie gesagt, ist das ein gradueller und kein prinzipieller Unterschied.<sup>82</sup>

Robinson und Petchenik widersprechen dieser Argumentation bezüglich der Vergegenwärtigung der Form einer gelaufenen Route. Sie berufen sich auf ein Beispiel von Arnheim, in dem der Umriss eines Kreuzes abgelaufen wird (der Leser stelle sich zum Beispiel den Umriss des Zeichens des *Roten Kreuzes* vor):

Wenn man einem Mann auf der Straße rät, [einen solchen kreuzförmigen] Weg einzuschlagen («Geh bis zur zweiten Querstraße, biege links ab, geh wieder bis zur zweiten Querstraße, biege rechts ab, geh bis zur nächsten Querstraße...»), wird er schließlich wieder an seinem Ausgangspunkt stehen. Das wird ihn wahrscheinlich überraschen. Obwohl er die gesamte Umrißlinie abgesprochen hat, hat er in seiner Erfahrung wohl kaum die wesentlichen Merkmale jenes Vorstellungsbildes registriert, das ihm plötzlich bewußt werden wird, wenn er die Kreuzform des zurückgelegten Weges begreift...<sup>83</sup>

Robinson und Petchenik verwenden dieses Zitat, um zu argumentieren, dass die Person sich der ganzen Figur nicht bewusst wird, sofern ihr nicht alle Teile gleichzeitig durch die Karte vor Augen geführt werden:

Such a shape organization [like the cross in Arnheim's example] might be defined as that figural quality attained by an array of points that could not have been predicted from simple point-to-point correspondence; »plotting out« or »mapping« is a method for searching for such meaningful designs. Phenomena in the milieu often achieve such a quality *only* in representation, rather than in direct experience.<sup>84</sup>

Die Kartografen behaupten, dass ganzheitliche Formqualitäten nur in Anlehnung an Repräsentationen erkannt werden können, welche die Teile *gleichzeitig* sinnlich verfügbar machen (siehe die Argumentation bezüglich des Sehfeldes im Abschnitt ‚Fixationsbewegung des Auges im Erkenntnisakt‘). Die *vermittelte* Repräsentation sei notwendig, weil die direkte Erfahrung die Teile (im Kreuzbeispiel wären diese die einzelnen Meter, die man abschreitet, die Ecken, an denen man abbiegt) in einer *Abfolge* zugänglich macht und somit kein ganzheitliches Erfassen zulässt. Mit diesem Argument möchten Robinson

82 Vgl. Kennedy 1993 (wie Anm. 64), 212.

83 Rudolf Arnheim: *Kunst und Sehen. Eine Psychologie des schöpferischen Auges*. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1978, 89. Zitiert nach Arthur H. Robinson; Barbara B. Petchenik: *The Nature of Maps*. Chicago, London: University of Chicago Press, 1976, 73-74 (Arnheim argumentiert an dieser Stelle eigentlich dafür, dass die wesentliche Struktur nur dann erfasst werden kann, wenn der Betrachter nicht nur Teile, sondern die ganze Struktur vor Augen hat. Arnheim möchte mit dem Kreuzbeispiel den Unterschied zwischen der Umrisslinie und dem Strukturgerüst in der Gestaltwahrnehmung illustrieren.)

84 Ebd., 74, (Hervorhebung im Original).

und Petchenik das spezifisch Bildliche des Mediums Karte betonen, indem sie sich auf den Unterschied zwischen Gleichzeitigkeit und Abfolge in der Wahrnehmung beziehen. Weiter oben habe ich bezüglich der Fixationsbewegung des Auges dafür argumentiert, dass auch Betrachtung eine Wahrnehmungshandlung ist, die in Abfolge einzelne Bildteile fokussiert.<sup>85</sup> Und bezüglich des Kartenlesens beziehungsweise Kartenbetrachtens habe ich dafür argumentiert, dass der grundlegende Unterschied zwischen Lesen und Betrachten nicht darin besteht, ob während der Wahrnehmung einzelne Teile gleichzeitig oder in Abfolge wahrgenommen werden. Der Unterschied besteht vielmehr darin, dass beim Lesen die Disposition, den Fokus in Abfolge der Wörter von links nach rechts auf eine horizontale Linie zu richten, durch die Konvention der Leserichtung bestimmt wird; beim Betrachten des Bildes ist die Disposition von so einer Konvention kaum bestimmt, aber auf jeden Fall unterdeterminiert. Die Disposition, die Aufmerksamkeit (durch die Fixationsbewegung) auf den nächsten Punkt im visuellen Umfeld zu richten, wird zum Beispiel von dem impliziten Verständnis geleitet, wo im visuellen Umfeld eine aktuell relevante Information zugänglich ist.<sup>86</sup>

Robinson und Petchenik haben also Recht damit, dass die einzelnen Teile gemeinsam im Erkennen aktiviert werden müssen, damit wir eine ganzheitliche Form oder Struktur erkennen können. Diese Aktivierung muss aber nicht notwendigerweise heißen, dass alle Teile der erkannten Struktur gleichzeitig durch *sinnlich wahrgenommene Reize* aktiviert werden müssen, die bei der Betrachtung der Karte auf die Retina treffen. Um an dieser Stelle noch einmal an das sekundäre Erkennen von Price zu erinnern: durch sinnliche primäre Erfahrung von Teilen kann das sekundäre Erkennen von ganzheitlichen Formen *direkt* aktiviert werden. Robinson und Petchenik haben Recht, wenn sie behaupten, dass die Karte das Erkennen von räumlich zerstreuten Teilen als einer zusammenhängenden Ganzheit ermöglicht. Nur liegt der Grund dafür, dass die Karte dies ermöglicht, nicht (oder nicht vollständig) darin, dass der Kartenbetrachter alle Teile der Ganzheit gleichzeitig sinnlich vor Augen gehabt hat. Auch das Wiedererkennen einer gelaufenen Route scheitert nicht notwendigerweise daran, dass die ablaufende Person die vollständige Route nicht auf einmal sinnlich vor Augen gehabt hat. Diese Feststellung Arnheims, dass die abgelaufene Routenform nicht nachvollzogen werden könne, stimmt nicht unbedingt mit den Erfahrungen des Zagreb-Experiments überein. Was die Karte jedoch leisten kann ist, dass sie bei viel komplexeren Figuren (also komplexer als eine Kreuzform) hilfreiche visuelle Hinweise liefert, ohne die das – durch Ablaufen angeeignete – motorische Profil einer Route nicht die Schwelle des Expliziten erreichte.<sup>87</sup>

Das weiter oben zitierte Flugzeugbeispiel Polanyis eignet sich sehr gut, um die Frage der Wahrnehmung von Teilen und Ganzen auf den Maßstab bezogen zu diskutieren.<sup>88</sup> Das Flugzeugbeispiel beschreibt, wie ein Flugzeugpilot beim Überfliegen eines Terrains in der Konstellation von auf dem Boden zerstreuten Steinen die Spuren einer antiken Stätte erkennt. Das Entdecken der antiken Stätte wird in dem Moment vollzogen, wo die einzelne Steine in die begleitende Wahrnehmung ‚zurückfallen‘, um ihren Platz in der

---

85 Vgl. Abschnitt ‚Fixationsbewegung des Auges im Erkenntnisakt‘.

86 Vgl. Abschnitt ‚Sensomotorisches Profil als Begriff‘.

87 Vgl. Abschnitt ‚Entdecken und Erkennen – eine Frage des Grades‘.

88 Flugzeugbeispiel siehe Unterkapitel ‚Implizite Dimension des Erkennens‘.

fokalen Wahrnehmung der ganzheitlichen Struktur zu überlassen. Wenn der Pilot aber nach der Landung auf dem Boden diese Stelle wieder aufsucht und die einzelnen Steine vor den Füßen hat, ist er – so Polanyi – nicht mehr in der Lage, die ganzheitliche Struktur der Stätte zu sehen, sich die Ganzheit zu vergegenwärtigen. Polanyis Beispiel stellt ein mögliches, aber nicht notwendiges Szenario dar. Polanyi illustriert mit diesem Beispiel das Argument, dass die fokale, ganzheitliche Wahrnehmung (der Stätte) immer nur dann zustande kommt, wenn die Teile (die Steine) von der begleitenden Wahrnehmung sinnlich erfasst werden. Wie oben beschrieben, kommt in Polanyis Wahrnehmungstheorie die fokale ganzheitliche Wahrnehmungserfahrung durch die begleitende Wahrnehmung der Teile zustande. Das Ganzheitliche kann immer nur fokal wahrgenommen werden, wenn die Teile in die begleitende Wahrnehmung zurückfallen; sobald sich die fokale Aufmerksamkeit auf die *Teile* richtet, verschwindet die eben noch fokal wahrgenommene *Ganzheit*. Wenn sich die fokale Aufmerksamkeit auf die Teile richtet (wenn also der Pilot auf dem Boden steht und einen der Steine vor seinen Füßen betrachtet), dann verschwindet also laut Polanyi die fokale Wahrnehmung des Ganzen. Auf dem Boden hat der Pilot nicht mehr alle notwendigen Steine vor Augen, kann sie also auch nicht begleitend wahrnehmen – so Polanyi. In dieser Argumentation scheint Polanyi stärker von seiner Emergenzauffassung geleitet zu werden, als von den epistemologischen Implikationen seiner Theorie des impliziten Wissens.<sup>89</sup> Das Flugzeugbeispiel suggeriert in Polanyis Version eine starke Trennung zwischen den einzelnen Untersuchungsebenen, die implizit mit dualistischen ontologischen Untersuchungsebenen gleichgesetzt werden.<sup>90</sup> Ist diese dualistische Trennung zwischen Untersuchungsebenen verschiedener Maßstäbe notwendig?

Ein Indiz dafür, dass – entgegen Polanyis Intuition – der Pilot den Stein vor seinen Füßen in die ganzheitliche Struktur einordnen kann, wäre, dass er weiß, in welche Richtung er loslaufen muss, um zu einem bestimmten anderen Stein der Stätte zu kommen. Für die Disposition, in die richtige Richtung loszulaufen, ist es nicht notwendig, dass der Pilot zum Beispiel eine komplette (explizite) mentale Repräsentation der antiken Städte produzieren kann. Man kann dafür argumentieren, dass sich der Pilot von der antiken Stätte aus der Luft einen Begriff macht – wenn vielleicht vorerst nur einen impliziten Begriff, der sich in diesen Dispositionen erschöpft – anhand dessen er auf dem Boden die ganze antike Stätte zwar weder sinnlich vor Augen hat noch mentale Repräsentation der Stätte produzieren kann, aber die Struktur der Stätte dennoch nicht gänzlich für ihn verloren ist.

Ich denke, dass eine kleine Modifikation des Flugzeugbeispiels meine Kritik an Polanyis Schlussfolgerung offensichtlicher untermauert. Der Leser stelle sich vor, dass der

---

89 Vgl. Abschnitt ‚Stadt als selbstorganisierendes, emergentes System‘; vgl. Abschnitt ‚Implizite Logik der Integration von Teilen zu Ganzen‘.

90 Zwischen den einzelnen Ebenen der Emergenz herrscht laut Polanyi immer ein Dualismus: „Each pair of levels would present its own dualism, for it would be impossible to account for the operations of any higher level by the laws governing its isolated particulars. The dualism of mind and matter would be but one instance of the dualism prevailing between every pair of successive ontological levels.“ Michael Polanyi: *Knowing and Being*. London: Routledge, Kegan Paul, 1969, 154-155.; vgl. auch Abschnitt ‚Stadt als selbstorganisierendes, emergentes System‘.

besagte Pilot nicht aus einem Flugzeug, sondern aus einem Hubschrauber heraus die antike Stätte entdeckt. Er muss nicht über den besagten Ort hinwegfliegen, irgendwo landen und auf dem Boden zur Stätte zurückfahren. Mit dem Hubschrauber könnte der Pilot theoretisch sofort auf der Stätte landen und diese während der Landung die ganze Zeit im Auge behalten. Gibt es einen Punkt, an dem er die ganzheitliche Stätte aus den Augen verliert und nur noch die Steine sieht (so, wie wenn jemand sich so nah an ein Gemälde heranlehnt, dass er nur noch einzelne Farbflecken sieht, aber nicht mehr das ganze Bild)? Zerfällt die wahrgenommene Struktur der Stätte während des allmählichen Sinkens in der Luft, währenddessen einige Steine aus dem Blickfeld des Piloten driften? Nicht notwendigerweise. Denn die primäre sinnliche Wahrnehmung der Steine (oder sogar eines einzigen Steines) zusammen mit dem Gedächtnis erlaubt eine Aktivierung der anderen Teile der Stätte in der Wahrnehmung des Piloten (sprich ein sekundäres Erkennen). Es müssen nicht *alle* Teile, die begleitend erfasst werden, aktuelle Reize auf der Retina sein. An einer anderen Stelle bemerkt Polanyi, dass die Hinweise und Teile, die zu einer Ganzheit integriert werden, von außen und von innen kommen können.<sup>91</sup> Mit Noë gesprochen sind die Teile, die aktuell nicht sinnlich erfasst werden können, *virtuell* in der Wahrnehmungserfahrung gegenwärtig. Der Pilot kann sich auf dem Boden auf seinen impliziten Begriff der antiken Stätten stützen, den er sich aus der Vogelperspektive angeeignet hat.

Wie gesagt, ein Indiz dafür, dass der Pilot auf dem Boden stehend einen Stein als Teil in der ganzheitlichen Struktur der Stätte erkennt, ist, dass er weiß, welche benachbarten Steine noch zu dieser Struktur gehören oder in welche Richtung er zu einem anderen Stein der Struktur loslaufen muss. Oben habe ich dafür argumentiert, dass verschiedene Arten der Körperbewegung in Hinsicht der Betrachtung, aber vor allem der Aneignung eines sensomotorischen Profils eines Objektes kommutativ sind. Ich kann die Form eines Würfels auf dem Tisch entweder mit meinem Finger oder mit meinen Augen abtasten. Das sensomotorische Profil wird in beiden Fällen isomorph sein; ein Indiz dafür ist, dass ich ein durch Abtasten kennengelerntes Objekt auch durch Betrachten wiedererkennen kann. Ich kann die Form einer Route, die ich abgelaufen habe, auf einem Bild wiedererkennen; also ist die Bewegung meiner Beine und meines ganzen Körpers in bestimmter Hinsicht isomorph mit den Bewegungen meines Auges, mit denen ich die Zeichnung der Route (in einem viel größeren Maßstab) abtaste. Wenn wir diesen Argumenten zustimmen, dann müssen wir auch zustimmen, dass die Augenbewegungen, mit denen der Pilot die Stätte aus der Luft abtastet, kommutativ sind mit der Körperbewegung des Ablaufens; das ist der Ursprung der Disposition des Piloten, auf dem Boden von einem Stein aus die richtige Richtung einzuschlagen, wenn er zum nächsten Stein laufen möchte.

Ein geübter Hubschrauberpilot hat ein gutes implizites Verständnis dafür, wie sich die sensorische Stimulation, die durch das Bild der Erdoberfläche verursacht wird, im Zusammenhang mit der Bewegung des Hubschraubers verändert. Er nimmt Geschwindigkeit, Drehung, aber auch Flughöhe ständig begleitend wahr. Während er auf der Stätte landet, erfasst er auch begleitend, dass er immer größere Augen- beziehungsweise

---

<sup>91</sup> Polanyi 1969 (wie Anm. 90), 161-162.; vgl. Abschnitt ‚Implizite Logik der Integration von Teilen zu Ganzen‘.

Kopfbewegungen vollziehen muss, damit er die einzelnen, scheinbar immer weiter auseinanderliegenden Steine mit seinem Auge erfassen kann. Das ist Teil des sensomotorischen Profils, das sich der Pilot über die antike Stätte aneignet. Nachdem er gelandet ist, hat er auch ein implizites Verständnis dafür, wie die Körperbewegung des Ablaufs kommutativ mit den immer größeren Augen- und Kopfbewegungen ist, mit denen er die einzelnen Steine während der Landung abtasten konnte. Auf dem Boden angekommen, kann er die durch die Steine gezeichnete Struktur nur noch durch Ablaufen abtasten. Das ist jedoch immer noch Teil des sensomotorischen Profils der Stätte, das ihm vertraut ist (und wie gesagt: dieses Profil kann dem Piloten eventuell noch nicht vertraut genug sein, um auf dem Boden ein mentales Bild der Stätte zu produzieren, aber schon vertraut genug, um in die richtige Richtung zum nächsten Stein loslaufen zu können).<sup>92</sup>

Nun verändert der Pilot die Entfernung zum Boden durch die Steuerung des Hubschraubers; der Kartenbetrachter der digitalen Karte verändert den Maßstab durch Zoomen, also durch die Steuerelemente des Karteninterface. Beide haben – wenn sie mit der verwendeten Technologie gewandt umgehen können – ein implizites Verständnis für den Zusammenhang zwischen dem Bild, das sich den Augen bietet und dem sich verändernden Maßstab. Dieses implizite Verständnis ist unverzichtbar für eine Entdeckung von emergenten Mustern auf der interaktiven Stadtkarte, wenn Stadterfahrung im großen Maßstab in einen Erkenntnisakt mittels Kartenbild im kleinen Maßstab eingebracht werden soll. Auch Robinson und Petchenik betonen die Schlüsselrolle der Veränderbarkeit des Maßstabes als zentrale Funktionalität der Karte:

Mapping is unique, however, in that by the manipulation of »scale«, objects can be transformed from a state of »seperateness« to one of »proximity«, allowing the creation of *an* object from what may also be apprehended as a collection of discrete objects. [...] Discrete locations can, through the transformation of scale change, become components of an integrated structure subject to spatial rather than, or in addition to, class analysis.<sup>93</sup>

Auch wenn der epistemologische Hintergrund von Robinsons und Petcheniks Aussage keine, beziehungsweise eine nur sehr begrenzte Gültigkeit hat (siehe Abschnitt ‚Schöpfkelle von Weiss‘), trifft die Behauptung von Robinson und Petchenik zu, dass die Veränderbarkeit des Maßstabes, also die Zoomfunktion, eine Schlüsselfunktion der Karte darstellt. Wie oben erläutert, liegt die Kraft der interaktiven Stadtkarte darin, dass sie ein Echtzeitbild auf einer höheren Organisationsebene zeigt (unter Umständen kann sie auch die Straßenebene und die Vogelperspektive gleichzeitig anschaulich machen, wie es bei den Zoomlösungen auf der *Aspen Movie Map* der Fall ist<sup>94</sup>). Diese Funktion macht es

---

92 Vgl. Die Vertrautheit des Aktionsraumes (welche schon die notwendige Orientierung ermöglicht) und der Übergang zur symbolischen, darstellenden Übersicht des Aktionsraumes. Cassirer 2002 (wie Anm. 24), 172-173. Der folgende Abschnitt wird nahe legen, dass dieser Übergang zu expliziten Darstellungen des Raumes vielleicht gar kein so drastischer Übergang ist, um ihn – wie Cassirer es tut – als „Krisis“ zu bezeichnen.

93 Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 83), 121.

94 Kirsten Wagner: *Datenräume, Informationslandschaften und Wissensstädte*. Freiburg i. Br., Berlin: Rombach, 2006, 265-266.

vor allem möglich, dass emergente urbane Muster entdeckt werden können. Die scheinbare Entfernung von der Straßenebene ist also nicht die Vergrößerung des Abstandes, sondern die Veränderung der Perspektive. Hans Jonas spricht von einem Abstand in der Anschauung, einer distanzierteren Beobachtung des Bildes, ein Entfliehen von der ‚kausalen Verwicklung‘ und der ‚unmittelbaren Interaktion mit dem Gesehenen‘.<sup>95</sup> Eine Beschreibung des Flugzeugbeispiels, in welchem der Pilot durch die Flughöhe einen ‚Abstand‘ zu den zerstreuten Steinen gewinnt, sich der unmittelbaren Interaktion mit den Steinen entzieht, wäre jedoch völlig verfehlt. Die Vogelperspektive ist vielmehr die Entfernung, welche die Entdeckung der Struktur der Stätte erst ermöglicht, beziehungsweise die eine Interaktion mit den Steinen aus einer anderen Perspektive möglich macht. Und der Pilot ist in dieser Entfernung auch nicht vom Bild der Erdoberfläche kausal losgelöst, sondern er hat ein implizites Verständnis sowohl für seine eigene Flughöhe als auch dafür, wie das Bild auf dem Boden sich in Abhängigkeit zu seiner Flughöhe und Fluggeschwindigkeit verändert.<sup>96</sup> Im Abschnitt ‚Stadt als selbsorganisierendes, emergentes System‘ werde ich argumentieren, dass man nicht mit Sicherheit voraussagen kann, in genau welchem Maßstab die Emergenz von neuen urbanen Mustern zu erwarten ist. Dies ändert jedoch nichts daran, dass das implizite Verständnis für den Maßstab ein unerlässlicher Faktor der Entdeckung mittels interaktiver Stadtkarten ist, wenn implizite Erfahrungen mit der Stadt sich zum ersten Mal in visuell erfassten Kartenmustern manifestieren.

### Entdecken und Erkennen – eine Frage des Grades

Das Entdeckte kommt nicht aus dem Nichts. Vor der ersten bewussten Wahrnehmungserfahrung davon, *dass da etwas ist*, steht eine Disposition, eine Bereitschaft des Entdeckers, die ein Indiz für eine Art von Begriff des zu Entdeckenden ist. Bevor sie sich in dem allerersten Erkenntnisakt – also der Entdeckung – manifestiert, war diese implizite Disposition so latent, dass es verschiedener Praktiken und Instrumente bedurfte, um sie explizit machen zu können. Das Instrument, das sich zum Entdecken von emergenten urbanen Mustern anbietet, ist die interaktive Stadtkarte. Wie kann man den Entdeckungsakt dieser Muster nun hinsichtlich der bisher vorgetragenen Argumente beschreiben?

Anhand seiner vielfältigen Erfahrungen im Laufe des Stadtlebens eignet sich der Stadtbewohner sowohl explizites als auch implizites Wissen über seine Stadt an. Wenn man ihn fragt, kann er zum Beispiel *explizite* Auskunft darüber geben, an welchen Kreuzun-

---

95 Hans Jonas: „Der Adel des Sehens“, in: Ralf Konersmann (Hrsg.): *Kritik des Sehens*. Leipzig: Reclam, 1997, 257–271. Bezüglich der durch Jonas vertretenen Ansicht der Bildbetrachtung als einer Möglichkeit des Abstandgewinnens verwickelt sich auch Arnheim in Widersprüche: einerseits bezieht er sich auf Hans Jonas und spricht davon, dass Sehen ein Fernsinn sei, und somit beim Sehen zwischen dem Betrachter und dem betrachteten Objekt ein Abstand entstehen kann; hierdurch kann wiederum die kausale Verwicklung mit dem Objekt aufgehoben werden, und somit wird die fundamentale Möglichkeit des Theoretisierens überhaupt geschaffen; vgl. Arnheim 1996 (wie Anm. 24), 28 Auf der anderen Seite schreibt er über die Analogie des Sehens und des Tastens: „Wir greifen im Anschauen nach den Objekten. Wie mit einem unsichtbaren Finger fahren wir durch den Raum...“ ebd., 30.

96 Vgl. Abschnitt ‚Sensomotorisches Profil als Begriff‘.

gen auf seinem Arbeitsweg üblicherweise Stau entsteht. Auf der anderen Seite werden seine alltäglichen Handlungen und Entscheidungen von einer Reihe von *impliziten* Faktoren geleitet, zum Beispiel einer unerklärlichen Verbundenheit mit bestimmten Routen oder ein leichtes Unbehagen gegenüber bestimmten Stadtteilen. Implizites Wissen kann auch in diesem Zusammenhang von zweierlei Art sein: eine Reihe von Handlungen (zum Beispiel die Navigation auf dem Arbeitsweg) kann implizit sein im dem Sinne, dass der Stadtbewohner nach langjähriger Ausübung dieser Handlungen, die er einst erlernt hat, dieser keine fokale Aufmerksamkeit mehr schenken muss. Die andere Art des impliziten Wissens über die Stadt ist nicht ehemals explizites Wissen, das in die begleitende Aufmerksamkeit zurückgefallen ist; diese Art des impliziten Wissens sind Erfahrungen des Stadtbewohners, die nie die Schwelle der bewussten oder expliziten Manifestation in seinem Denken oder Handeln überschritten haben. Das ist der Bereich des impliziten Wissens, aus dem sich einiges im Laufe des Entdeckungsaktes das erste Mal explizit manifestiert (indem der Entdecker bei der Betrachtung der Karte sinnvolle Muster produziert).

Während eine Person das Leben einer Stadt kennenlernt, in der sie sich bewegt, sich mit Menschen trifft, mit anderen Menschen zusammenarbeitet, Freizeitaktivitäten nachgeht, oder Besorgungen erledigt, sammelt sie verschiedene Erfahrungen. Nun sind solche Erfahrungen ohne Frage komplexer und vielschichtiger als die weiter oben behandelte Form eines Würfels oder das Relief eines Berges, welche durch Betrachtung, Abtasten oder Ablaufen erfahren werden. Das Wissen um die topografische Beschaffenheit der Stadt ist nur ein möglicher Teil des impliziten Stadtwissens. Auf der Karte erscheinen hochgeladene Fotos, Textnachrichten, visualisierte Pfade von Personen, die Routen von Verkehrsmitteln in Echtzeit, die Zahl der aktuellen Handyanrufe an verschiedenen Orten der Stadt etc. Die interaktive Stadtkarte zeigt im Laufe der allmählichen Verbreitung ihrer Nutzung immer mehr Aspekte des Stadtlebens: sie kann praktisch alle Informationen zeigen, die sich digitalisieren lassen und einen zeitlichen und topografischen Bezug aufweisen. Daraus entstehen natürlich komplexe – zeitliche wie räumliche – Muster und Strukturen auf der Karte.<sup>97</sup>

Die charakteristischen Züge eines Stadtteils werden diesem vor allem durch die Bewohner verliehen, gleichzeitig verändert der Charakter eines Stadtteils auch das Leben und die Gewohnheiten der einzelnen Bewohner. Die Stadtbewohner selbst sind sich nur über einen Bruchteil dieser Merkmale des Stadtteils explizit bewusst, auch wenn sie selbst zu der Prägung dieser Merkmale und Strukturen aktiv beitragen.<sup>98</sup> Dass ihre Aktivitäten wiederum durch diese Strukturen und Normen mitgeprägt werden, ist ein Indiz dafür, dass sie mit diesen Strukturen konfrontiert werden und auch ein implizites Verständnis für diese entwickeln. Viele der gemeinschaftlichen urbanen Phänomene wirken sich implizit auf die individuellen Interaktionen aus, diese Interaktionen sind zum Teil Symptome von Prozessen auf einer höheren Organisationsebene. Ausschlaggebend ist hier, dass der Stadtbewohner den Stradtraum vor allem auf Straßenebene ‚abtastet‘ und nicht

---

97 Vgl. Kapitel ‚Das neue Bild der Stadt‘.

98 Vgl. Steven Johnson: *Emergence. The connected lives of ants, brains, cities, and software*. New York: Scribner, 2001, 41.



von einer Karte abliest. Über vieles, was die Aktivitäten des Stadtbewohners prägt, hat er selbst kein explizites Wissen; so könnte er selbst nicht einzelne Hinweise in eine Karte eintragen, die sich auf die zeitlichen und räumlichen Aspekte von gemeinschaftlichen Prozessen beziehen, an denen er Teil hat. Möglicherweise würde jedoch der Stadtbewohner einige dieser Abläufe erkennen, wenn diese in einer Karte anschaulich gemacht würden. An dieser Stelle möchte ich daran erinnern, dass laut Price die Fähigkeit, eine Instanz zu erkennen, ein Indiz dafür ist, dass die Person über einen Begriff dieser Instanz verfügt. Die Fähigkeit des Erkennens kommt noch vor der Fähigkeit, explizite Repräsentationen zu produzieren (in unserem Fall zum Beispiel, räumliche und zeitliche Aspekte der urbanen Strukturen auf der Karte einzuzeichnen oder sich diese Strukturen mental klar zu vergegenwärtigen). Nun kann man davon ausgehen, dass ein Stadtmensch, der im Laufe seiner Involviertheit ein implizites Verständnis für gemeinschaftliche Muster der Stadt entwickelt hat, beim Anblick von ausreichend dichten Hinweisen über zeitliche und räumliche Aspekte dieser Muster, sich ein explizites Bild ebendieser Muster machen können wird. Für diese Untersuchung ist genau diese Art von implizitem Stadtwissen interessant, dessen räumliche und zeitliche Aspekte der Stadtbewohner noch nicht auf einer Karte einzeichnen könnte, die aber er schon auf der Stadtkarte erkennen würde, wenn diese dort erschienen.

An dieser Stelle möchte ich an ein anderes Argument von Price erinnern, nämlich, dass die Manifestation von Begriffen von der Latenz bis hin zur vollständigen Produktion von mentalen oder materiellen Repräsentationen reichen kann. Die graduelle Aktivierung von Gedächtnisdispositionen reicht – laut Price – von der bloßen Bereitschaft zur Handlung bis hin zum vollständigen aktuellen Vollzug; also die Reproduktion von etwas früher Erlebtem durch die materielle oder mentale Produktion einer Darstellung.<sup>99</sup> Man stelle sich zum Beispiel vor, aufgrund impliziter motorischer Erfahrungen hätte der Stadtbewohner das *Gefühl*, dass bestimmte urbane Abläufe Teil eines geordneten Musters sind; diese Person hätte womöglich den Drang, dieses Muster auf einer Karte einzuzeichnen. Dieses implizite Wissen hätte jedoch noch nicht die Schwelle erreicht, dass die Person es zeichnen oder in irgendeiner Form explizit produzieren könnte. Würde dieses Wissen jedoch mit ein paar Hinweisen ergänzt, die auf der Karte erschienen, würde der Stadtbewohner die Muster mittels der Hilfestellung dieser Hinweise erkennen, seine Disposition würde sich in diesem Moment explizit manifestieren können. Das einfachste Beispiel wäre, wenn der Kartenbetrachter eine Route auf der Karte wiedererkennt, die er im Vorhinein abgelaufen ist. Diese Situation wird von dem oben vorgestellten Zagreb-Experiment illustriert.<sup>100</sup> Wenn die Person die Route nach dem Ablaufen aufzeichnen kann, produziert sie eine explizite Manifestation des Begriffes, den sie sich beim Ablaufen anhand der motorischen Erfahrung der Entfernungen zwischen Straßenecken und dem Abbiegen an den Ecken angeeignet hat. Vielleicht kann aber die Person die Form der abgelaufenen

---

99 „...the 'activating' of any mental disposition is a matter of degree. Between the two extremes – complete latency and complete actualization – there are many intermediate degrees of sub-activation.“ Price 1953 (wie Anm. 1), 317. Und weiter: „The concept for which we have at the moment no symbol is brought to mind and kept in mind because it is linked with others for which we do have present symbols.“ ebd., 319.

100 Siehe Abschnitt ‚Ablaufen als Abtasten der Stadt‘.

Route nicht einmal anhand einer vorgefertigten Zeichnung erkennen. Vielleicht verspürt die Person den Drang, die Route auf einem weißem Blatt aufzuzeichnen, aber es gelingt letztlich doch nicht. Oder die Person setzt an, macht eine Zeichnung, ist aber mit der ersten Version nicht zufrieden. Sie hat die Disposition, die Zeichnung an manchen Stellen zu modifizieren, und die Darstellung der Route gelingt ihr erst nach mehreren Versuchen. Der Übergang zwischen der Fähigkeit, die vollständige Route im ersten Anlauf zu zeichnen (also ein ziemlich explizites Wissen über die Form der Route zu haben) und der vollkommenen Latenz ist ein gradueller. Der Fall, dass sich die Person während der Erfahrung des Ablaufens der Route überhaupt kein implizites Wissen über die Route aneignet, sprich, dass keine Fußbewegung, keine Laufgeschwindigkeit, kein Zeitempfinden, überhaupt gar nichts einen auch nur minimal bleibenden Eindruck in ihrem Gedächtnis (sprich Körpergedächtnis) hinterlässt, ist sehr unwahrscheinlich.

Welche Erfahrung bildet den Inhalt der Gedächtnisdispositionen beim blinden Ablufen der Route? Zum Beispiel die Erfahrung der gemachten Schritte, das Wenden des Körpers, wenn man an der Ecke abbiegt, die Zeit, die zwischen Straßenecken vergeht, die Anzahl der Schritte, usw.<sup>101</sup> Nehmen wir an, die Person ist nicht fähig, die Route auf Antrieb zu zeichnen. Wenn ihr mentales Modell von der Route zu lückenhaft ist, zu wenig Teile explizit sind, hilft es, wenn die Person in der materiellen Umwelt auf die fehlenden Teile zurückgreifen kann. Die Person kann zum Beispiel die Route wiederholt ablaufen oder auf eine Karte des Gebietes zurückgreifen, in welchem diese Route liegt. Es könnte der Person im oben genannten Zagreb-Experiment leichter fallen, die Route auf der Karte einzuzichnen, als auf ein weißes Papier, weil die auf der Karte eingezeichneten Straßenzüge der Person visuelle Hinweise über die möglichen Pfade geben, über die sie motorische Erfahrungen sammeln könnte. Das erleichterte Wiedererkennen oder Reproduzieren einer abgelaufenen Route anhand von Hinweisen auf der Karte ist nur einer der Fälle, wo implizites Stadtwissen explizit gemacht werden kann. Wie im Kapitel ‚Das neue Bild der Stadt‘ beschrieben, decken interaktive digitale Stadtkarten eine viel breitere Skala von Aspekten urbanen Lebens ab; dadurch können sie Hinweise zeigen, die ein breites Spektrum an impliziter Stadterfahrung abdecken, und zur Entdeckung ganz neuartiger Muster führen können.

Das erste explizite Erkennen ist das, was wir Entdeckung nennen. Für einen Laien würden die auf der Karte erscheinenden Kartenzeichen eventuell noch keine sinnvollen Hinweise bieten, während ein Experte (also ein Stadtbewohner mit gut fundierten Erfahrungen) schon die Disposition hat, diese Kartenzeichen als Teil eines sinnvollen Musters zu sehen. Für seine Augen zeichnen diese Kartenzeichen eher ein sinnvolles Muster auf die Karte:

While the integration of clues to perceptions may be virtually effortless,  
the integration of clues to discoveries may require sustained efforts guided

---

101 Natürlich hört die mit geschlossenen Augen laufende Person auch den Straßenverkehr, sie spürt es, wenn sie sehr nah an eine Hauswand kommt (aus welchem Grund auch immer), sie spürt beim Überqueren der Straße von der Schattenseite zur Sonnenseite die veränderten Lichtverhältnisse durch die geschlossenen Augenlider. Diese Erfahrungen möchte ich der Einfachheit wegen nicht behandeln, da ich nicht glaube, dass sie das Argument der Visualisierbarkeit der motorisch erlangten Gedächtnisdispositionen prinzipiell verändern würden.

by exceptional gifts. But the difference is only one of range and degree: the transition from perception to discovery is unbroken. The logic of perceptual integration may serve therefore as a model for the logic of discovery.<sup>102</sup>

In vieler Hinsicht besteht hier eine Analogie zur wissenschaftlichen Entdeckung. Der Wissenschaftler verfügt über implizites Wissen bezüglich des gewandten Umgangs mit Theorien und Instrumenten; der Stadtbewohner hat ein implizites Profil der Stadt, das er sich während seines Leben und seiner Interaktionen in der Stadt angeeignet hat und versteht gleichzeitig die Funktionsweise von Straßenkarten. Auch für die Entdeckung von expliziten Mustern auf der Karte gilt der Bogen, den Price anhand der symbolischen Manifestation von Begriffen beschrieben hat: wird das Wissen einmal explizit (indem man eine mentale oder materielle Repräsentation produzieren kann), muss nach wiederholter und routinemäßiger Ausführung des Erkenntnisaktes nicht mehr eine vollständige Repräsentation produziert werden, damit man den Begriff für das Muster aktiviert.<sup>103</sup> Je latenter das implizite Wissen der Person über die Muster, desto mehr Hinweise muss die Karte liefern können. Ist das implizite Wissen der Person leicht zu aktivieren, dann reichen ein paar wenige Hinweise auf der Karte. Entdeckung kann als Lernen aufgefasst werden.<sup>104</sup> Die interaktive Karte in unserem Fall – wie auch oben erwähnt – liefert zwar allmählich immer mehr Hinweise, aber in diesem Stadium der Verbreitung und Verwendung dieser Technologie verlangt die Karte dem Kartenbetrachter noch eine beträchtliche Menge implizites Wissen ab.

---

102 Polanyi 1969 (wie Anm. 90), 139.; vgl. auch ebd., 173.

103 Vgl. Unterkapitel ‚Manifestationen der Begrifflichkeit‘.

104 Price 1953 (wie Anm. 1), 56-57.; vgl. auch: „Research is an intensely dynamic inquiring, while knowledge is a more quiet research“ Polanyi 1969 (wie Anm. 90), 132,165.

# Das neue Bild der Stadt

## Neue Stadtkarten

Stadtleben ist vielseitig, komplex und ständig in Bewegung. Herkömmliche Papierkarten können nur einen Bruchteil urbaner Prozesse wiedergeben, interaktive digitale Echtzeitkarten hingegen werden von Tag zu Tag reicher an Information und zeigen immer vielseitigere Aspekte des dynamischen Stadtlebens. Die Bewegung, auf die der Stadtplaner Lynch in seinem klassischen Werk *Das Bild der Stadt* anspielt, wird auf diesen Echtzeitkarten sichtbar:

Moving elements in a city, and in particular the people and their activities, are as important as the stationary physical parts. We are not simply observers of this spectacle, but are ourselves a part of it, on the stage with the other participants. Most often our perception of the city is not sustained, but rather partial, fragmentary, mixed with other concerns. Nearly every sense is in operation, and the image is the composite of them all.<sup>1</sup>

Die technologischen Möglichkeiten am Anfang der 60er Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts haben es Lynch noch nicht erlaubt, in Echtzeit urbane Informationen und Daten zu kartieren, deren Bedeutung er sich aber natürlich schon bewusst war.<sup>2</sup> Heute sind wir Zeugen eines ständigen Zuwachses an Echtzeitsystemen und Anwendungen, die zurückgelegte Routen, verortete Bild- oder Textkommentare auf der Stadtkarte visualisieren, räumliche und zeitliche Verteilung von Handybenutzungshäufigkeit anschaulich machen, oder die Route von Bussen und Taxis zeigen, um nur einige Arten von in Echtzeit kartierten Informationen zu nennen. Anhand des Erscheinens und der Entwicklung von ortsabhängigen Anwendungen (*location based services*) und aus diesbezüglichen Forschungen zeichnet sich der Trend ab, dass interaktive Stadtkarten innerhalb kurzer Zeit eine sehr große Dichte an heterogenen urbanen Informationen verarbeiten und visualisieren werden.<sup>3</sup> Auf der Karte werden einerseits schon bekannte, mit herkömmlichen Mitteln

1 Kevin Lynch: *The Image of the City*. Cambridge (MA): MIT Press, 1960, 2 (Ich habe das englische Original zitiert, da die deutsche Übersetzung an dieser Stelle etwas schwieriger zu verstehen ist.)

2 Die Methode von Lynch bestand in der Befragung von zwei bis drei Dutzend Stadtbewohnern, Fotografie-Erkennungstests, Ausflügen ins Gelände, an Straßenpassanten gestellten Fragen. Siehe kurze Beschreibung der Methoden ebd., 26.; vgl. dazu Riccardo M. Pulselli; Carlo Ratti; Enzo Tiezzi: „City out of Chaos: Social Patterns and Organization in Urban Systems“, in: *International Journal of Ecodynamics* 1.2, 2006, 125–134.: die Kartierung von Echtzeitdaten als Methode der Stadtforschung.

3 Vgl. MIT SensableCity Projekte. URL: <http://senseable.mit.edu/>; [www.bliin.com](http://www.bliin.com); Anne Galloway: „A Brief History of the Future of Urban Computing and Locative Media“. PhD. Carlton University, Ottawa 2008.; Fabien Girardin: „Aspects of implicit and explicit human interactions with ubiquitous geographic information“. PhD. Universität Pompeu Fabra, Barcelona 2009.

erfassbare Dynamiken des urbanen Lebens sichtbar gemacht (wie zum Beispiel die Visualisierung des Verkehrsaufkommens). Aber auch bisher Unsichtbares wird auf der Karte sichtbar, bislang flüchtiges Stadtwissen wird dingfest gemacht. Gleichzeitig werden interaktive Echtzeitkarten als neues Kommunikationsmedium die Spielregeln urbanen Lebens umgestalten, ähnlich wie die Mobiltelefonie, die bei ihrer raschen Verbreitung in den vergangenen Jahrzehnten die Regeln unserer gemeinschaftlichen Aktivitäten und unserer Zeiteinteilung umgestaltet hat.<sup>4</sup>

In Kürze werden wir mit einem neuen Bild der Stadt konfrontiert werden. Das neue Bild zeichnet sich auf der Karte in manchen Bereichen allmählich ab, in anderen Bereichen emergieren neue Muster von einem Moment auf den anderen. Vorerst kann das neue Bild, das sich dem Kartenbetrachter bietet, chaotisch anmuten, aber der Kartenbetrachter wird aufgrund seines impliziten Wissens über das Stadtleben sinnvolle Muster entdecken können. Lynch charakterisiert die Entdeckung von urbanen Mustern auf folgende Weise:

Wir starren in den Dschungel und sehen nur das Sonnenlicht auf den grünen Blättern, aber ein warnendes Geräusch sagt uns, daß sich ein Tier dort verborgen hält. Jetzt lernt der Beobachter, auf Hinweise zu achten und frühere Zeichen erneut zu überprüfen; und dann kann er das versteckte Tier am Leuchten seiner Augen erkennen. Schließlich, nachdem sich die Erfahrung wiederholt hat, ist das ganze Wahrnehmungs-»Muster« verändert, und der Betrachter braucht nicht länger bewußt nach Fingerzeigen zu suchen oder einem alten System neue Daten hinzufügen. Er hat ein Bild geformt, das sich in der neuen Situation als nützlich erweisen wird, da es natürlich und richtig erscheint. Ganz plötzlich sieht man nun das versteckte Tier zwischen dem Laubwerk auftauchen - »so klar wie nur etwas«. [...] Auf gleiche Weise müssen wir die verborgenen Formen in der ausgedehnten Verworrenheit unserer Städte zu sehen lernen.<sup>5</sup>

Offensichtlich werden diese Muster sowohl für das Sammeln stadtplanerischer Erkenntnisse als auch für die Koordination des Stadtlebens eine entscheidende Rolle spielen; und wie ich im nächsten Abschnitt zeigen werde, auch für die zukünftige Entwicklung von ortsabhängigen Systemen und Anwendungen (*location based services, location aware devices*).

### Kartierung des hybriden Stadtraumes

In seinem Text „The Rise of Glocality“ stellt Joshua Meyrowitz fest: ob Sehen, Hören, Tasten, Riechen oder Schmecken, Erfahrung ist immer körper- und damit auch immer ortsgebunden. Gleichzeitig erlauben uns Medien, unseren Wahrnehmungshorizont auf globale Aspekte unserer Umwelt auszuweiten:

---

4 Vgl. Kristóf Nyíri: „Time and Mobile Order“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Mobile Studies. Paradigms and Perspectives*. Wien: Passagen, 2007, 101–111.; Anthony Townsend: „Life in the real-time city: mobile telephones and urban metabolism“, in: *Journal of Urban Technology* 7.2, 2000, 85–104.

5 Kevin Lynch: *Das Bild der Stadt*. Basel: Birkhäuser, 1989, 23.

Ongoing localism, however, does not negate the reality of globalization. Nor does the essential localness of experience negate the significance of forms of communication that seep through walls and leap across vast distances. For although we always sense the world in a local place, the people and things that we sense are not exclusively local: media of all kinds extend our perceptual field. And while all physical experience is local, we do not always make sense of local experience from a purely local perspective. Various media give us external perspectives from which to judge the local.<sup>6</sup>

Die Sicht auf höhere urbane Organisationsebenen ist eine dieser Perspektiven, welche durch die interaktiven Echtzeitkarten ermöglicht werden. Die sinnvolle Betrachtung dieser Karten ist – wie in den vorangegangenen Kapiteln ausgeführt – fundamental an Körpererfahrung beziehungsweise Körperwissen gebunden. Die Utopie einer Gesellschaft in einem raum- und körperlosen Netzwerkwelt hat sich ausgeträumt; der Science-Fiction Autor Karl Schroeder formuliert:

[W]hen the only way to use a computer was to sit still and look through a little window (the screen) into a virtual space, the cyberspace metaphor worked best for us. But with cell phones, PDAs and geographical applications [...] [t]he window's been broken, and the cyber world has spilled out into our own space.<sup>7</sup>

Immer mehr mobile Geräte sind permanent online, die technologisch bedingte Erfahrung einer Grenzüberschreitung zwischen offline und online (wie das Knattern des Modems bei der Einwahl) sind in Vergessenheit geraten; immer mehr jüngere Menschen machen ihre ersten Erlebnisse mit dem Internet während des Handygebrauchs; durch die mobile Internetbenutzung vorangetriebenen, finden digital vernetzte Gemeinschaften Einzug in den physikalischen Raum.<sup>8</sup> In Anlehnung an de Souza e Silva kann man den Stadtraum, in dem gebaute Umgebung, vernetzte Gemeinschaften und vernetzte digitale Information ineinandergreifen, als *hybriden Stadtraum* bezeichnen.<sup>9</sup>

Was ist das ‚Baumaterial‘ des hybriden Stadtraumes? Die physische Stadt besteht unter anderem aus Straßen, Gebäuden, Antennen, Dächern, Bäumen, Sensoren und Masten, sowie aus Radiowellen, vollständiger beziehungsweise brüchiger Wlan- und GPS-

---

6 Joshua Meyrowitz: „The Rise of Glocality: New Senses of Place and Identity in the Global Village“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *A Sense of Place. The Global and the Local in Mobile Communication*. Wien: Passagen, 2005, 21–30, hier: 21-22.

7 Karl Schroeder: „„Cyberspace, R.I.P.““ In: *Interactive Architecture* December, 2005. Zitiert nach Alex Soojung-Kim Pang: „Mobility, Convergence, and the End of Cyberspace“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Integration and Ubiquity. Towards a Philosophy of Telecommunications Convergence*. Wien: Passagen, 2008, 55–62, hier: 60.

8 Vgl. japanische Teenager in Adrianna de Souza e Silva: „From Cyber to Hybrid“, in: *Space and Culture* 9.3, 2006, 261–278, hier: 263-264.; vgl. auch Pang 2008 (wie Anm. 7), 55-62.

9 de Souza e Silva 2006 (wie Anm. 8.); vgl. auch *Codespaces* in Laura Forlano: „Codespaces: Community Wireless Networks and the Reconfiguration of Cities“, in: Marcus Foth (Hrsg.): *Handbook of Research on Urban Informatics. The Practice and Promise of the Real-Time City*. New York: Hershey, 2009, 291–308.

Abdeckung.<sup>10</sup> In immer größerem Ausmaß sind chip- und softwaregesteuerte Objekte in den Stadtraum eingebettet, wie Zugangskontrollsysteme, RFID-Scanner, intelligente Möbel, intelligente Kleidung. Nicht all diese Technologien sind sichtbar oder werden von den Stadtbewohnern wahrgenommen; sobald eine Technologie sich verbreitet und sich tief in unserem Alltag verankert hat, wird sie nur noch begleitend wahrgenommen oder verschwindet ganz und gar vor den Augen des Stadtbewohners: „The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.“<sup>11</sup> Das Zurückfallen in die begleitende Aufmerksamkeit während unserer urbanen Aktivitäten trifft allmählich auch auf mobile und ortssensitive Technologien zu.<sup>12</sup> Andere, bislang flüchtige Aspekte des Stadtraumes, wie Gerüchte, persönliche Kommentare, Eindrücke oder Begegnungen werden wiederum durch die neuen Möglichkeiten der Kartierung sichtbar.<sup>13</sup> Sie gewinnen durch diese Sichtbarkeit an Materialität, bauen einen gewissen Widerstand auf.<sup>14</sup> Sie werden zum Baumaterial der Stadt wie die gebaute Umgebung: sie wirken sich ebenso auf die urbanen Prozesse aus, sie leiten den Fluss der Menschen und der Information, beeinflussen die Entscheidungen der Stadtbewohner, nehmen Einfluss auf die Bewegungsgeschwindigkeit von materiellen und digitalen Objekten.<sup>15</sup>

Welche Daten kommen auf die Karte? Ohne Anspruch auf Vollständigkeit können folgende Beispiele anhand schon existierender Kartierungsprojekte aufgezählt werden: Daten über räumliche und zeitliche Verteilung von Bauaktivität; Umzüge innerhalb der Stadt; Einkommen der Bewohner; räumliche und zeitliche Verteilung der Häufigkeit der Mobilfunkbenutzung; Echtzeitposition und Bewegungs-Route von Benutzern; Echtzeitverkehrslage; georeferenzierte Kommentare, Informationen und Inhalte von Raumnotationssystemen (wie hochgeladene Bild- und Textkommentare); Information von in der Stadt verteilten stationären und mobilen Sensoren; Bioinformation von Stadtbewohnern; Wikipediaartikel mit Geotags oder geografischem Bezug.<sup>16</sup> Ebenfalls ohne Anspruch auf

---

10 Vgl. Beiträge von Anne Galloway und Ward Matt, Alison Sant and Leslie Sharpe in: *Leonardo Electronic Almanac – Locative Media Special*, 14.3, 2006.; vgl. auch Forlano 2009 (wie Anm. 9).

11 Mark Weiser: „The Computer for the 21st Century“, in: *Mobile Computing and Communications Review* 3.3, 1999, 3–11, 3.

12 Girardin 2009 (wie Anm. 3), 1.; vgl. auch Pang 2008 (wie Anm. 7), 62.

13 Vgl. Francesco Calabrese; Kristian Kloeckl; Carlo Ratti: „WikiCity: Real-time Location-sensitive Tools for the City“, in: Marcus Foth (Hrsg.): *Handbook of Research on Urban Informatics. The Practice and Promise of the Real-Time City*. New York: Hershey, 2009, 389–413.

14 Vgl. Lily Shirvane: „Locative Viscosity: Traces Of Social Histories In Public Space“, in: *Leonardo Electronic Almanac – Locative Media Special* 14.3, 2006.; Lane Giles; Sarah Thelwall: *Urban Tapestries. Public Authoring, Place and Mobility*. Techn. Ber. 2006. URL: <http://research.urbantapestries.net/articles.html>.

15 Vgl. Calabrese; Kloeckl; Ratti 2009 (wie Anm. 13).; Schon der bloße Umstand, dass jemand beim Laufen mit dem Handy telefoniert, modifiziert unter Umständen die Route, die er beim Durchqueren eines Platzes nimmt. Siehe Joachim R. Höflich: „A Certain Sense of Place“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *A Sense of Place. The Global and the Local in Mobile Communication*. Wien: Passagen, 2005, 159–168.

16 Real-time Rome Projekt des MIT Sensable City Lab, URL: <http://senseable.mit.edu/realtimerome/>; DispoMaps, URL: <http://www.urbaninformatics.net/projects/dispomaps/>; denCity, URL: <http://dencity.konzeptrezept.de/>; Loca, URL: <http://www.loca-lab.org/>; MIT Reality Mining Projekt, URL: <http://reality.media.mit.edu/>; BioMapping (bei dem mit einem Gerät die gal-

Vollständigkeit können folgende Funktionalitäten aufgezählt werden, die in Anwendungen zur gemeinschaftlichen Kartierung des Stadtraumes, der Annotation des Stadtraumes oder der Veröffentlichung von lokalem Wissen vorzufinden sind: es können öffentliche Kommentare und Bewertungen zu Orten, Lokalen, Geschäften oder Dienstleistern in der Stadt abgegeben werden; Orte an denen man sich oft/gerne/gezwungenermaßen aufhält, können für Freunde oder für die breite Öffentlichkeit auf der Karte publiziert werden; aktuelle Informationen oder Eindrücke zu diesen Orten können publiziert werden; es kann publiziert werden, ob man sich gerade an einem dieser Orte aufhält; man kann seine in der Stadt zurückgelegten Routen veröffentlichen und auch Bilder und Texte zu einzelnen Stationen dieser Routen auf der Karte hochladen. Durch vielfältige Einstellungsmöglichkeiten der digitalen Stadtkarten lassen sich verschiedene Aspekte des mit gemeinschaftlich erstellter Information angereicherten Stadtraumes visualisieren.<sup>17</sup> Zook formuliert bezüglich der Masse der dynamischen Echtzeitinformation, die auf Karten visualisiert werden kann:

When many individual diagrams are aggregated to the level of cities and regions, these visualizations may provide geographers, for the first time, with truly dynamic maps of dynamic human processes. One might imagine them as twenty-first century »weather maps« of social processes.<sup>18</sup>

Es lohnt sich, einen kleinen Exkurs über die Rolle von urbanen Spielen für die Produktion von urbanen Mustern zu machen. Oft benötigt man für die Sammlung von automatischen und manuellen benutzergenerierten Daten Anwendungen mit einer großen Anzahl von Anwendern, damit die notwendige zeitliche und räumliche Auflösung erreicht werden kann, wie zum Beispiel bei urbanen Innovationsprojekten. Hierzu können Gemeinschaftsanwendungen mit lokativer Funktion prinzipiell eine reiche Quelle darstellen. Praktisch müssen jedoch zwei Schwierigkeiten überwunden werden. Erstens registrieren sich viele Anwender für solche Gemeinschaftsanwendungen erst, wenn eine kritische Anzahl von schon registrierten Anwendern erreicht worden ist. Zweitens werden die Daten, die aus solchen Anwendungen gewonnen werden können, eng an die Funktionalität der Anwendung geknüpft sein und überlappen sich womöglich zu wenig mit den Daten, die in konkreten urbanen Forschungs- und Entwicklungsprojekten gebraucht werden. Wie generieren Stadtspiele, Straßenspiele und lokative Spiele Muster auf der Karte? Die Interaktionen zwischen den Spielern untereinander und den Spielern mit der Stadt (also

---

vanischen Hautreflexe gemessen werden, um die emotionale Erregung einer Person während eines Spazierganges zu messen; diesen Daten werden auch die Messorte zugeordnet), URL: <http://biomapping.net/>; Placeopedia, URL: <http://www.placeopedia.com/>

17 <http://www.qype.com/>; CityFlocks in Mark Bilandzic; Marcus Foth; Alexander De Luca: „CityFlocks“, in: *Proceedings of the 7th ACM conference on Designing interactive systems - DIS '08*. New York: ACM Press, 2008, 174–183.; DenCity; <http://plazes.com/>; Dispo Maps; <http://bliin.com/>

18 Matthew Zook; Martin Dodge; Anthony Townsend: „New Digital Geographies: Information, Communication, and Place“, in: Stanley D. Brunn (Hrsg.): *Geography and Technology*. Dordrecht: Kluwer, 2004, 155–176, 174.; gl. Beispiel der Wetterkarten bei der Einführung des Begriffes der ‚strukturellen Ebene‘ im Abschnitt ‚Diskrete Höhenlinien und kontinuierliche Berggestalten‘ in Arthur H. Robinson; Barbara B. Petchenik: *The Nature of Maps*. Chicago, London: University of Chicago Press, 1976, 112.



dem Spielfeld) können in Echtzeit auf der Karte visualisiert werden, beziehungsweise die Spuren dieser Interaktionen können auf der Karte festgehalten werden. Das Spiel kann sowohl im begrenzten zeitlichen und räumlichen Rahmen gespielt werden, als auch über einen längeren Zeitraum in der ganzen Stadt.<sup>19</sup> Während des Spielens hinterlassen die Spieler explizite und implizite Spuren auf der Karte. Die Frage ist, inwiefern die Muster, die während des Spiels auf der Karte generiert werden, den dynamischen Mustern des urbanen Alltags entsprechen. Ein Teil dieser Muster ist natürlich spezifisch für das konkrete Spiel, und kann nur begrenzt Aufschluss über die Alltagsmuster des urbanen Lebens bieten. Nichtsdestotrotz findet das Spiel im realen urbanen Raum statt, was sich offensichtlich in den Mustern widerspiegelt, die während des Spiels generiert werden. Salen und Zimmerman unterscheiden in ihrem Buch *Rules of Play* zwischen operativen, konstitutiven und impliziten Regeln von Spielen.<sup>20</sup> Operationale Regeln sind diejenigen, die man umgangssprachlich ‚Spielregeln‘ nennt, also die Regeln, die explizit in der Spielanleitung stehen. Konstitutiven Regeln sind die formalen Regeln hinter dem Spiel, die sich mathematisch und logisch ausdrücken lassen. Implizite Regeln sind die ungeschriebenen Regeln des Spieles. Salen und Zimmerman nennen Beispiele wie Fairness, Etikette, oder dass man Kindern erlaubt, unüberlegte Schritte wieder zurückzunehmen, was bei einer Meisterschaft nicht der Fall ist usw. Auf lokative Spiele bezogen, die im Stadtraum gespielt werden, gehören die Regeln des Stadtlebens auch zu diesen impliziten Regeln: die Spieler überqueren die Kreuzung nur bei grüner Ampel; sie sprechen auf der Straße ohne Grund keine Passanten an; verwenden sowohl GPS-Verortung als auch markante visuelle Merkmale in der gebauten Umgebung zur Navigation; können keine SMS-Nachrichten versenden an Orten ohne Mobilfunkempfang; usw. Natürlich können einige dieser Regeln auch in die operationalen oder konstitutiven Regeln des Spieles integriert werden, wie zum Beispiel das Erfassen der Signale von in der Stadt gefundenen Wifi-Sendern im Spiel *Feed Yoshi*.<sup>21</sup> Ob also explizit oder implizit, der reale urbane Kontext gestaltet die Muster, die durch das Spielen auf der Karte generiert werden. Somit sind lokative Spiele ein potenzielles Instrument für die Anreicherung der Karte mit Daten und Mustern. Die Gestaltung des Spieles nimmt gleichzeitig Einfluss auf die Arten der Daten und Muster, die generiert werden.

Auch zum Entwicklungsprozess von lokativen Technologien und Anwendungen können urbane Spiele beitragen. Lange nimmt anhand des Beispiels von der Kartenanwendung *bliin* konkret auf die Rolle des Spielens für die Zukunft von lokativen Systemen Bezug.<sup>22</sup> Er argumentiert, dass potenzielle Anwendungen von Gemeinschaftssoftware mit Verortungsfunktion durch den spielerischen Umgang der Benutzer mit dem System gefunden

---

19 Für zeitlich und räumlich begrenzte Spiele findet man reichlich Beispiele auf den Seiten von Invisible Playground. URL: <http://berlin.invisibleplayground.com>; pervasive games hingegen werden Spiele genannt, die sich über einen längeren Zeitraum erstrecken und in einem größeren Raum gespielt werden.

20 Katie Salen; Eric Zimmerman: *Rules of Play. Game Design Fundamentals*. Cambridge (MA): MIT Press, 2004, 130.

21 URL: <http://www.equator.ac.uk/index.php/articles/c93/>

22 Vgl. Michiel de Lange: „From Always-On to Always-There: Locative Media as Playful Technologies“, in: Adrianna de Souza e Silva (Hrsg.): *Digital Cityscapes. merging digital and urban playspaces*. New York: Peter Lang, 2009, 55–70, hier: 57-59.

werden können. Wenn zum Beispiel die Kartenbenutzung innerhalb eines Spieles stattfindet, wird diese schon durch das Spielerlebnis motiviert, und nicht durch die Verwendbarkeit im Alltag, die ja bei neuen Technologien nicht immer klar ist. Benutzerfeedback bezüglich der Technologieverwendung während des Spieles kann wichtige Hinweise für die weitere Innovation der betreffenden Technologie liefern.<sup>23</sup>

Girardin macht in seiner Dissertation auf die grundlegenden Fragen in Bezug auf Technologien der Geodatensammlung und Strategien der Geodatensvisualisierung aufmerksam, deren befriedigende Beantwortung noch offensteht. Dazu zählen Fragen darüber, wie *welches Wissen* anhand der Daten gewonnen werden kann, *wo* dieses Wissen zum Einsatz kommt, und *wie* dieses Wissen kommuniziert werden kann. Girardin stellt fest, dass die Beantwortung dieser Fragen mittels quantitativer Methoden allein nicht möglich ist.<sup>24</sup> Die Notwendigkeit von qualitativen Ansätzen, wenn es darum geht, die auf der Karte visualisierten Daten zu verstehen und neues sinnvolles Wissen daraus zu gewinnen, deckt sich mit meiner Argumentation. In den folgenden Abschnitten werde ich dafür argumentieren, dass die Betrachtung von interaktiven Echtzeitkarten (und das Entdecken von sinnvollen Mustern auf diesen Karten) der adäquate qualitative Ansatz für die Beantwortung der oben gestellten Fragen ist. Fragebögen und anthropologische Beobachtungen mögen zwar beträchtlich zum Verständnis und zur Entdeckung der auf der Stadtkarte emergierenden Muster beitragen, lösen die visuelle Entdeckung allerdings nicht ab.<sup>25</sup> Girardin weist selbst auf die in der Kartografie bekannte Tatsache hin, dass das Erkennen von Struktur, Bedeutung und neuem Wissen aus der räumlichen und zeitlichen Verteilung der vielschichtigen Daten in der Geovisualisierung eine Art von Gewandtheit verlangt, die bei weitem keine Selbstverständlichkeit ist.<sup>26</sup> Eben diese Fragestellung, nämlich wie im Bedeutungsbereich, der von Robinson und Petchenik die *strukturelle Ebene* der Kartierung genannt wird, neues Wissen entstehen kann, ist eine der Grundfragen dieser Dissertation. Wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, ist das Verständnis von sichtbar gemachten Mustern und das Entdecken von emergenten Mustern auf der Stadtkarte auf implizite Faktoren zurückzuführen, zu denen auch die (Körper-)Erfahrungen des Kartenbetrachters mit dem Stadtleben gehören.

Um ein besseres Verständnis für das Bild zu vermitteln, das sich uns auf interaktiven Stadtkarten bietet, möchte ich kurz auf den Prozess des Kartierens allgemein eingehen. Der herkömmliche Entstehungsprozess von Karten kann folgendermaßen beschrieben werden: der Kartograf bereitet das kartografische Feld vor; er entscheidet, welche Gegenstände oder Phänomene des zu kartierenden Terrains in die Karte eingetragen werden und mit welchen Kartenzeichen sie repräsentiert werden sollen; er plottet die Kartenzeichen auf die Karte, womit er gleichzeitig determiniert, welche latenten Zusammenhänge im kartierten Gebiet entdeckt werden können.<sup>27</sup> Das Feld ist das grafische System, wo-

---

23 Vgl. Girardin 2009 (wie Anm. 3), 2-3.

24 Ebd., 163.

25 Ebd., 164.

26 Ebd., 91.

27 James Corner: „The Agency of Mapping“, in: Denis Cosgrove (Hrsg.): *Mappings*. London: Reaktion Books, 1999, 213–252, 213-214.; James Corner beschreibt den Prozess des Kartierens in Bezug auf die Karte als epistemisches Instrument, das nicht nur Spuren festhält, sondern neues Wissen generiert

durch Ausrichtung, Koordinaten, Maßstab, sowie grafische Projektionsweise der Karte angegeben werden. Herkömmliche Straßenkarten folgen dem topografischen Layout der Stadt. Im hybriden Stadtraum hängt das Gewicht einzelner Aspekte des Raumes, wie die Vernetzung der Gemeinschaften, die Topologie von Informationsräumen, sowie die Entfernung im geografischen Raum, von der jeweiligen Situation ab, in der die Karte verwendet wird. Deshalb kann eine topologische Projektion des hybriden Raumes ebenso relevant sein, wie eine topografische Projektion. Bei der Kartierung des hybriden Stadtraumes fallen Probleme der Datenvisualisierung und der herkömmlichen Kartografie zusammen.<sup>28</sup> In topologischen Netzwerkvisualisierungen wird zum Beispiel die Entfernung zwischen Elementen des Netzwerkes dadurch gemessen, in wievielen Schritten man von einem Element im Netzwerk zu einem bestimmten anderen Element kommt. Die Wahl der Projektion kann je nach aktuellem Interesse zur Gewichtung von topologischer und topografischer Darstellung beitragen.<sup>29</sup> Das bekannteste und am weitesten verbreitete Beispiel für einen guten Kompromiss zwischen topografischer und topologischer Projektion stellen U-Bahnkarten, allen voran die *London Tube Map* dar: auf dieser Karte werden die Anzahl der Stationen und die Knotenpunkte, wo man umsteigen muss, besonders anschaulich; gleichzeitig vermittelt die Karte auch eine Orientierung über die geografische Lage der einzelnen Stationen.<sup>30</sup> Wie Robinson und Petchenik ausführen, können nicht nur die Kartenzeichen, sondern auch die Projektionsmethode sowohl mimetischen als auch konventionellen Aspekten folgen:

Even projection characteristics may be regarded from the mimetic-arbitrary point of view. If for example, in the real-life experience of travel Town B is closer to Town A than Town C, and if the map projection system retains at least this relationship, it might be regarded as highly mimetic with respect to the arrangement of these points. However a map can be made with a projection system such that Town C appears closer to Town A this is legitimate, as long as the projection technique is specified, but it should be considered more »arbitrary«.<sup>31</sup>

Das Plotten ist das Eintragen von Kartenzeichen, Pfaden, Namen in das Kartenfeld (aber auch die Erstellung der Legende).<sup>32</sup> Kartierung im Sinne des englischen ‚plotting‘,

---

und mitunter die zukünftige Entwicklung der kartierten Prozesse mitgestaltet.

28 Vgl. Colin Ware: *Information Visualization. Perception for Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2000.; Stuart K. Card; Jock D. Mackinlay; Ben Shneiderman: *Readings in information visualization: using vision to think*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.; Martin Dodge; Rob Kitchin: *Atlas of Cyberspace*. Addison-Wesley, 2001.

29 Vgl. Kartenanamorphose bei Gyula Pápay: „Kartografie“, in: Klaus Sachs-Hombach (Hrsg.): *Bildwissenschaft - Disziplinen, Themen, Methoden*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2005, 281–295, 293.; vgl. auch Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 18), 121, 115.

30 Einige aktuelle Pilotprojekte illustrieren, welche Projektionsstrategien prinzipiell, beziehungsweise technologisch bei Stadtkarten umsetzbar sind. Joachim Böttger u. a.: „Map warping for the annotation of metro maps.“ In: *IEEE computer graphics and applications* 28.5, Jan. 2008, 56–65.; CityStrecher schlägt vor, mit den Entfernungen auf der Karte zum Beispiel die jeweilige Reisezeit mit verschiedenen Verkehrsmitteln anschaulich zu machen. URL <http://www.urbantools.de>

31 Robinson; Petchenik 1976 (wie Anm. 18), 65.

32 Corner 1999 (wie Anm. 27), 230.

beinhaltet eine Reihe von strategischen Entscheidungen bezüglich der Art und Weise, wie Kartenzeichen eingezeichnet werden. Es ist wichtig zu bemerken, dass im Fall von interaktiven Stadtkarten nicht ein einzelner Kartograf, sondern die ganze Gemeinschaft von Kartenbenutzern und andere automatische oder halbautomatische Quellen von georeferenzierten Daten darüber bestimmen, welche Kartenzeichen in die Karte eintragen werden. Diese Aussagen können mit Screenshots der denCity Karten illustriert werden. Ein explizites Ziel von denCity ist es, eine individuelle Perzeption der mit Nachrichten, Stimmen und Information angereicherten Stadt zu ermöglichen.<sup>33</sup> Als Instrumentarium zur Visualisierung des entstehenden hybriden Stadtraumes steht der Kartenanwendung eine Vielzahl an Einstellungsmöglichkeiten zur Verfügung (siehe Abb. 1).

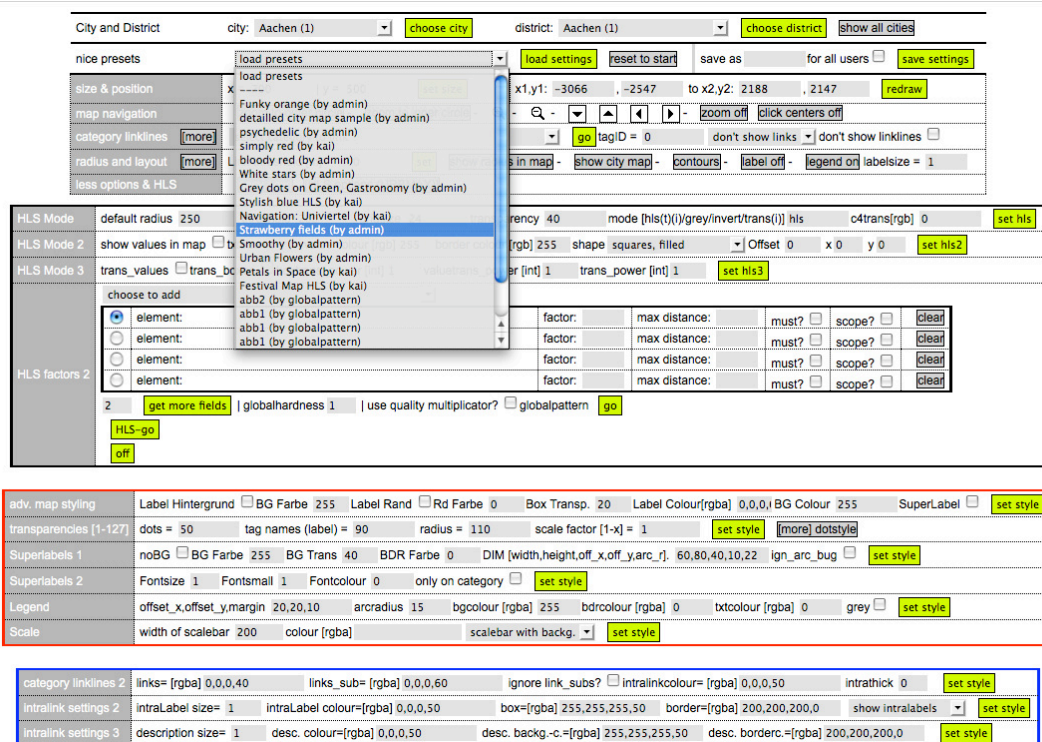


Abb. 1: Screenshot der Konsole der denCity Karteneinstellungen. URL: <http://dencity.konzeptrezept.de/>

Die denCity-Einträge beinhalten Informationen sehr unterschiedlichen Charakters, unter anderem Empfehlungen zu Gastronomie und Einkauf, aber auch Ausflugsziele, Einladungen zum Camping im öffentlichen Stadtraum, temporär zu vermietende Räume oder beispielsweise die Information, dass es in einem Gemüseladen in Aachen am 11. August 2006 nach 19 Uhr keine Tomaten mehr gab. Einträge können nach Kategorien und Unterkategorien gefiltert angezeigt werden. Einträge derselben Kategorie, die in frei wählbarer Entfernung voneinander liegen, können mit Links untereinander verbun-

<sup>33</sup> Mittlerweile gibt es aktuellere Kartierungssysteme als das 2006 entwickelte denCity Projekt. Wegen der vielfältigen Einstellungsmöglichkeiten des Kartenbildes, die den Benutzern gegeben sind, bleibt diese Anwendung weiterhin paradigmatisch.

## Das neue Bild der Stadt

den werden. Die Straßenkarte kann im Hintergrund ausgeblendet werden (siehe Abb. 2). Einzelnen Kategorien können zudem Relevanzradien zugeordnet werden, um Einträge dieser Kategorien auf der Karte mit konzentrischen Feldern zu umgeben (die intelligente automatisierte Bestimmung des Relevanzradius von Information könnte eine der bedeutendsten Funktionen von zukünftigen ortssensitiven Systemen werden). Werden mehrere Kategorien in dieser Darstellungsform auf einer Karte zusammengeführt, lassen sich auf diese Weise auch Schnittmengen mehrerer lokal relevanter Themen visualisieren (siehe Abb. 3). Wie die meisten digitalen Karten und Globen verfügt die denCity-Karte über eine stufenlose Zoomfunktion.

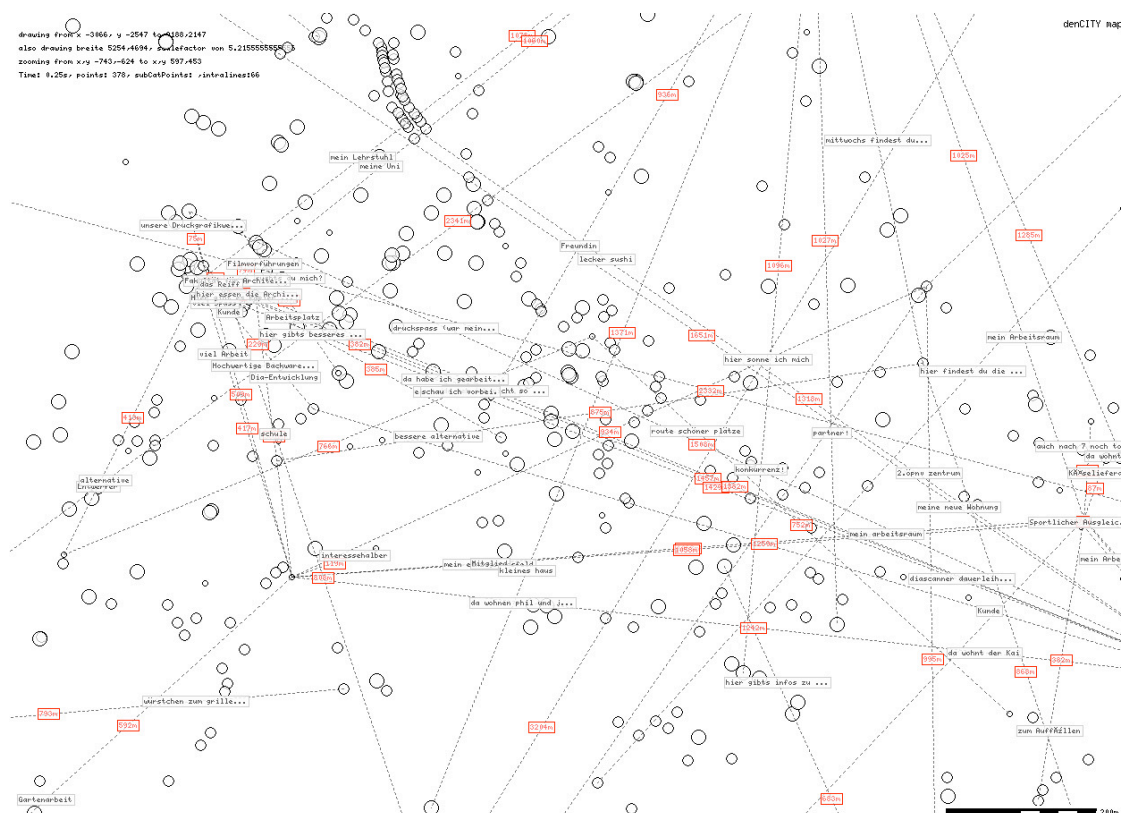


Abb. 2: denCity-Visualisierung von thematischen Links. Quelle: Galerie der benutzergenerierten Karten auf der denCity Webseite. URL: <http://denCity.konzeptrezept.de/>

Könnte eine für die eigenen Zwecke besonders geeignete Stadtansicht generiert werden, lässt sie sich in einer Galerie auf der denCity-Webseite speichern und mit anderen Benutzern teilen.

Das denCity Beispiel zeigt, dass der Kartenbenutzer mindestens in zweierlei Hinsicht die Karte mitgestaltet: auf der einen Seite, indem er mit seinen persönlichen Karteneinstellungen darauf Einfluss nimmt, welche Informationen auf welche Weise auf der Karte visualisiert werden. Auf der anderen Seite verändert er das Bild der Stadt durch seine Bewegungen, Kommunikationshandlungen und Interaktionen, deren Spuren sofort auf der Karte erscheinen und dadurch das Kartenbild in Echtzeit modifizieren. Girardin

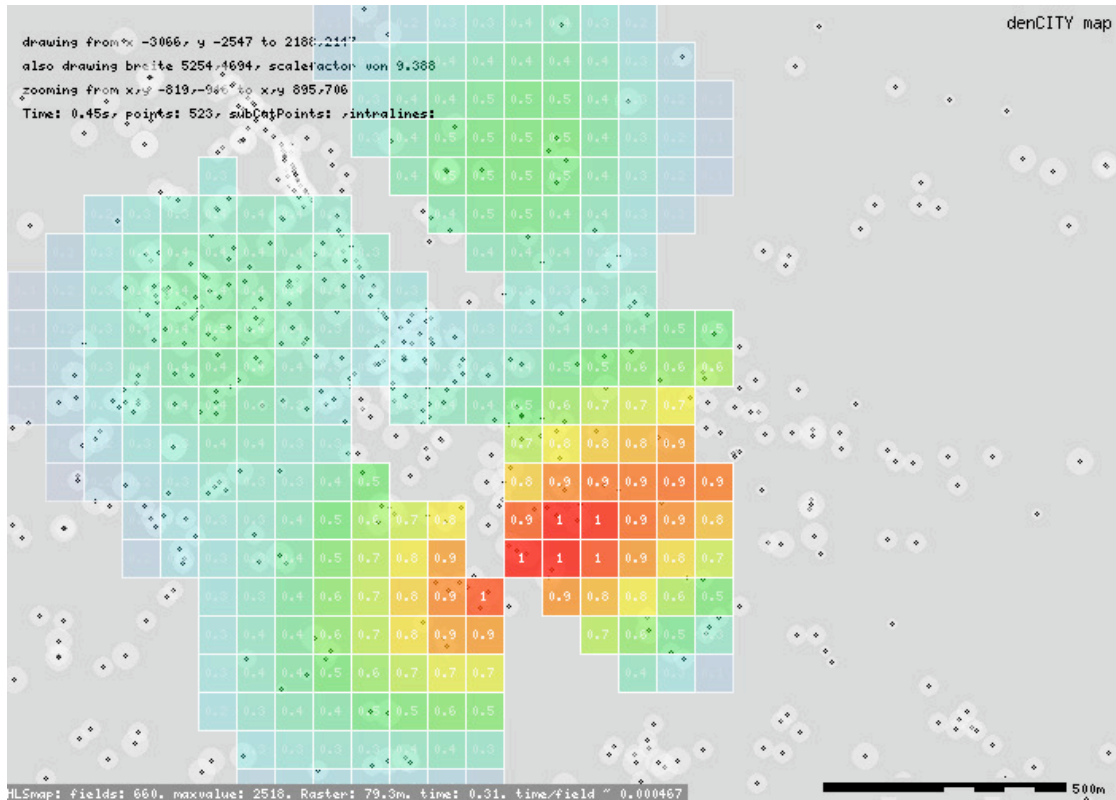


Abb. 3: denCity-Visualisierung von Relevanz. Quelle: Galerie der benutzergenerierten Karten auf der denCity Webseite. URL: <http://dencity.konzeptrezept.de/>

unterscheidet bezüglich dieses Phänomens zwischen der impliziten und der expliziten Einflussnahme des Stadtbewohners auf den Stadtraum:

Some of these interactions are explicit when a user knowingly operates a system to achieve a certain goal (e.g. to use of a navigation system, to geo-reference photos, to disclose one's location). In contrast, others are implicit when the user is not actually aware of them because he or she concentrates on more important activities (e.g. handovers on a wireless network when walking on the street, the log of the originating cellular antenna when making a phone call, driving with a navigation system in passive mode).<sup>34</sup>

Die Kartierung des hybriden Stadtraumes wirft neben der Frage nach technologischen Lösungen auch die Frage auf, in welche Richtung diese implizite und explizite gemeinschaftliche Kartierung kanalisiert werden könnte, um die neuen Potenziale der Echtzeitkartierung aktivieren zu können. Wenn mit der Verbreitung der Anwendungen, die auf die Funktionalität von Echtzeitkarten bauen, neue Muster und Zusammenhänge der höheren urbanen Organisierungsebenen anschaulich werden, sind die Konsequenzen weitrei-

<sup>34</sup> Unterscheidung zwischen impliziten und expliziten Spuren der Benutzer von lokativen Anwendungen. Girardin 2009 (wie Anm. 3), 104.

chender, als dass bislang Unsichtbares sichtbar wird. Wie weiter unten ausgeführt wird, werden emergente Muster, die durch das Medium der Karte in die Wahrnehmung des Urbanen der Stadtbewohner rückgekoppelt werden, zu neuem Baumaterial des hybriden Stadtraumes.<sup>35</sup>

### Was ist lokativ? - Grad der Ortssensivität

Ich habe oben darauf hingewiesen, dass die Bedeutung und das Potenzial der interaktiven Echtzeitkarte als Instrument der Entdeckung bisher noch nicht gänzlich aufgedeckt worden ist. Im folgenden Abschnitt möchte ich kurz ein Beispiel ausarbeiten, in dem das Kartenbild eine entscheidende Rolle in der aktuellen Entwicklung von ortssensitiven Anwendungen und Geräten übernehmen kann.

Aspekte der unmittelbaren Situation, wie Menschen, Aktivitäten, Zeit, Ort, Geräte und Software wirken sich auf die Bedeutung der durch Mobilkommunikation vermittelten Inhalte aus. Kontextabhängige Technologien und Anwendungen müssen also diese Aspekte berücksichtigen können.<sup>36</sup> Um diese Technologien entwickeln zu können, braucht man gleichzeitig ein besseres Verständnis dafür, was eigentlich Ortsabhängigkeit bedeutet. Denn der technologischen Möglichkeit der Verortung folgt nicht automatisch die Einsicht, in welchen Lebensbereichen diese neue Möglichkeit sich am schnellsten oder am besten entfalten kann. Wir haben Geräte und Lösungen um Personen, materielle Objekte und digitale Information zu verorten. Aber *was* wollen wir tatsächlich verorten und *warum*? In einigen Bereichen urbanen Lebens scheinen sich ortsabhängige Anwendungen (*location based services*) verbreitet zu haben, wie in der Flottenverfolgung oder in der Tourismusbranche. Eine vor Jahren gestellte Frage bleibt jedoch weiterhin aktuell: ‚Wenn die meisten Leute nur zwei Wochen im Jahr Touristen sind, welche ortsabhängigen Anwendungen kann man ihnen in den restlichen fünfzig Wochen anbieten?‘<sup>37</sup>

Im Diskurs der Verortung zeichnen sich mittlerweile unterschiedliche Richtungen ab, die sich auf den Zusammenhang zwischen Information und konkreten Orten beziehen. So kann man zum Beispiel zwischen verorteter Information, ortsbezogener Information, lokalem Wissen und ortssensitiver Information unterscheiden. Verortete Information (*located information*) bezieht sich meist auf Inhalte, die mit einem digitalen Ortsstempel versehen (*geotag*) sind, wie ein auf eine Karte hochgeladenes Foto. Mit Hilfe des manuell oder automatisch angehängten Ortsstempels (zum Beispiel durch die Kamera, mit der ein Foto geschossen wird) wird ermöglicht, dass digitale Inhalte in verschiedenen Kartensystemen, die den Geotag auslesen können, an dem betreffenden Ort angezeigt werden. Ortsbezogene Information ist Information, die sich auf konkrete Orte im geografischen Sinn bezieht, wie etwa Placeopedia-Artikel. Hierbei handelt es sich um Inhalte, in denen explizit die Namen von geografischen Orten vorkommen oder in denen explizit geografische Orte beschrieben werden. Zum Beispiel beinhaltet der Eintrag ‚Görlitzer Park‘ im

---

35 Siehe Abschnitt ‚Stadt als selbstorganisierendes, emergentes System‘.

36 Kathi Vian; Mike Liebhold; Anthony Townsend: The Many Faces of Context Awareness. A Spectrum of Technologies, Applications, and Impacts. Techn. Ber. Technology Horizon Program at the Institute for the Future 2006, 1.

37 Giles; Thelwall 2006 (wie Anm. 14), 9.



deutschsprachigen Wikipedia explizit den Namen des Berliner Stadtteils ‚Kreuzberg‘. Lokale Information, beziehungsweise lokales Wissen ist das Wissen, welches die Gemeinschaften an einem bestimmten Ort haben. Es ist das Wissen, das man meist nur erfährt, wenn man Anrainer oder Bewohner eines Stadtteils befragt.<sup>38</sup> In diesem Kapitel beschäftigt mich vor allem eine Kategorie, die von keiner der hier aufgezählten Kategorien vollständig abgedeckt wird, nämlich ‚ortssensitive Information‘.

Es gibt zwei Zugangsweisen zur Thematisierung von ortssensitiver Information: zum einen ist Information dann ortssensitiv, wenn es zu deren richtigem Verständnis des *Kontextes* des geografischen Raumes, beziehungsweise des Stadtraumes bedarf. Zum Beispiel bedarf das Verständnis der Äußerung ‚Steige hier aus!‘ der Kontextualisierung durch den aktuellen Ort, sprich beispielsweise der konkreten Busstation, an der man aussteigen soll. Zum anderen kann ortssensitive Information bedeuten, dass ihre *Relevanz* zum beträchtlichen Teil vom geografischen Raum beziehungsweise vom Stadtraum abhängt. Die Öffnungszeiten eines Obstgeschäftes sind eine Information, deren Relevanz mit der Entfernung vom Obstgeschäft rasch abnimmt, wenn es in den umgebenen Straßen einige andere Obstgeschäfte gibt. Die Information über das Obstgeschäft an der nächsten Ecke ist meist relevanter, als die Information über weiter entfernte Obstgeschäfte.

Die Nachricht ‚Ruf mich an, wenn du angekommen bist!‘ bedarf auch des Kontextes von konkreter Zeit und konkretem Ort. Im Gegensatz dazu wird der Kontext für die Formel ‚ $e=mc^2$ ‘ von anderen Formeln und der wissenschaftlichen Methode zur Anwendung dieser Formeln gebildet. Die Bedeutung dieser wissenschaftlichen Formel wird nur zum vernachlässigbaren Grad durch den Ort modifiziert, an dem sie aktuell geäußert oder in einer Kalkulation verwendet wurde. Diese zwei Beispielaussagen markieren sozusagen entgegengesetzte Pole auf einer Skala der Orts- und Zeitabhängigkeit von Information. Im Diskurs über Ortssensitivität fehlt es jedoch an einem theoretischen Instrumentarium oder einer Methodik zur Bestimmbarkeit des *Grades der Lokativität*. Ich werde dafür argumentieren, dass aus den Mustern, die auf interaktiven Echtzeitkarten erscheinen, auf den Grad der Lokativität und den Relevanzradius einzelner Arten von Information geschlossen werden kann.<sup>39</sup>

In Anlehnung an den *locative media* Diskurs werde ich mich auf Äußerungen, Kommentare oder Information jeglicher Form, die besonders orts- und zeitabhängig ist, als *lokative Information* beziehen:

Locative media may be understood to mean media in which context is crucial, in that the media pertains to specific location and time, the point of spatio-temporal ‘capture’, dissemination or some point in between. The term »locative media« initially appeared [in 2003] as a tentative category for new media art that sought to explore the intersection of the virtual space of

---

38 Zum Unterschied zw. ‚located data‘ und ‚local knowledge‘ siehe Eric Gordon: „Redefining the Local: The Distinction between Located Information and Local Knowledge in Location-Based Games“, in: Adrianna de Souza e Silva (Hrsg.): *Digital Cityscapes. merging digital and urban playspaces*. New York: Peter Lang, 2009, 21–36, 23.

39 Vgl. Viktor Bedö: „A Visual Approach to Locative Urban Information“, in: Marcus Foth (Hrsg.): *Handbook of Research on Urban Informatics. The Practice and Promise of the Real-Time City*. New York: Hershey, 2009, 218–228.



the Internet with [...] physical space. [...] The term locative media has [...] been associated with mobility, collaborative mapping, and emergent forms of social networking.<sup>40</sup>

Die kontextualisierende Kraft des Stadtraumes lässt sich anhand des ‚locative media‘ Projektes *Loca* illustrieren.<sup>41</sup> *Loca* ist ein von Künstlern initiiertes Projekt, das sich mit der Verfolgbarkeit von Stadtmenschen, mit der Rekonstruierbarkeit ihrer Routen und der semantischen Bedeutung derselben auseinandersetzt. Die Premiere fand auf der ISEA 2006 in San José, Kalifornien, statt. *Loca* hat einzelne dem Stadtbild angepasste und dadurch für uneingeweihte Augen unsichtbare Bluetoothstationen in der Stadt verteilt, die den Bluetoothidentifikationscode von Passanten lesen und über das Mobilfunknetz an einen zentralen Server schicken konnten, wenn die Passanten ihr Bluetooth eingeschaltet und auf ‚erkennbar‘ gestellt hatten. In sieben Tagen wurden so mehr als zweitausend Menschen – ohne ihr Wissen – über eine halbe Million Male erfasst. Diese Daten haben ausgereicht, um die in der Stadt zurückgelegten Routen dieser Passanten zu rekonstruieren. Über dieselben Stationen, mit der die Passanten erfasst wurden, konnten ihnen auch Bluetoothnachrichten auf ihre Handys geschickt werden. Mit der Zeit bekamen die Passanten immer intimere Nachrichten von einem unbekanntem Fremden, angefangen mit „*coffee later?*“ bis hin zu „*r u ignoring me?*“. Oder Nachrichten, die sich auf die Route beziehen, wie: „*You walked past a flower shop and spent 30 minutes in the park, are you in love?*“. Vordergründig provoziert *Loca* die Auseinandersetzung mit der Verfolgbarkeit, den gutwilligen beziehungsweise böswilligen Umgang mit persönlichen Daten, die ohne das Wissen der Personen erfasst wurden. Die an die Passanten versendeten Nachrichten weisen allerdings auch auf die semantische Dimension von zurückgelegten Routen in der Stadt hin; so konnte aus ihnen auf die Aktivitäten der konkreten Person geschlossen werden.

Wie sich der Kontext des Satzes auf die Bedeutung eines Wortes auswirkt, beziehungsweise dessen Bedeutung bestimmt, ist bekannt: Die Bedeutung einzelner Wörter ist oft mehrdeutig; sie werden eindeutiger, wenn sie in den Kontext eines Satzes eingebettet sind. Genauso lassen einzelne Schnappschüsse oft sehr viel offen, wenn sie nicht durch beigefügte Erläuterungen, andere Bilder oder durch bekannte Details ihrer Entstehung in Kontext gesetzt werden. So sind zum Beispiel MMS Nachrichten oft sehr persönlich und ohne eine sehr gute Kenntnis der sendenden Person oder wortsprachliche Erläuterung der aktuellen Situation, in der die Kommunikation per Handy vonstatten geht, nur sehr schwer zu interpretieren.<sup>42</sup> Wenn Schnappschüsse aber als Teil einer Bildreihe gesehen werden können – wie zum Beispiel in einem Comic –, gewinnen sie durch den

---

40 Drew Hemment: „Locative Media and pervasive surveillance. The Loca Project“. 2006. URL: [http://www.drewhemment.com/2006/locative\\_media\\_and\\_pervasive\\_surveillance\\_the\\_loca\\_project\\_by\\_drew\\_hemment\\_john\\_evans\\_theo\\_humphries\\_mika\\_raento.html](http://www.drewhemment.com/2006/locative_media_and_pervasive_surveillance_the_loca_project_by_drew_hemment_john_evans_theo_humphries_mika_raento.html).

41 Projekt URL: <http://www.loca-lab.org/>

42 Vgl. Nicola Döring u. a.: „Contents, Forms and Functions of Interpersonal Pictorial Messages in Online and Mobile Communication“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Mobile Understanding. The Epistemology of Ubiquitous Communication*. Wien: Passagen, 2006, 197–207.; Ilpo Koskinen: „Seeing with Mobile Images“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *A Sense of Place. The Global and the Local in Mobile Communication*. Wien: Passagen, 2005, 339–347.

Kontext der anderen Bilder eine eindeutigeren Bedeutung.<sup>43</sup> Der Kontext und die in Kontext gesetzte Information müssen nicht notwendigerweise die gleiche Modalität haben. Ein Schnappschuss kann zum Beispiel durch einen Erklärungstext in Kontext gesetzt werden. Oder die Wörter, die man ausspricht, werden durch die begleitende Gestik oder die aktuelle Situation in Kontext gesetzt. Für einen Schnappschuss können auch eine Handlung oder verschiedene Aspekte der aktuellen Situation den Kontext schaffen, ebenso wie der aktuelle Ort. Die interaktive Stadtkarte zeigt verschiedene Aspekte des hybriden Stadtraumes, durch den ein Schnappschuss oder ein Textkommentar in den Kontext gesetzt werden kann. Offensichtlich kann so ein Bild durch Verortung im Stadtraum desto effektiver kontextualisiert werden, je ortssensitiver ein Schnappschuss ist. Das Verständnis von ortsabhängigen Äußerungen wie ‚Steige bei der nächsten Station aus!‘ profitiert offensichtlich mehr von einer Kontextualisierung durch die Karte, als die Äußerung der Formel ‚ $e=mc^2$ ‘.

Welche Rolle kommt bei der Bestimmung des Grades der Lokativität den dynamischen, auf der Karte emergierenden Mustern zu? In naher Zukunft werden wir mit einer Vielzahl von dynamischen Echtzeitkarten konfrontiert werden. Wir werden Muster sehen, die durch Fähnchen, Sprechblasen mit Text oder Bild, Symbole für sich bewegende Personen, bewegte Punkte und sich verändernde Schattierungen usw. auf die Karte gezeichnet werden. Nachrichten erscheinen, verbreiten sich und verschwinden wieder (in Abhängigkeit der Funktionalität der Karte und der persönlichen Einstellungen des Kartenbenutzers). Die Geschwindigkeit, mit der eine Nachricht nach dem Erscheinen wieder verschwindet oder überschrieben wird, mag Auskunft über die Aktualität der Nachricht geben. Eine Nachricht, die nach dem Erscheinen auf der Karte nach und nach auch an anderen Orten erscheint, sich also im Stadtraum wie ein Gerücht verbreitet, mag Auskunft über den Relevanzradius dieser Art von Nachrichten Auskunft geben. Nachrichten mit einer statischeren Dynamik oder einem regelmäßigem Muster können auf institutionalisierte oder verfestigte urbane Prozesse hinweisen. Nehmen wir an, ich filtere die Inhalte auf meiner Karte anhand verschiedener Aspekte; zum Beispiel lasse ich einmal nur Inhalte der Kategorie ‚Gastronomie‘ anzeigen und dann nur Inhalte der Kategorie ‚Ruinen‘ (siehe Abb. 13). Somit habe ich die Möglichkeit, die Dynamik der Kartenbilder zu vergleichen. Der Themenbereich, der mehr an den sich ständig dynamischen Kontext des Stadtlebens geknüpft ist, wird offensichtlich ein bewegteres, pulsierenderes Bild auf der Karte produzieren. Der Themenbereich, der weniger an das aktuelle Echtzeitgeschehen des Stadtlebens geknüpft ist, wird vermutlich ein viel trägeres, wenn nicht ein vollkommen starres Bild abgeben.

Ein noch eindeutigeres Indiz dafür, dass eine bestimmte Art von kartierter Information einen hohen Grad an Lokativität aufweist ist, dass in dem Lebensbereich, auf den sich diese Information bezieht, völlig neue Muster auf der Karte emergieren. Mit diesen emergenten Mustern werden sich die nächsten Abschnitte beschäftigen.

---

43 Nyíri argumentiert, dass man mit Bilderanimationen – in Analogie zu Sätzen in der Wortsprache – auch eine logische Aussage machen kann. Kristóf Nyíri: „Bildbedeutung und mobile Kommunikation“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Allzeit zuhänden. Gemeinschaft und Erkenntnis im Mobilzeitalter*. Wien: Passagen, 2002, 161–188.



Abb. 4: Tag *Ruins* auf Romkarte visualisiert. Quelle: Girardin, Fabien: „Aspects of implicit and explicit human interactions with ubiquitous geographic information“. PhD. Universität Pompeu Fabra, Barcelona 2009, 113.

## Neue Muster der Stadt

### Stadt als selbstorganisierendes, emergentes System

Wenn in dieser Arbeit von emergenten Mustern des Stadtlebens die Rede ist, steht im Hintergrund die Annahme, dass die Stadt ein komplexes selbstorganisierendes System ist, das man auf mehreren Ebenen beschreiben, beziehungsweise betrachten kann. Ein weitläufig bekanntes Beispiel für ein selbstorganisierendes System ist die Ameisenkolonie, in der ohne zentrale Planung, aufgrund lokaler Interaktionen der einzelnen Ameisen komplexe Strukturen entstehen und komplexe Abläufe effektiv reguliert werden. Wenn Ameisen – immer dieselben einfachen Regeln befolgend – nur mit ihrer unmittelbaren Umgebung interagieren, entsteht eine Ameisenkolonie auf der überindividuellen Ebene. So verfügt die Ameisenkolonie zum Beispiel über Speisekammern, Mülldeponien und Friedhöfe. Sie passt die Anzahl der Ameisen, die mit dem Sammeln von Nahrung beschäftigt sind, der Größe der Kolonie, der Menge der in der Kolonie gelagerten Nahrungsvorräte und der Ergiebigkeit der in der Umwelt verfügbaren Nahrungsquellen an. Ohne dass sie direkten Anweisungen von ‚oben‘ folgen würden, oder sie unmittelbar auf Phänomene auf Kolonienebene reagieren könnten, passen Ameisen ihr Verhalten immer nur ihrer individuellen unmittelbaren Umgebung an. Im Gegensatz zum Menschen beschränkt sich ihre Wahrnehmung auch immer auf das Lokale:

The perceptual world of an ant [...] is limited to the street level. There are no bird's-eye views of the colony, no ways to perceive the overall system – and indeed, no cognitive apparatus that could make sense of such a view. »Seeing the whole« is both a perceptual and conceptual impossibility for any member of the ant species.<sup>44</sup>

In vieler Hinsicht kann die Stadt als selbstorganisierendes System betrachtet werden. Die Analogie zwischen selbstorganisierenden Systemen in der Natur und der Stadt wurde durch Jane Jacobs Werk *The Death and Life of Great American Cities* in weiten Kreisen bekannt.<sup>45</sup> In dem Kapitel „The kind of problem a city is“ machte sie darauf aufmerksam, dass die Stadt nicht zu den *einfachen* Systemen zu zählen ist, in denen weitreichende Folgen einzelner Eingriffe im Voraus ableitbar und somit nachvollziehbar wären. Gleichzeitig würde die statistische Erfassung von Makrostrukturen des Stadtlebens das Bild der Stadt auf Durchschnittswerte bringen, in denen wichtige Hinweise, die für ein richtiges Verständnis des Stadtlebens notwendig sind, untertauchen. Aufgrund der Betrachtung der Stadt als selbstorganisierendes System verlangt Jacobs nach einer neuen Attitude in der stadtplanerischen Vorgehensweise.

Auch in der selbstorganisierenden Stadt entstehen infolge der Interaktion einer Vielzahl von Entitäten ohne zentrale Steuerung auf einer höheren Ebene geordnete Muster. Beispiele für solche geordneten Muster in der Stadt sind die Segregation von Gegenden, die in Hinsicht auf Alter, Anzahl der Kinder, Vermögen, Bildung oder ethnische Zugehörigkeit eine relativ homogene Einwohnerschaft aufweisen; Spezialisierung einzelner Straßen oder Gegenden auf Berufe, Produktgruppen oder Freizeitaktivitäten; die räumliche Verteilung der Zünfte und Berufe in Florenz, die sich vor Jahrhunderten herausgebildet und tiefgreifende, über 20-30 Generationen reichende Veränderungen der Gesellschaft überdauert hat usw.<sup>46</sup> Diese Muster entstehen oft nicht durch Planung, sondern durch die Interaktionen der Stadtbewohner mit dem Stadtraum und untereinander. Die Wahrnehmungs- und Interaktionsreichweite, die Johnson *Straßenebene* nennt, könnte man im Fall des Stadtbewohners als ein überschaubares Feld von Interaktionen abstecken: in diesem kommuniziert man mit anderen Personen von Angesicht zu Angesicht, man kann sich gegenseitig aus der Ferne zuwinken, zwei Personen können sich telefonisch oder per E-mail verständigen, eine kleinere Gruppe von Menschen die noch an einem Tisch sitzen und kommunizieren kann. Im Vordergrund steht im urbanen Kontext die überschaubare Zahl gleichzeitig interagierender Personen; die Frage ob die Kommunikation, beziehungsweise die Interaktion durch Kommunikationstechnologien vermittelt ist, oder ob sich diese Personen tatsächlich auf der Straße von Angesicht zu Angesicht treffen, ist in dieser Hinsicht sekundär. Die durch weitverbreitete Kommunikationstech-

---

44 Steven Johnson: *Emergence. The connected lives of ants, brains, cities, and software*. New York: Scribner, 2001, 75.

45 Jane Jacobs: *The death and life of great American cities*. New York: Random House, 1961.; siehe auch Juval Portugali: *Self-Organisation and the City*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2000.; Townsend 2000 (wie Anm. 4.); Pulselli; Ratti; Tiezzi 2006 (wie Anm. 2.); Bezüglich der Anwendung der biologischen Metapher der Organisation auf die Gesellschaft siehe Sabine Maasen; Everett Mendelsohn; Peter Weingart: *Biology as Society, Society as Biology: Metaphors*. Dordrecht: Kluwer, 1995.

46 Vgl. Johnson 2001 (wie Anm. 44), 104-104.

nologien, wie Mobiltelefon oder E-Mail vermittelte Kommunikation zwischen Stadtbewohnern ist nämlich weiterhin eine Interaktion auf derselben Organisationsebene wie die Kommunikation von Angesicht zu Angesicht; denn der Kontext ist nach wie vor durch die Interaktion mit einzelnen Individuen, oder höchstens kleineren Gruppen (etwa in einem Konferenzeruf oder einer Rundmail) bestimmt. In diesem Zusammenhang wird hier die *Straßenebene* als eine charakteristische urbane Organisationsebene verwendet, wo der Kontext der Handlungen eines Stadtbewohners in Interaktion mit einer begrenzten Anzahl von Mitmenschen und der unmittelbaren gebauten Umgebung ausgemacht wird. Gleichzeitig führt die sehr große Anzahl der Interaktionen auf der Straßenebene zu dem Erscheinen von Mustern auf höherer Organisationsebene. Wenn in dieser Dissertation von emergenten Mustern die Rede ist, die auf der interaktiven Stadtkarte erscheinen, dann sind die Bezeichnungen *niedrige* und *höhere* Ebene relativ wortwörtlich gemeint. Die niedrige Organisationsebene bedeutet die Straßenebene; die höhere Ebene ist das, was in einem kleinen Maßstab auf der Karte sichtbar wird, also die Ansicht der Stadt aus der Vogelperspektive. Aus diesem kleineren Maßstab heraus kann man auch Organisationsmuster entdecken, die von hunderten oder tausenden Interaktionen auf die Karte gezeichnet werden. Muster auf der höheren Organisationsebenen der Stadt sind uns schon jetzt vertraut; anhand des Beispiels der Stadt Manchester beschreibt Johnson die Muster von Interaktionen, die wir in Städten beobachten können:

[P]atterns in the urban landscape, [are] visible because they have a repeated structure that distinguishes them from the pure noise you might naturally associate with an unplanned city. They are patterns of human movement and decision-making that have been etched into the texture of city blocks, patterns that are then fed back to the Manchester residents themselves, altering their subsequent decisions. [...] A city is a kind of pattern-amplifying machine: its neighborhoods are a way of measuring and expressing the repeated behavior of larger collectivities – capturing information about group behavior, and sharing that information with the group. Because those patterns are fed back to the community, small shifts in behavior can quickly escalate into larger movements: upscale shops dominate the main boulevards, while the working class remains clustered invisibly in the alleys and side streets; the artists live on the Left Bank, the investment bankers in the Eighth Arrondissement. You don't need regulations and city planners deliberately creating these structures. All you need are thousands of individuals and a few simple rules of interaction. The bright shop windows attract more bright shop windows and drive the impoverished toward the hidden core.<sup>47</sup>

Mit der Verbreitung von interaktiven Echtzeitkarten ist damit zu rechnen, dass es zum Erscheinen von dynamischeren Mustern kommen wird, die sich in einer viel kürzeren Zeitspanne herausbilden, verändern oder eventuell auch wieder verschwinden. Neue Technologien bedeuten oft neue Spielregeln der Interaktion zwischen Individuen und verändern somit die Organisationsmuster der Stadt auf Makroebene, beziehungsweise bringen neue

---

<sup>47</sup> Johnson 2001 (wie Anm. 44), 40-41, (Hervorhebung im Original).

Muster hervor. Mobilkommunikation zum Beispiel ermöglicht die Echtzeitkommunikation zwischen Individuen, die sich frei im Stadtraum bewegen; diese Möglichkeit der Echtzeitrückkopplung wurde eine neue Spielregel der urbanen Organisation, welche im letzten Jahrzehnt die Organisationsmuster des urbanen Lebens verändert hat. In einigen Lebensbereichen konnte in Folge dieser Veränderung tatsächlich die Abkopplung von zentralen Kontrollmechanismen beobachtet werden. Nyíri macht zum Beispiel darauf aufmerksam, dass die Institution der öffentlichen Zeit bei der Koordination von gemeinschaftlichen Aktivitäten eine unter diesen zentralen Institutionen ist, die in den Hintergrund gerückt ist.<sup>48</sup> Die Einführung der öffentlichen Zeiteinteilung von Minuten und Stunden ist eine Errungenschaft, die maßgeblich zur Organisation des komplizierten Stadtlebens beigetragen hat. Wie Mumford in seinem Werk *Technics and Civilization* berichtet, war die im 13. Jahrhundert erfundene mechanische Uhr zuallererst eine stündlich schlagende automatisierte Glocke ohne Ziffernblatt. Im 14. Jahrhundert verbreiteten sich die Turmuhren, und erst im 15. Jahrhundert wurde es durch die tragbare Uhr möglich, dass die öffentliche Zeit ins Private mitgenommen werden konnte, wo die Glocke nicht zu hören, beziehungsweise von wo aus keine Turmuhr zu sehen war. Im 19. Jahrhundert war die Gesetzmäßigkeit, beziehungsweise Gleichmäßigkeit der öffentlichen Zeit ein unausweichliches Charakteristikum der Koordination zwischen Menschen und Tätigkeiten.<sup>49</sup> Simmel beschreibt das Stadtleben im Jahr 1903 folgendermaßen:

Die Beziehungen und Angelegenheiten des typischen Großstädtlers pflegen so mannigfaltige und komplizierte zu sein, vor allem: durch die Anhäufung so vieler Menschen mit so differenzierten Interessen greifen ihre Beziehungen und Betätigungen zu einem so vielgliedrigen Organismus ineinander, dass ohne die genaueste Pünktlichkeit in Versprechungen und Leistungen das Ganze zu einem unentwirrbaren Chaos zusammenbrechen würde. Wenn alle Uhren in Berlin plötzlich in verschiedener Richtung falschgehen würden, auch nur um den Spielraum einer Stunde, so wäre sein ganzes wirtschaftliches und sonstiges Verkehrsleben auf lange hinaus zerrüttet.<sup>50</sup>

Die Mobilkommunikation kann als ein weiterer evolutionärer Schritt in der Koordination des Stadtlebens betrachtet werden; durch sie wird die klassische, auf Minuten, Stunden und Tagen basierende Zeiteinteilung durch einen konstanten Strom von Verhandlungen und Änderungen abgelöst, die unterwegs vorgenommen werden. Nyíri beschreibt die durch die Mobilkommunikation herbeigeführte Veränderung in unserer Zeiteinteilung wie folgt: „Mobile communication coordinates people’s movements not just in space, but also in time: within the overall framework of fixed public time, windows of personalized time are opening up.”<sup>51</sup> Immer seltener muss eine Verabredung unter Freunden lauten:

---

48 Nyíri 2007 (wie Anm. 4), 101-111.

49 Lewis Mumford: *The City in History. Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects*. San Diego, New York, London: Harcourt Brace, 1961 entnommen aus Nyíri 2007 (wie Anm. 4).

50 Georg Simmel: „Die Großstädte und das Geistesleben“, in: Theodor Petermann (Hrsg.): *Die Großstadt. Vorträge und Aufsätze zur Städteausstellung. Band 9*. Dresden: Gehe-Stiftung, 1903, 185–206, hier: 191-192.

51 Nyíri 2007 (wie Anm. 4), 101.

‚Wir treffen uns um sieben am Alex unter der Weltzeituhr‘; und immer öfter heißt es: ‚Ich komme in einer halben Stunde zu dir‘. Anstatt eine Verabredung mit der absoluten Zeitangabe ‚19 Uhr‘ zu vereinbaren, können Freunde gegen späten Nachmittag iterierend die Zeit ihres Treffens mit relativen Zeitangaben festlegen, wie ‚in 30 Minuten‘ oder ‚sobald du fertig bist‘. Absolute Raum- und Zeitkoordinaten werden durch relative ersetzt.

Nicht nur unsere Zeiteinteilung macht sich durch die Mobilkommunikation von den zentralisierten, konventionalisierten, öffentlichen Institutionen unabhängig. Townsend beschreibt, wie Mobiltelefone die neue Regel des Echtzeitfeedbacks auf Distanz zwischen den Individuen in die Organisation der Stadt einführen und verstärkt zu dezentralisierten Mustern auf der gemeinschaftlichen Ebene führen. Townsend erzählt zur Illustration die Geschichte von Taxifahrern, die per Handy - unabhängig von der Taxizentrale - ihre Familie oder Freunde innerhalb des Taxiunternehmens benachrichtigen, wenn sie während ihrer Fahrten potenzielle Kunden sehen. Wenn das Handy klingelt, wird der Radiofunk leiser gestellt.<sup>52</sup>

Mobilkommunikationstechnologien können nicht nur schon vorhandene Makrostrukturen der urbanen Organisation verändern; in Folge ihrer Verwendung können auch neue Muster emergieren. Medien und Kommunikationstechnologien sind schon auf Straßenebene markante Rückkopplungsmaschinerien des Stadtlebens.<sup>53</sup> Im Gegensatz zu Ameisen verfügen Menschen über Mittel, die Interaktionen einer größeren Gemeinschaft oder einer höheren Organisationsebene aus der Vogelperspektive zu betrachten. Sie haben sowohl die technischen Mittel – die Echtzeitkarte – als auch die kognitiven Fähigkeiten. Zwar ist kein Mensch fähig, mehrere tausend Interaktionen auf einmal sinnvoll einzeln zu verarbeiten, aber wir sind kognitiv dazu gerüstet, Karten zu lesen, Diagramme zu deuten und neue Muster auf der Karte zu entdecken. Die Muster auf der Karte können Prozesse der höheren Ebene auf die Straßenebene rückkoppeln, was – vorausgesetzt, der Kartenbeobachter erkennt diese – zu veränderten Verhaltensweisen auf Straßenebenen führen kann, und somit potenziell zur Emergenz neuer Muster.<sup>54</sup>

Unter den Begriff der Emergenz lässt sich eine Vielzahl von Konzepten mit relativ unterschiedlichen Bedeutungen einordnen. Der kleinste gemeinsame Nenner dieser Konzepte ist jedoch, dass immer dann von Emergenz gesprochen wird, wenn ein System auf einer höheren Ebene etwas *Neues*, *Unerwartetes* hervorbringt. Die markanteste Unterscheidung zwischen verschiedenen Arten der Emergenz ist wohl die Unterscheidung zwischen schwacher und starker Emergenz (oder mit anderen Worten der epistemologischen und ontologischen Emergenz). Eine Voraussetzung dafür, dass ein System als emergentes System thematisiert werden kann, ist die Unterscheidbarkeit von mindestens zwei Ebenen (zum Beispiel Ameisen auf der niedrigen und Ameisenkolonie auf der höheren Ebene). Abhängig von der Emergenztheorie, auf die man sich beruft, handelt es sich um Untersuchungsebenen, Beschreibungsebenen beziehungsweise ontologische Ebenen.

---

52 Townsend 2000 (wie Anm. 4), 96-97.; Wohlgermerkt, seit dem Erscheinen von Townsends Beispiel haben neue technologische Möglichkeiten die Kommunikationsökonomie des Taxifahrers wieder umgestaltet.; vgl. dazu Girardin 2009 (wie Anm. 3), 38.

53 Townsend 2000 (wie Anm. 4), 97.; vgl. Kapitel ‚Listening to Feedback‘ in Johnson 2001 (wie Anm. 44).

54 Portugali 2000 (wie Anm. 45), 78-79.

Im herkömmlichen wissenschaftstheoretischen Diskurs decken sich die Organisations-ebenen oft mit dem Schichtenbau der herkömmlichen Beschreibungs-, beziehungsweise Beobachtungsebenen der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen: aus den Regeln der Physik gehen die Regeln der Chemie hervor, aus den Regeln der Chemie die Regeln der Biologie usw.<sup>55</sup> Innerhalb einzelner naturwissenschaftlicher Disziplinen ist das Konzept der Emergenz eng mit dem der Phasenübergänge verknüpft, im Laufe dessen ein System eine neue Qualität erhält, wie etwa bei der Entstehung von Attraktoren oder Bifurkationen in komplexen mathematischen Systemen.<sup>56</sup> Im philosophischen Diskurs wird typischerweise das Bewusstsein, das aus den Neuronenaktivitäten hervorgeht, als emergent bezeichnet.<sup>57</sup> Ein auf der höheren Ebene erscheinendes Phänomen kann auf eine niedrigere Ebene bezogen *stark* emergent genannt werden, wenn das Phänomen auf der höheren Ebene aus der niedrigeren Ebene hervorgeht, aber prinzipiell nicht aus der niedrigeren Ebene ableitbar ist. Die höhere Ebene hat in diesem Fall ihre eigenen Regeln, Gesetzmäßigkeiten und kausalen Mechanismen.<sup>58</sup> Diese Muster auf der höheren Ebene haben demnach eine ganz neue ontologische Qualität, deshalb kann starke Emergenz auch ontologische Emergenz genannt werden. Ein typisches Beispiel wäre das Bewusstsein, das nicht aus den physikalischen Eigenschaften des Gehirns ableitbar ist. Laut einigen Argumenten ist die Entstehung von Bewusstsein das einzige Beispiel für starke Emergenz<sup>59</sup>; andere argumentieren dafür, dass angefangen bei der Entstehung von Leben aus toter Materie jeder markante Schritt in der Evolution als starke Emergenz anzusehen ist. Ein auf der höheren Ebene erscheinendes Phänomen kann *schwach* emergent genannt werden, wenn dieses Hervorgehen in Hinblick auf die Kenntnis der Prinzipien der niedrigeren Ebenen unerwartet ist; die Phänomene der höheren Ebene – nach ihrer Entdeckung – jedoch prinzipiell auf die Prinzipien der niedrigen Ebene zurückgeführt werden können. Geordnete Muster, die auf einer höheren Ebene durch zelluläre Automaten produziert werden, sind ein typisches Beispiel von schwacher Emergenz (siehe *Abb. 5*). Trotz Kenntnis der Grundregeln des Automaten erscheinen die Muster auf höheren Ebene unerwartet, auch dann, wenn diese Muster prinzipiell aus den Grundregeln ableitbar sind. Diese Muster werden in den Grundregeln jedoch nicht schon im Vorhinein anschaulich.

---

55 Rupert Riedl: „Wie wohl das Neue in die Welt kommt? Eine Einführung“, in: Ludwig Huber (Hrsg.): *Wie das Neue in die Welt kommt. Phasenübergänge in Natur und Kultur*. Wien: WUV Universitätsverlag, 2000, 9–22, hier: 15–16.; vgl. Philip Clayton: *Mind & Emergence. From Quantum to Consciousness*. Oxford: Oxford University Press, 2004, 41–42.

56 Die Mehrzahl der Beiträge im folgenden Band verwenden Emergenz in diesem Sinn: Ludwig Huber: „Wie das Neue in die Gehirne kommt. Emergenz und Chaos in neuronalen Prozessen“, in: Ludwig Huber (Hrsg.): *Wie das Neue in die Welt kommt. Phasenübergänge in Natur und Kultur*. Wien: WUV Universitätsverlag, 2000, 157–174.

57 Vgl. Kapitel 4 in Clayton 2004 (wie Anm. 55.); David J. Chalmers: „Strong and Weak Emergence“, in: Philip Clayton; Paul Davies (Hrsg.): *The re-emergence of emergence. The emergentist hypothesis from science to religion*. Oxford: Oxford University Press, 2006, 244–255 (In dieser Arbeit Zitiert nach dem Onlinemanuskript, URL: <http://consc.net/papers/emergence.pdf>); Huber 2000 (wie Anm. 56).

58 Vgl. Clayton 2004 (wie Anm. 55), 9–11.; Chalmers 2006 (wie Anm. 57), 2–3.

59 Vgl. ebd., 2–3.



## Das neue Bild der Stadt

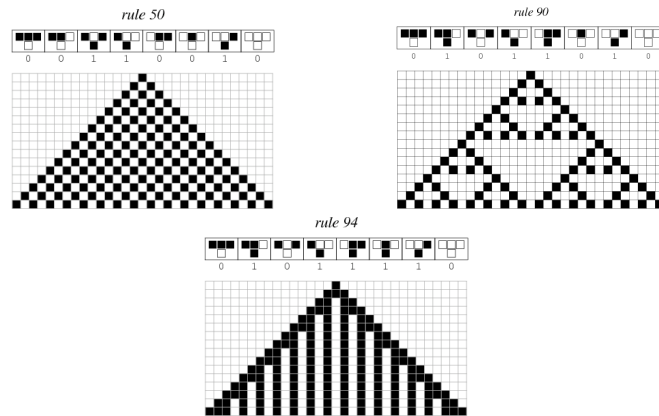


Abb. 5: Zelluläre Automaten mit verschiedenen Regelsets und Mustern. Quelle: Weisstein, Eric W: „Rule 50, Rule 90, Rule 94 from MathWorld - A Wolfram Web Resource“. URL: <http://mathworld.wolfram.com/Rule90.html>.

Epistemologische Emergenz bedeutet in manchen Fällen, dass die höhere Ebene schon immer aus der niedrigeren Ebene ableitbar gewesen wäre, aber (wegen der Begrenztheit des zur Verfügung stehenden Wissens, der Rechenkapazität, adäquater Instrumente zur Beobachtung, adäquater Theorien oder Methodologien usw.) die Entdeckung der höheren Phänomene bis zu einem bestimmten Zeitpunkt noch nicht erfolgt ist. Die Unterschiede zwischen den Organisationsebenen in diesem Fall wären nur Unterschiede in der Beschreibungs- beziehungsweise Untersuchungsebene.<sup>60</sup> Wie Chalmers bemerkt, ist schwache Emergenz eine Funktion der Betrachtung:

We might [...] understand weak emergence in terms of the ease of understanding one level in terms of another. Emergent properties are usually properties that are more easily understood in their own right than in terms of properties at a lower level. This suggests an important observation: *weak emergence appears to be an observer-relative property*.<sup>61</sup>

Das Konzept von Emergenz spielt für diese Abhandlung in zweierlei Hinsicht eine Rolle. Einerseits um des Argumentes willen, dass das erste Erkennen von manchen Mustern auf der Karte eine Entdeckung ist. Es handelt sich also nicht nur um das Aneignen von neuem Wissen für die Person des Kartenbetrachters (zum Beispiel auf ihrem Weg zum Expertentum), sondern generell um die Erfassung von noch nie Erfasstem sowie von noch nie dagewesenen Mustern. Das zweite Argument betrifft eben das Erfassen von noch nie dagewesenen Mustern: die Karte selbst ist ein Medium, das die Rückkopplung von Mustern der höheren Ebene urbanen Lebens in die Wahrnehmung der Stadtbewohner ermöglicht, und durch ebendiese Rückkopplung zur Emergenz von neuen Mustern beitragen kann.

Bezüglich des ersten Aspektes reicht es für die Argumentation aus, wenn man die Stadt als ein schwach emergentes System betrachtet, das *überraschende*, also im Voraus nicht

<sup>60</sup> Vgl. Chalmers 2006 (wie Anm. 57), 1.; Clayton 2004 (wie Anm. 55), 9-11.

<sup>61</sup> Chalmers 2006 (wie Anm. 57), 10, (Hervorhebung im Original).

erwartete, ableitbare Muster hervorbringt. Natürlich gibt es in der Stadt Phänomene, die aufgrund von bewussten und geplanten Eingriffen von Experten entstanden sind. Nichtsdestotrotz bringt die Stadt eine Vielzahl von Mustern hervor, die nicht geplant worden sind, oder die entgegen der Planung erschienen sind.

Ein weiteres Charakteristikum emergenter Systemen ist, dass sich die Muster der höheren Ebene auf die niedrigere Ebene auswirken (*downward causation*). Sei es dadurch, dass die höhere Ebene die Regel der Interaktionen auf der unteren Ebene verändert oder dass der Rahmen für die Entfaltung der Regeln der niedrigen Ebene verändert wird.<sup>62</sup>

Clark unterscheidet zwischen denjenigen Formen der Emergenz, die hauptsächlich auf den intrinsischen Merkmalen der Elemente auf der niedrigen Ebene basieren (direkte Emergenz), und denjenigen, in denen die Umwelt dieser Elemente als Rahmen eine entscheidende Rolle spielt (indirekte Emergenz). Für die direkte Emergenz nennt Clark das Beispiel der Staus, die ab einem bestimmten Sättigungsgrad auf der Autobahn auftreten, ohne dass sich auf der Fahrbahn etwas wie ein Unfall ereignet oder dass die Autos wegen einer roten Ampel stehenbleiben müssen. Das fahrende Auto folgt der einfachen Regel: ‚Wenn du einem anderem Auto zu nahe kommst, dann werde langsamer; wenn nicht, dann werde schneller (bis du die Geschwindigkeitsbegrenzung erreicht hast)‘. Daraufhin emergiert nach einem bestimmten Sättigungsgrad eine Welle an Verdichtungen, die sich in der dem Verkehr entgegengesetzten Richtung fortbewegt.<sup>63</sup> Indirekte Emergenz hingegen wäre laut Clark, wenn Merkmale der Umwelt aktiv eingebunden sind. Als Beispiel dafür nennt Clark die Bauten der Termiten: einzelne Insekten fertigen Schlammkugeln an, die aber auch einen Duftstoff beinhalten. Sie platzieren ihre Schlammkugeln – dem Duftstoff folgend – auf anderen Schlammkugeln; einerseits werden durch die Anziehung des Duftstoffes die Klumpen aus Schlammkugeln nahe aneinander gebaut, andererseits kippen die kleinen Mauern aus Schlammkugeln nach einer Weile wegen ihres Gewichts um und wenn sie von einer anderen Mauer aufgefangen werden, dann bildet sich ein Bogen.<sup>64</sup> Aber auch schon die Ameisenpfade, die sich durch die Verfolgung von durch anderen Ameisen hinterlassenen Pheromon-Spuren herausbilden, können als Modifikationen der Umwelt gesehen werden, welche einen Rahmen für das Verhalten von Ameisen bilden.

Smith greift den Gedanken auf, dass Lebewesen manchmal mittels hinterlassener Spuren ihre Umwelt gestalten, wodurch sie auch die Möglichkeiten der zukünftigen Interaktionen mit der Umwelt verändern, neue Strukturen schaffen, auf die sie sich bei ihren Handlungen stützen können. Und das gilt laut Smith ebenso für Menschen: „For human organisms the marked-up world includes libraries, maps, price lists, traffic signs, science texts, border posts, restaurant menus, fences.“ Und so fährt er fort: „for human organisms this is a social environment which includes records and traces of prior actions in the form of communication systems (languages), storage systems (libraries), transport systems (roads), as well as legal and financial and political systems of a range of different

---

62 Vgl. Chalmers 2006 (wie Anm. 57), 6.

63 Mitchel Resnick: *Turtles, Termites, and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Micro-worlds*. Cambridge (MA), London: MIT Press, 1994, 69-73. Zitiert nach Andy Clark: *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge (MA), London: MIT Press, 1997, 74.

64 Vgl. ebd., 75-76.

sorts.”<sup>65</sup>

Wie im Abschnitt ‚Kartierung des hybriden Stadtraumes‘ beschrieben, werden zuvor flüchtige Aspekte des Stadtlebens mittels der Karte sichtbar gemacht und festgehalten, und diese Muster werden Teil der urbanen Strukturen, werden neben Straßen und Gebäuden zum Baumaterial der Stadt. In Hinblick auf Clarks Unterscheidung zwischen direkter und indirekter Emergenz kann man also festhalten, dass die Stadtkarte sowohl eine neue Spielregel einführt, an die sich Individuen während ihrer Interaktionen richten, als auch zur allmählichen (oder auch sprunghaften) Erschaffung von neuen Umweltstrukturen beiträgt.

Die Stadt qualifiziert sich dazu, ein emergentes System genannt zu werden, und wir haben genügend Hinweise, um von der zukünftigen Erscheinung von emergenten Mustern auf der Karte ausgehen zu können. Die Interaktionen auf Straßenebene bestimmen, welche Muster auf der höheren, Gemeinschafts- oder Stadtteilebene erscheinen. Die entstandenen Muster wiederum wirken sich auf die einzelnen Interaktionen auf der Straßenebene aus. Dabei werden die Muster der höheren Organisationsebenen den Stadtbewohnern nicht in jedem Fall explizit sichtbar beziehungsweise die Stadtbewohner werden sich dieser Muster nicht immer explizit bewusst.<sup>66</sup> Polanyi meint zum Beispiel, dass die höhere Ebene auf implizite Weise – durch das Commitment – implizit die Entscheidungen des Individuums beeinflusst: Das Individuum verpflichtet sich gegenüber der Gesellschaft, indem es die – nicht immer expliziten – Normen der Gesellschaft anerkennt und befolgt.

Der Vorschlag von Jacobs, die Stadt aus einzelnen kleinen Hinweisen heraus induktiv verstehen zu wollen, ist aus der Perspektive der Zeit, in der ihr oben erwähntes Buch erschienen ist, verständlich. Ihr Alternativvorschlag zur statistischen Erfassung von Daten über die Stadt, nämlich aus den einzelnen Hinweisen induktiv auf Prozesse auf urbaner Ebene zu schließen, erreicht seine Grenzen, wenn wir das Argument bedenken, dass man von den Interaktionen und Elementen auf Straßenebene in vielen Fällen nicht auf die Prozesse auf höheren urbanen Organisationsebenen schließen kann. Beobachtungen, Befragungen oder Daten- und Informationserhebungen jeglicher Art auf der Straßenebene mögen wichtige Anhaltspunkte bei der Entdeckung der Muster liefern, für die Entdeckung selbst bedarf es jedoch eines Instruments, das für uns die höhere Ebene auf eine explizite Weise erfahrbar macht.

Im welchem Maßstab werden jedoch diese Muster erscheinen? Diese Frage ist im Zusammenhang der Stadt genauso wenig trivial, wie im Zusammenhang der Ökologie von natürlichen Systemen. Das Beispiel von Ameisenkolonien und der Untersuchung von Vegetation zeigt, dass die Veränderung des zeitlichen Maßstabes der Untersuchung – also quasi die Verschiebung der zeitlichen Untersuchungsebene – zu revolutionären Entdeckungen führen kann.<sup>67</sup> Eine Ameisenkolonie kann bis zu fünfzehn Jahre überleben (das ist die Lebensdauer der Ameisenkönigin, die die Eier legt). Erst eine Untersuchung in

---

65 Barry Smith: „The Ecological Approach to Information Processing“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Mobile Learning. Essays on Philosophy, Psychology and Education*. Wien: Passagen, 2003, 17–24, hier: 22–23.

66 Vgl. Johnson 2001 (wie Anm. 44), 41.

67 Ebd., 80.; Sándor Bartha: „Paradigmaváltás és módszertani forradalom a vegetáció vizsgálatában“, in: *Magyar Tudomány* 1, 2004, 12–15. URL: <http://www.matud.iif.hu/04jan/002.html>.

diesem Zeitmaßstab macht sichtbar, dass Ameisenkolonien unterschiedliche ‚Lebensphasen‘ durchlaufen. Ein Beobachtungszeitraum von einigen Wochen oder Monaten etwa würde nicht erfassen, dass junge Kolonien kampfbereiter sind, wenn sie auf Ameisen anderer Kolonien bei einer Nahrungsquelle treffen; alte Kolonien reagieren weniger flexibel auf Umwelteinflüsse usw.<sup>68</sup> Ein anderes Beispiel, den zeitlichen Maßstab betreffend, nennt Bartha: die allgemeine Erfahrung, dass Bäume und Büsche nicht ihren Ort wechseln, ist in ökologischer Hinsicht eine Illusion, die sich verflüchtigt, wenn man die Vegetation in einem biologisch relevanten Zeitabschnitt von Jahrzehnten oder Jahrhunderten betrachtet. Im Zeitraster sehe man einen Wirbel von sich ständig verändernden Mustern. Die Betrachtung mittels dieses zeitlichen Maßstabes sei notwendig, um das Verhalten der Vegetation zu begreifen. Gleichzeitig, so Bartha, sei es nicht im Vorhinein klar, welches der adäquate Maßstab der Beobachtung ist, den ein Forscher wählen muss.<sup>69</sup> Zu diesen Beispielen des adäquaten zeitlichen Maßstabes für die Untersuchung ist die Frage nach dem räumlichen Maßstab, in welchem Muster auf der Echtzeitkarte emergieren können, analog: Auf Kiezebene, Stadtteileebene, Stadtebene oder Regionalebene? Aus der Natur der Emergenz folgernd können wir jedoch nicht mit Sicherheit sagen, in welchem Maßstab sich neue robuste Muster bilden werden.

Die Interaktionen auf Straßenebene in der Stadt produzieren also (unter anderem durch die Einführung neuer Rückkopplungsmechanismen) emergente Muster auf höherer Ebene, die im Voraus jedoch nicht vorhersagbar sind. Interaktive Stadtkarten können solche Muster anschaulich machen. Echtzeitkarten können nicht nur Muster eines größeren zeitlichen Maßstabes zeigen, sondern können diese Muster – wenn von Stadtbewohnern zum Beispiel auf mobilen Geräten angezeigt – in Echtzeit an das aktuelle Geschehen rückkoppeln, und dadurch zu neuen emergenten Mustern führen.

### Callan's Canyons und ‚Strukturelle Anschauung‘

Dass die Stadt als selbstorganisierendes und emergentes System beschrieben werden kann, bedeutet nicht notwendigerweise, dass die emergenten Muster der Stadt dasselbe oder ein ähnliches Erscheinungsbild haben müssen, wie schon vertraute selbstorganisierende Systeme. Es gibt zahlreiche Theorien, die von einer Isomorphie der aus verschiedenen Wissenschafts- und Lebensbereichen stammenden Muster ausgehen, oder Forschungsansätze, die nach einer solchen Isomorphie Ausschau halten.<sup>70</sup> Es würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, dieser Frage ausführlicher nachzugehen. Es bleibt zu bemerken, dass die schon vertrauten, in anderen Wissenschafts- und Lebensbereichen gesehenen Muster nicht ohne weiteres als Schablonen oder Schemata dienen können, nach

68 Siehe die Forschungen von Gordon, beschrieben von Johnson 2001 (wie Anm. 44), 79-82.

69 Bartha 2004 (wie Anm. 67).

70 Bezüglich wissenschaftsbereichübergreifender Organisationsprinzipien siehe Stephen Wolfram: *A New Kind of Science*. Champaign: Wolfram Media, 2002.; bezüglich isomorpher Netzwerkstruktur in unterschiedlichen Lebensbereichen siehe Albert-László Barabási: *Linked: The New Science of Networks*. Cambridge (MA): Perseus Books, 2002.; Kemp bezieht sich auf mit Instrumenten gewonnene Einblicke, wo sich „unser Sehapparat auch in unbekanntem Welten zu orientieren vermag, indem er dort Organisationsebenen wahrnimmt, die den uns vertrauten analog sind“. Martin Kemp: *Bilderwissen: die Anschaulichkeit naturwissenschaftlicher Phänomene*. Köln: DuMont, 2003, 13.

denen wir auf den interaktiven Stadtkarten Ausschau halten. Es ist nicht ausgeschlossen, dass solche, in anderen Bereichen gesehene Bilder hilfreich bei der Entdeckung mittels der interaktiven Stadtkarte sein können, aber gleichzeitig läuft der Kartenbetrachter Gefahr, sich von diesen anderen Bildern irreführen zu lassen. Man bedenke nur, dass Menschen dazu neigen, in Wolken Gesichter zu erkennen. Dieses Phänomen ist nicht willkürlich in der Hinsicht, dass die visuelle Wahrnehmung des Menschen enorm auf Gesichtserkennung ausgerichtet ist und visuelle Strukturen schon bei minimaler Ähnlichkeit mit einem Gesicht als solches gedeutet werden. Es ist jedoch insofern willkürlich, als die Gestalt der Wolke durch gänzlich andere Prozesse geformt wird, als die Physiognomie von Gesichtern unserer Mitmenschen.

Kemp nennt das Prinzip, anhand dessen in chaotisch anmutenden Bildern Künstler und Wissenschaftler sinnvolle Strukturen erkennen, die *strukturelle Anschauung*.<sup>71</sup> Dieses Konzept ist sehr nah an Polanyis Theorie des impliziten Wissens, denn in der strukturellen Anschauung wirken gleichzeitig angeborene und angeeignete Fähigkeiten.<sup>72</sup> Gleichzeitig ist das Konzept der strukturellen Anschauung mit Gibsons und Noës Ansätzen konform, insofern Kemp für die Herausbildung der strukturellen Anschauung die Interaktion zwischen Mensch und (unter anderem gebaute und kulturelle) Umgebung verantwortlich macht. Die funktionale und ästhetische Komponente gehen bei der strukturellen Anschauung oft Hand in Hand: der Mensch vertraut dieser Form der Anschauung, wenn er sozusagen einem bogenförmigen Gewölbe ansieht, dass es stabil ist (mit Gibson gesprochen, wird am Bogen das Angebot der Stabilität anschaulich); gleichzeitig bietet die Entdeckung dieser Strukturen eine ästhetische Befriedigung. Auch Kemp weiß, dass diese Strukturen nicht exklusiv den Umweltphänomenen oder den inneren Repräsentationen zuzuordnen sind:

Mit dem Begriff *strukturelle Intuition* umschreibe ich meine Beobachtung, dass Künstler und Wissenschaftler eine tiefe Affinität zu den bestechend schönen Strukturen haben, die sowohl in den einfachen als auch in den komplexen Gestaltformen und Prozessen der Natur zum Vorschein kommen. Beim Betrachten der Natur verlassen wir uns stark auf das tief in uns verwurzelte Gefühl, dass es in der Außenwelt eine Art Ordnung gibt, die aus bestimmten Grundstrukturen besteht. Ich glaube, dass wir eine tiefe Befriedigung empfinden, wenn wir im scheinbaren Chaos auf Ordnung stoßen. Diese hängt aber von jenen Mechanismen ab, die unser Gehirn entwickelt hat, um intuitiv

---

71 Ich werde Kemps ‚structural intuition‘ mit ‚strukturelle Anschauung‘ übersetzen, und damit der Übersetzung des Bandes *Bilderwissen* (Kemp 2003 (wie Anm. 70)) folgen und nicht der des Bandes *Iconic Turn* (Martin Kemp: „Wissen in Bildern: Intuitionen in Kunst und Wissenschaft“, in: Christa Maar; Hubert Burda (Hrsg.): *Iconic Turn. Die neue Macht der Bilder*. Köln: DuMont, 2004, 382–406). Somit soll die irreführende Konnotation von ‚Intuituion‘ als ein Nach-Innen-Blicken ausgeklammert werden. Intuition bei Kemp ist eher so zu verstehen, wie bei Polanyi: „Such intuition is not the supreme immediate knowledge, called intuition by Leibnitz or Spinoza or Husserl, but a work-a-day skill for scientific guessing with a chance of guessing right.“ Michael Polanyi: *Knowing and Being*. London: Routledge, Kegan Paul, 1969, 145.

72 Vgl. Kemp 2003 (wie Anm. 70), 12-13.; Martin Kemp: *Seen/unseen: art, science, and intuition from Leonardo to the Hubble telescope*. Oxford, New York: Oxford University Press, 2006, 211.

solche statischen oder dynamischen Muster zu erkennen. Es gibt ein interessantes Wechselspiel zwischen den Strukturen in unseren Gehirnen und den Strukturen, die sich in der Außenwelt finden.<sup>73</sup>

Diese Strukturen sind nicht entweder ‚Innen‘ oder ‚Außen‘ anzusiedeln, denn sie existieren im Kreislauf der Interaktionen zwischen Umwelt, Medien, Instrumenten und mentalen Repräsentationen des Menschen. Die Manifestationen dieser Strukturen lassen sich sowohl in der Umwelt beobachten, wie auch in unseren Instrumenten identifizieren und in unserem Denken nachvollziehen.

Diese Strukturen – die Kemp Schemata nennt – prägen offensichtlich die bildschaffenden Praktiken des Menschen (Baukunst, Malerei, bildliche wissenschaftliche Instrumente usw.). Gleichzeitig können neue Gerätschaften zu neuen Bildwahrnehmungen führen, die sich in solchen Schemata verfestigen können. Kemp nennt das Phänomen, wenn in unseren inneren und äußeren Repräsentationen, wie Modellen, Instrumenten oder gar städtebaulichen Formen diese Strukturen weiterleben oder sich sogar weiter verfestigen, *repräsentationalen Konservativismus*. Eines der Beispiele, die er nennt, ist der Würfel als Raumschema (*cubic unit*), das unsere Raumvorstellung (im Sinne des Englischen *visualization*) und Raumdarstellung (*representation*) prägt. Ohne bestimmen zu wollen, welches das andere verursacht oder ausgelöst hat, bringt Kemp dieses Schema mit folgenden Umständen in Verbindung: mit der urbanen Umwelt, in der ein immer größerer Teil der Bevölkerung lebt; mit der Verbreitung der perspektivischen Darstellung im 15. Jahrhundert; aber auch mit den durch Fotografie und Film geprägten Formaten, so wie die X,Y,Z-Achsen der computergestützten Gestaltung: „The basic parameters for the construction of space in a computer, utilizing X, Y, and Z axes to define the three dimensional coordinates, are precisely those established by the Renaissance perspectivists: up and down, in and out, and from side to side.“<sup>74</sup> Es ist nicht unproblematisch, in der Geschichte des Sehens und der damit eng verbundenen Geschichte der bildgebenden Verfahren zu identifizieren, in welchen Momenten die ersten expliziten Manifestationen des einen oder anderen Schemas gesichtet werden konnten.

In der strukturellen Anschauung sind einige der Faktoren, die laut Kemp eine Art Gravitationskraft auf die Wahrnehmung ausüben, angeboren, andere haben sich im Laufe des Umgangs und der Interaktion mit der Umwelt entwickelt (unter anderem durch „die erste visuelle und taktile Auseinandersetzung mit der materiellen Welt im Kindesalter“<sup>75</sup>). Diese Faktoren seien meist kulturübergreifend und garantierten, dass die mit dem Sehen verbundenen kulturellen Praktiken keine willkürlichen, von der menschlichen Erfahrung völlig losgelösten Schemata hervorbringen. Zum Beispiel ist die lineare Perspektive eine von mehreren möglichen Repräsentationsstrategien der Abbildung von dreidimensionalem Raum auf eine zweidimensionale Ebene, aber dennoch nicht vollkommen willkürlich: „We cannot assume that because something is specific to one culture that it is conventional in an *arbitrary* sense – cognitively, perceptually, or materially.“<sup>76</sup> Auch

---

73 Kemp 2004 (wie Anm. 71), 383.

74 Kemp 2006 (wie Anm. 72), 13.; vgl. auch ebd., 55.

75 Kemp 2003 (wie Anm. 70), 12.

76 Kemp 2006 (wie Anm. 72), 78.



wenn die Umwelt des Menschen mit immer neuen Objekten und Gerätschaften besiedelt wurde, die wiederum die Möglichkeit der Interaktion, und somit auch die strukturelle Anschauung verändert haben, sind letztendlich alle Entwicklungen auf die angeborenen und angelernten Interaktionsmöglichkeiten – wenigstens geneologisch – zurückzuführen.

Kemp beschreibt ein Beispiel, in dem implizite Strukturen, die in unserer visuellen Umgebung, beziehungsweise in unseren Schemata enthalten sind, aber vielleicht gar nicht mit Sicherheit konkreten Lebens- oder Wissenschaftsbereichen zuzuordnen sind, in einer künstlerischen Arbeit explizit gemacht werden. Jonathan Callan hat in seiner Arbeit *Dustscape* eine Unterlage mit unregelmäßig verteilten runden Bohrungen durchlöchert und auf diese Unterlage reichlich Zementstaub gesiebt; da das sich anhäufende Pulver immer wieder erdrutschartig durch die Löcher stürzt, entsteht auf der Unterlage eine alpin anmutende Berglandschaft aus Zementpulver (siehe *Abb. 6*).

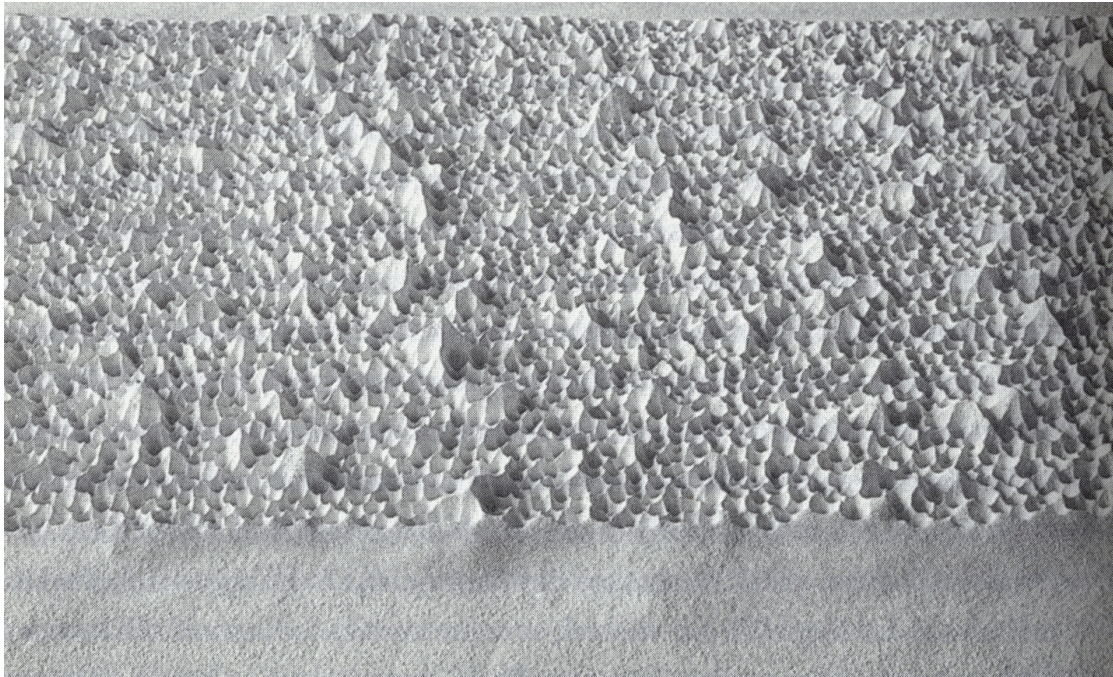


Abb. 6: Callans *Dustscape*. Quelle: Kemp, Martin: „Wissen in Bildern: Intuitionen in Kunst und Wissenschaft“, in: Christa Maar; Hubert Burda (Hrsg.): *Iconic Turn. Die neue Macht der Bilder*. Köln: DuMont, 2004, 382–406, 384.

Nachdem Kemp (der sich durch diese Staublandschaften an das Phänomen der selbstorganisierenden Kritikalität erinnert gefühlt hat) einen Artikel über dieses Werk in *Nature* veröffentlichte, wurde er darauf aufmerksam gemacht, dass die Ansicht dieser Landschaft eine verblüffende Ähnlichkeit mit Voronoi-Zellen aufweist:

Die Bildung von Voronoi-Zellen kann man sich folgendermaßen vorstellen: Eine Anzahl punktförmiger Vakua wird unregelmäßig über eine Ebene verteilt. Jedes beweglich Partikel auf der Ebene wird in Richtung des Vakuums hinstürzen, das ihm am nächsten ist. Zieht man die Grenzlinien zwischen den

»Einzugsbereichen« der Vakua, die darüber entscheiden, in welche Richtung sich ein Partikel bewegt, dann sieht man, dass sie unregelmäßige Polygone bilden, die jeweils ein Punktvakuum einschließen. Das Muster aus Polygonen insgesamt nennt man eine Voronoi-Tesselierung oder -Parkettierung. Webster wies darauf hin, dass die Verteilung der Galaxien um Universum möglicherweise einem solchen Modell entspricht... [...] Im Entstehungsprozess seiner Kunstwerke hatte Callan ein grundsätzliches Ordnungsmuster erschlossen, das sich in den kleinsten zellulären Strukturen ebenso wiederfindet wie in den weiträumigsten Konfigurationen, die wir uns vorstellen können. Hier wurde auf eine eindrucksvolle Weise deutlich, dass die künstlerischen und mathematischen Intuitionen nicht von den Größenordnungen abhängen.<sup>77</sup>

Die Erschließung von solchen Ordnungsmustern und – wie im Beispiel von Callan – das Schaffen von künstlerischer Manifestation dieser Muster ist die Chance, diese oft impliziten Schemata in dem Kreis von Geräten, mentalen und materiellen Repräsentationen und Techniken explizit sichtbar zu machen. Sie deutet gleichzeitig an, dass wir nie frei sind von solchen Schemata, auch nicht während der Erschaffung von bildgebenden Verfahren und Visualisierungsstrategien. Diese impliziten Schemata können die Wahl von visuellen Analogien motivieren, welche den Entwurf von Bildgebung leiten. Zum Beispiel schlägt Informationdesigner Fry in einem seiner frühen Konzepte, dem *Organic Information Design* vor, dass dynamische Information am Beispiel von bekannten selbstorganisierenden Systemen visualisiert werden soll.<sup>78</sup>

[The Organic Information Design] was developed through the study and analysis of decentralized and adaptive systems, in particular, the traits of simple organisms. The traits: structure, appearance, adaptation, metabolism, homeostasis, growth, responsiveness, movement and reproduction, all relate to a set of features that enable an organism to survive and respond to a complex and changing environment. By examining how these features make an organic system effective, insight is gained into how to design a visualization that responds to and synthesizes data in a similar manner.<sup>79</sup>

Auch wenn dieses Konzept einen wichtigen Schritt in der Erarbeitung von Visualisierungsstrategien dynamischer Information darstellt, darf die Frage nicht ausgeblendet werden, wie weit dieser Ansatz Schemata in die bildgebenden Verfahren einschreiben würde, die nicht durch die Beschaffenheit des visualisierten Materials motiviert sind. Man könnte sagen, dass die Stadt auf der Karte den Bakterienkolonien unter dem Mikroskop gleicht. Aber wenn man sich zu sehr auf solche bildlichen Analogien festlegt, kann das irreführend sein. Denn die Stadt funktioniert anders, als Bakterienkolonien; zum Beispiel haben Bakterien – so wenig wie Ameisen – die Möglichkeit, sich mit Mustern einer höheren Organisationsebene (der Bakterienkolonie zum Beispiel) vertraut zu machen. Das ist einer der zahlreichen Faktoren, warum die Organisation der Bakterien

77 Kemp 2004 (wie Anm. 71), 385-386.

78 Projektwebseite von Ben Frys Organic Information Design. URL: <http://benfry.com/organic/>

79 Ben Fry: „Organic Information Design“. Master. MIT 2000, 13.



nach anderen Regeln abläuft, als die der mit interaktiven Karten ausgerüsteten Stadtbewohner. Kemp warnt:

[T]here is a general differentiation to be made between models which exhibit analogies to nature through broadly shared processes, and similarities that arise from representational techniques for morphological types which do not stand in a straightforward relationship to the generative processes of the physical world.<sup>80</sup>

Die Ausführungen von Kemp mahnen zur Vorsicht bei der voreiligen Feststellung von visuellen Ähnlichkeiten und Analogien. Denn oft ist es schwer nachzuvollziehen, bis zu welchem Grad die Ähnlichkeit des Kartenbildes mit Stadterfahrungen des Kartenbetrachters die Entdeckung von Mustern ermöglicht hat oder zu welchem Grad aus anderen Lebensbereichen bekannte Bildbegriffe willkürlich in das Kartenbild hineingesehen wurden. Ein Expertenauge für selbstorganisierende Systeme mag beispielsweise bei der Entdeckung von neuen Mustern auf der Karte zwar hilfreich sein, wird aber nicht die impliziten Stadterfahrungen ersetzen können, die der Kartenbetrachter mitbringen muss.

---

<sup>80</sup> Kemp 2006 (wie Anm. 72), 225-226.

# Konklusion

Bruno Latour unternimmt in der Einleitung zu *Science in Action* eine Zeitreise.<sup>1</sup> Die Reise beginnt 1985, in der Anfangszeit der computergestützten Genforschung. Forschern war es – schon in jenen Jahren – möglich, routinemäßig mit Computermodellen der DNS-Doppelhelix zu arbeiten: die klare Struktur des Moleküls stand zur Verfügung und konnte in einem Rechner geladen werden, und die Rechner selbst waren so entwickelt, dass man mit ihnen verlässlich und routinemäßig arbeiten konnte. Die nächste Station von Latours Zeitreise führt an den Anfang der 50er Jahre zurück, wo die jungen Wissenschaftler Jim Watson und Francis Crick anhand von notdürftig zusammengesteckten skulpturartigen Modellen und mit aus Röntgendiffraktion gewonnen Bildern versuchen, die Struktur des DNS-Moleküls zu bestimmen. Die Doppelhelixstruktur ist zu dieser Zeit noch keine selbstverständliche wissenschaftliche Tatsache. Ihre Entdeckung wird erst möglich durch das Zusammenspiel des Wissens über mögliche Konstellationen der Atome und der Leistung des räumlichen Denkens, das die zweidimensionalen Bilder der Röntgendiffraktionskristallografie in dreidimensionale Strukturen übersetzt.<sup>2</sup> Die dritte Station in Latours Zeitreise führt an den Anfang der 80er Jahre zu den Ingenieuren der Rechenmaschinen, auf denen Jahre später die 3D-Visualisierungen der DNS-Moleküle laufen sollen. Das technologische Artefakt Rechner ist erst halb fertig, die Ingenieure arbeiten konzentriert daran, ihn zum Laufen zu bringen, der Rechner ist weit davon entfernt, auf Knopfdruck mühelos Programme laufen zu lassen und Befehle auszuführen. Heute sind – stellt Latour fest – sowohl die Struktur der DNS als auch leistungsstarke Rechner Selbstverständlichkeiten. Ein Genetiker kann beide getrost für seine Arbeit verwenden, meistens ohne einen Gedanken daran verschwenden zu müssen, wie diese Selbstverständlichkeiten zustande gekommen sind, welche Leistung hinter ihrer Entdeckung, beziehungsweise Entwicklung steckt. Sie sind zu ‚black boxes‘ geworden. In dieser reifen Phase von wissenschaftlichen Instrumenten und den mit ihnen verbundenen wissenschaftlichen Erkenntnissen wird die ‚black box‘ meist nur noch zu didaktischen Zwecken geöffnet.<sup>3</sup> Hinsichtlich der Computertechnologie beschreibt Weiser diese Art von Transparenz in seinem vielzitierten Text „The Computer for the 21st Century“.<sup>4</sup> Die Benutzung von Computern fließt in verschiedenste Bereiche unseres Lebens ein,

---

1 Bruno Latour: *Science in Action*. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1987.

2 Vgl. auch Martin Kemp: *Seen/unseen: art, science, and intuition from Leonardo to the Hubble telescope*. Oxford, New York: Oxford University Press, 2006, 64-65.

3 Zu dem Unterschied zwischen didaktischen Apparaten und Labor-Forschungsapparaten vgl. auch Paolo Brenni: „Historische Instrumente als materielle Zeugen der Wissenschaftsgeschichte“, in: Christoph Meinel (Hrsg.): *Instrument – Experiment. Historische Studien*. Berlin: Diepholz, 2000, 74–81, 74-81.

4 Mark Weiser: „The Computer for the 21st Century“, in: *Mobile Computing and Communications Review* 3.3, 1999, 3–11.

gleichzeitig verschmelzen sie mit dem Hintergrund, ihre routinemäßige Bedienung verlangt uns keine explizite Aufmerksamkeit mehr ab. Computer haben Einzug gefunden in die routinemäßigen Praxen und Prozesse unseres Lebens, ihr Gebrauch verlangt meist keine Reflexion mehr über die Technologie selbst. Es ist auch diese Transparenz, die wissenschaftliche Instrumente während der routinemäßigen Forschungsarbeit auszeichnet. Transparenz bedeutet in diesem Fall nicht, dass die Instrumente ihre innere Architektur offenbaren. Im Gegenteil, Transparenz bedeutet, dass die Instrumente in der Forschungspraxis (samt der theoretischen Apparatur, die ihre Bedienung ermöglicht) durchsichtig werden, die Aufmerksamkeit des Forschers gilt nur noch den zu beobachtenden oder zu manipulierenden Phänomenen, aber nicht den Instrumenten selbst.<sup>5</sup> Als ein Medium, das sich im Umbruch befindet, ist die interaktive Stadtkarte jedoch noch keine ‚black box‘. Zwar erscheinen immer neue Kartierungsprojekte, die Tendenz zur Aufrüstung der populären Gemeinschaftsnetzwerke mit Verortungsfunktionalität ist eindeutig, aber die auf die Karte geladenen Daten und Information sind bisher eher rar. Deshalb sehen wir uns zur Zeit mit der Situation konfrontiert, dass sich sowohl die Karte als Forschungsinstrument beziehungsweise Kommunikationsmedium, als auch der Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit, die Muster des Stadtlebens, im Umbruch befinden.

Bevor sich die Frage nach einer optimalen Darstellung überhaupt stellen lässt, müssen urbane Phänomene zunächst mithilfe dieser Instrumente *entdeckt* werden. Erst nachdem die ersten Entdeckungen von sinnvollen Muster gemacht worden sind, stellt sich die Frage, wie diese Muster kommuniziert, mit anderen Experten oder den Stadtbewohnern geteilt werden können. Zunächst liefern zum Beispiel die Bilder des Mikroskops neue Erkenntnisse und erst im nächsten Schritt entwickeln sich standardisierte Darstellungsmethoden und Konventionen der Darstellung, in Folge derer diese Bilder zu Instrumenten der Kommunikation innerhalb der Wissenschaften und zwischen Wissenschaft und der breiteren Öffentlichkeit werden.<sup>6</sup> Es ist zu erwarten, dass das Bild und die Darstellungsmethoden der interaktiven Stadtkarten – nicht anders als andere gängige bildgebende Verfahren – eine Konventionalisierung durchlaufen werden. Wie oben beschrieben, vermittelt das Kartenbild Bedeutung vor allem mittels einer sich durch Konventionalisierung entwickelten Kartensprache.<sup>7</sup> Diese Kartensprache deckt nicht die Bedeutungsebene des Kartenbildes ab, auf der die Entdeckung von neuen, bislang unbekanntem oder emergenten Muster vollzogen wird. Wurde jedoch die Entdeckung der Muster bereits vollzogen, werden diese Muster auch in die Kartensprache aufgenommen werden. Zum Beispiel ist es – wie oben gezeigt – in der denCity Karte möglich, die Kartenansichten, die anhand persönlicher Einstellungen zustande gekommen sind, abzuspeichern oder anderen Kartenbenutzern zugänglich zu machen. Sehr wahrscheinlich werden in der zukünftigen

---

5 Vgl. Klaus Hentschel: „Historiographische Anmerkungen zum Verhältnis von Experiment, Instrumentation und Theorie“, in: Christoph Meinel (Hrsg.): *Instrument – Experiment. Historische Studien*. Berlin: Diepholz, 2000, 13–51, 23.

6 Vgl. ebd., 25-26.; vgl. auch Sabine Iserhardt-Bauer u. a.: „Standardisierte Analyse medizinischer Bilddatensätze in der Neuroradiologie: Konzepte und Anwendungen.“ In: *Sim Vis.* 2007, 357–370.; Andreas Beyer; Markus Lohoff: *Bild und Erkenntnis. Formen und Funktionen des Bildes in Wissenschaft und Technik*. Berlin: RWTH Aachen und Deutscher Kunstverlag, 2005.

7 Vgl. Abschnitt ‚Diskrete Höhenlinien und kontinuierliche Berggestalten‘.

Praxis des Teilens solcher Muster Konventionen es erleichtern, den persönlichen Blick auf die Stadt effektiver zu kommunizieren. An diesem Punkt kommt etwa den Bereichen der Informationsvisualisierung oder dem Informationsdesign eine wichtigere Rolle zu, deren Aufgabe es ist, diese visuellen Muster auf eine gut verständliche Weise zu gestalten.<sup>8</sup> Die Genealogie dieser Muster, die bei der Entdeckung mit dem Forschungsinstrument Karte anfängt, und über die Phase der Standardisierung und Konventionalisierung führt, kann in die Entstehung von Kartensymbolen münden oder sogar in Symbolen und Ikonen weiterleben. Man denke hier an den Berliner Ausdruck ‚Goldene Banane‘, womit das bogenförmige Gebiet beschrieben wird, das von Prenzlauer Berg über Friedrichshain und (über die Oberbaumbrücke nach) Kreuzberg führt und in Nord-Neukölln endet.

Die Tatsache, dass die emergenten Muster *entdeckt* werden müssen, bevor sie formalisiert werden können, oder den Weg einer konventionalisierten Darstellung gehen, bedingt auch, dass für diese Aufgabe keine maschinelle Mustererkennung eingesetzt werden kann. Der Grund, dass solche Systeme in dieser Phase der Entdeckung nicht eingesetzt werden können ist nicht nur, dass das menschliche Vermögen zur Mustererkennung in vielen Fällen heute von Computerprogrammen nicht erreicht wird.<sup>9</sup> Vielmehr geht es darum, dass erst nachdem Muster entdeckt und identifiziert wurden, ein Muster in einem Algorithmus ausgedrückt werden kann, damit eine Maschine auf die Erkennung dieses Musters angesetzt werden kann. Und das ist gleichzeitig der triftigere Grund der Unersetzbarkeit des menschlichen Entdeckers gegenüber einem Computer (in der Form, in der wir ihn heute kennen): Entdeckung ist nicht nur eine Frage der Rechenkapazität und eines ausgeklügelten Modells der Verarbeitung visueller Information. Die im Entdeckungsakt notwendig involvierte implizite Dimension kann nie gänzlich formalisiert werden.<sup>10</sup> Ein Entdeckungsakt erschöpft sich nicht im Vollzug von theoretischen (und formalisierbaren) Denkopoperationen, sondern beinhaltet eine Batterie an implizitem Wissen, unter anderem über Handlungsabläufe, die in Form von Körperwissen behalten werden. Sibum beschreibt die Herausforderung, dem in das wissenschaftliche Experiment implizit eingebrachten Handlungswissen zu nachzuspüren:

Im Prozeß des Experimentierens [zu didaktischen Zwecken] fungieren die Handlungen selbst als Medien der Kommunikation, vergleichbar mit dem Ritual als kulturellem Gedächtnis oder dem Handwerkswissen, welches vom Meister zum Lehrling durch den Handlungsvollzug übermittelt wird. Doch diese im Demonstrationsexperiment praktizierte szenische Inkraftsetzung vergangenen Sinns durch Wiederholung von Handlungen ist vom Forschungsexperiment zu unterscheiden. Dort wird das bereits erworbene Handlungswissen

---

8 Vgl. Abschnitt ‚Kartierung des Hybriden Stadtraumes‘.

9 Vgl. Joachim Krug: „Ein Auge welches sieht, das andere welches fühlt«: Bilder aus der physikalischen Nanowelt“, in: Jörg Huber; Martin Heller (Hrsg.): *Konstruktionen Sichtbarkeiten*. Zürich: Hochschule für Gestaltung und Kunst, 1999, 229–244, hier: 243.

10 Erst wenn etwas wiederholt ausgeführt werden kann, wird es möglich, Maschinen einzusetzen. Das Bewusstwerden der Tatsache, dass sich viele Aspekte der menschlichen Lebenswelt nicht formalisieren lassen, markiert auch in der Künstlichen-Intelligenz-Forschung eine Krise. Vgl. dazu Kirsten Wagner: *Datenräume, Informationslandschaften und Wissensstädte*. Freiburg i. Br., Berlin: Rombach, 2006, 103.

## Konklusion

auf eine neue Situation angewandt. Das jeweilige Arrangement von Instrumenten, Personen und physikalischem Raum stellt seine eigenen Bedingungen, das raum-zeitliche Ereignis kann daher von dem theoretisch vorhergesagten Verlauf abweichen. Dieses Nachspüren des spezifischen Arrangements des Forschungsexperiments gewährt somit Einsichten in bislang verborgene Dimensionen des durch Improvisationsgeschick ebenso sehr wie durch vorgefaßte Regeln sich auszeichnenden Experimentalgeschehens.<sup>11</sup>

Anhand der Theorie des impliziten Wissens und der Ausführungstheorie wurde in dieser Arbeit gezeigt, wie die Grenze zwischen dem Körper und den Instrumenten während des Wahrnehmungsaktes verschwimmt. Genauer formuliert: das Instrument wird auf ganz ähnliche Weise begleitend wahrgenommen, wie die eigenen Körperteile und die Körperbewegung des Wahrnehmenden, und für die Erkundung der Umwelt kann der Wahrnehmende – je nach Bedarf – auf die Möglichkeiten des eigenen Körpers oder auch vertrauter Instrumente zurückgreifen. Das implizite Modell des Wahrnehmenden für seinen eigenen Körper, sowie sein implizites Verständnis für die Beziehung zwischen seinem Körper und seinen Instrumenten, ist also fundamental für die Beobachtung. Ein verfehltes oder missverstandenes Körpermodell kann tatsächlich epistemologische Konsequenzen haben.<sup>12</sup> Aber nicht nur die Grenze zwischen Körper und Instrument ist eine Frage, die der Reflexion bedarf, sondern auch die Berührungsfläche zwischen Instrument und dem beobachteten, beziehungsweise dem zu manipulierenden Objekt. Rastersondenmikroskopie illustriert die „prekäre Verzahnung von epistemischem Objekt und Instrument“<sup>13</sup>, bei der sich Instrument (Spitze des Mikroskops) und Objekt (Oberfläche der Probe) gegenseitig abbilden, gleichermaßen im Bild vorkommen, und gleichermaßen das Auflösungsvermögen bestimmen.<sup>14</sup>

Neben der epistemologischen Relevanz der Frage, wie es zur Entdeckung von urbanen Mustern kommt, lassen sich zahlreiche praktische Fragestellungen urbanen Lebens aufzählen, für welche diese Entdeckungen Konsequenzen haben können. Lynch äußert im *Bild der Stadt* das Bedürfnis nach Technologien, welche eine ganzheitliche Wahrnehmung des Stadtraumes bieten, in dem wir uns bewegen:

### Die wachsenden Dimensionen unserer Stadtregionen und die Geschwindig-

- 
- 11 Otto H. Sibum: „Experimentelle Wissenschaftsgeschichte“, in: Christoph Meinel (Hrsg.): *Instrument – Experiment. Historische Studien*. Berlin: Diepholz, 2000, 61–73, 1.; Vgl. auch das Beispiel referenceless photography von Herwig Turk, beschrieben durch Ingeborg Reichle. Ingeborg Reichle: „Tauben Bilder und sehende Hände. Strategien visueller Transgression im Werk von Herwig Turk“, in: Ingeborg Reichle; Steffen Siegel (Hrsg.): *Maßlose Bilder. Visuelle Ästhetik der Transgression*. München: Fink, 2009, 165–187, hier: 171–175.
- 12 Ludger Schwarte: „Die Anatomie des Hirns als Instrumentalisierung der Vernunft“, in: Helmar Schramm; Ludger Schwarte; Jan Lazardzig (Hrsg.): *Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*. Berlin: Walter de Gruyter, 2006, 194–219, hier: 212.
- 13 Hans-Jörg Rheinberger: „Schnittstellen. Instrumente und Objekte im experimentellen Kontext der Wissenschaften vom Leben“, in: Helmar Schramm; Ludger Schwarte (Hrsg.): *Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*. Berlin: Walter de Gruyter, 2006, 1–20, 6.
- 14 Vgl. Krug 1999 (wie Anm. 9), 236–237.

## Konklusion

keit, mit der wir sie durchmessen, bringen neuartige Probleme der Wahrnehmung mit sich. Die Stadtregion ist heute die funktionelle Einheit unserer Umwelt. Es ist wünschenswert, daß diese Einheit von ihren Bewohnern in ihrer Struktur erfaßt werden kann. Die neuen Kommunikationsmittel, die es uns erlauben, in derart großen, in sich abhängigen Räumen zu leben und zu arbeiten, könnten auch dazu beitragen, daß Vorstellungsbilder und tatsächliches Erlebnis wieder in Einklang kommen.<sup>15</sup>

An einer anderen Stelle nennt Lynch die Karte als ein Mittel, mit dessen Hilfe es den Stadtbewohnern erleichtert werden kann, sich ein einprägsameres, bildlich besser erfassbares Image der Stadt anzueignen.<sup>16</sup> Lynch benennt es als eine der Aufgaben des Stadtplaners, das Bild der Stadt so zu gestalten, dass dieses für eine größere Gruppe von Menschen zugänglich ist, dass eine große Gruppe von Menschen mit dem Stadtbild zurechtkommt, sich leicht orientieren kann usw. Bezüglich der Erfassung von stadtteilweiten Prozessen plädiert Jacobs, lange vor der Zeit der digitalen Echtzeitstadtkarten, für den ‚mikroskopischen‘ Blick, um induktiv aus kleinen Zeichen und Hinweisen auf diese Prozesse schließen zu können. Hinsichtlich der technologischen Möglichkeiten des Erfassens von Stadtgeschehen hatte Jacobs mit ihrer Argumentation sicherlich recht. Allerdings haben wir oben gesehen, dass aus den einzelnen Teilen und Hinweisen mit der Zunahme der Komplexität des Systems nicht mehr auf das ganzheitliche Bild geschlossen werden kann. An dieser Stelle bietet sich die Stadtkarte als Instrument für urbane Innovationsprojekte an.

Wie können interaktive Echtzeitkarten als Instrument für urbane Innovation eingesetzt werden? Für optimale Eingriffe in das Stadtgeschehen bedarf es Instrumenten und Methoden, die ein besseres Verständnis der urbanen Dynamiken sowohl auf Straßenebene als auch auf höheren Ebenen urbaner Organisation ermöglichen. Interaktiven Echtzeitkarten kann in diesem Bereich zukünftig eine zentrale Rolle zukommen. Auf der höheren Ebene, im Maßstab von ganzen Stadtteilen, abertausenden Interaktionen und Ereignissen, präsentiert sich die Stadt als ein komplexes System, das oft mit quantitativen Methoden, wie die der Statistik oder Wahrscheinlichkeitsrechnung, befragt wird. Ein Beispiel sind die Untersuchungen von González und ihren Kollegen, die anhand der Auswertung von anonymisierten Positionsdaten von Handynutzern zeigen konnten, dass die Vorhersagbarkeit der Orte, auf denen sich einzelne Personen in der Zukunft aufhalten werden, meist weit über 90% liegt.<sup>17</sup> Hier muss jedoch wieder an Jacobs Hinweis erinnert werden, dass die Stadt nicht nur als komplexes, sondern auch als selbstorganisierendes System gesehen werden muss, und die urbanen Dynamiken nicht restlos mit den oben genannten Methoden untersucht werden können. Die Stadt bringt als selbstorganisierendes System bei Eingriffen – zum Beispiel der Änderung der Spielregeln auf Straßenebene – neue emergente Muster auf höherer Ebene hervor. Die Statistik kann

---

15 Kevin Lynch: *Das Bild der Stadt*. Basel: Birkenhäuser, 1989, 133.; vgl. auch ebd., 140: „Ein klares und umfassendes Image für ganze Stadtregionen zu entwickeln ist die Hauptaufgabe der Zukunft.“

16 Ebd., 180.

17 Marta C González; César A Hidalgo; Albert-László Barabási: „Understanding individual human mobility patterns.“ In: *Nature* 453.7196, Juni 2008, 779–782.

zwar wiederkehrende Routinen der Stadt erfassen, kann aber relevante Abweichungen und neue emergente Muster nicht sinnvoll vom Hintergrundrauschen und zufälligen Abweichungen unterscheiden.

Es werden also Instrumente gebraucht, welche emergente urbane Muster anschaulich machen, sowie kompetente Methoden der qualitativen Auswertung dieser Muster. Die technischen Möglichkeiten der Datensammlung für Echtzeitvisualisierungen stellen mittlerweile nicht die größte Herausforderung dar: der aktuelle Standort von Stadtbewohnern, Verkehrsmitteln und Objekten, zurückgelegte Routen und durch Sensoren jeglicher Art erhobene Daten stehen bei Bedarf zur Verfügung.<sup>18</sup> Die zentralen Herausforderungen liegen vielmehr in der Beantwortung der Frage, welche Art von Daten und welche Visualisierungsstrategien welche Projektvorhaben am besten unterstützen können; welche Art von Wissen aus dem Kartenbild gewonnen wird, und wie dieses Wissen für urbane Innovation verwertet werden kann.

Der Schlüssel für die optimale Nutzung der in der Karte steckenden Möglichkeiten ist eine gleichzeitige, beziehungsweise iterierende Forschung auf der niedrigeren Straßenebene und die Arbeit mit dem Kartenbild im Maßstab von Stadtteilen. Die Frage, welche Daten überhaupt auf der Karte in einem konkreten Innovationsprojekt visualisiert werden sollen muss – wie auch Girardin richtig beschreibt – durch *qualitative* Untersuchungen auf Straßenebene determiniert werden.<sup>19</sup> Das so entstandene Kartenbild ermöglicht die Entdeckung emergenter Muster. Nun verlangt die Arbeit mit dem Kartenbild – das folgt aus den bisher ausgeführten Argumenten – zuallererst immer eine *qualitative* Herangehensweise; im Kartierungsdiskurs ist von einem ‚Expertenauge‘ die Rede. Eine *quantitative* Analyse des Kartenbildes (wie zum Beispiel noch von Girardin vorgeschlagen), oder gar maschinelle Bilderkennung kann immer erst im zweiten Schritt vollzogen werden. Bilderkennungsalgorithmen kann man nur entwickeln, wenn man weiß, nach welchen Mustern man sucht; diese Muster müssen sozusagen zuerst bei der Betrachtung des Kartenbildes *entdeckt* werden. An diesem Punkt gewinnen erkenntnistheoretische Folgerungen bezüglich des impliziten Wissens über die Stadt methodische Bedeutung. Echtzeitmuster urbaner Organisation können zum Beispiel zum Erfolg urbaner Innovationsprojekte erheblich beitragen. Bei solchen Projekten kommt es oft darauf an, die Auswirkungen bestimmter Eingriffe in das Stadtleben so schnell wie möglich erfassen zu können, um anhand der veränderten Strukturen zeitnah eine nächste Iteration planen zu können. Hier gilt es, projektrelevante Muster in ausreichender zeitlicher und räumlicher Auflösung sichtbar machen zu können. Praktisch geht es um die methodische Auseinandersetzung mit der Frage, welche Erfahrungen ein Experte mit der Stadt sammeln muss, welches Wissen er aneignen muss, um sich für eine sinnvolle Visualisierungsstrategie entscheiden zu können, und die für ein konkretes Innovationsprojekt entworfenen Karten richtig interpretieren zu können.

Girardin spricht davon, dass die dynamischen Muster der Stadt wieder abgespielt wer-

---

18 Zur Rolle von urbanen lokativen Spielen als einer Methode der Datensammlung und der Generierung von Mustern siehe Abschnitt ‚Kartierung des hybriden Stadtraumes‘.

19 Fabien Girardin: „Aspects of implicit and explicit human interactions with ubiquitous geographic information“. PhD. Universität Pompeu Fabra, Barcelona 2009, 163.

den können (*replay*), um damit ihre Analyse möglich zu machen.<sup>20</sup> Die Karte erlaubt jedoch nicht bloß das ‚Zurückspulen‘ des vom Stadtgeschehen festgehaltenen Bildes, sondern gestaltet das Bild der Stadt aktiv und in Echtzeit mit. Die dynamischen Echtzeitmuster können mittels interaktiver Echtzeitkarten leicht einer großer Anzahl von Menschen kommuniziert werden. Aber die Karte ist nicht nur ein Kommunikationsmedium, denn die Kartenbenutzer können das Bild der Stadt (durch ihre Einstellungen oder durch die Informationen, die sie auf der Karte hinterlassen) selbst gestalten. Die Muster werden in gewissem Sinn auch zu Baumaterial des hybriden Stadtraumes werden, die Benutzer der interaktiven Stadtkarten werden selbst zu Städtebauern.

Wie weiter oben beschrieben, liefern auf der Karte erscheinende Muster urbaner Organisation auch Schlüsselhinweise für die Entwicklung von lokativen Systemen (mit anderen Worten orts-, kontext-, beziehungsweise situationsabhängigen Systemen).<sup>21</sup> Gut fundierte Einsichten über den Grad der Lokativität sind zum Beispiel bei der Entwicklung eines Algorithmus für ortsabhängige Suchmaschinen in mobilen Geräten unerlässlich. So lässt sich mit Hilfe dieser Einsichten bestimmen, welche Art von Information am aktuellen Ort einer Suchabfrage an einer höheren Stelle unter den Suchergebnissen erscheinen soll. Dynamische Muster auf der Stadtkarte veranschaulichen auch aktuelle Themen- und Aktivitätsbereiche an gegebenen Orten der Stadt. Die Identifikation von Aktivitätsbereichen in der Stadt ist laut dem Stadtplaner McCulloch eine der Voraussetzungen für die Schaffung eines ‚Urban Mark-Up‘, was als standardisiertes Register von ortsbezogenen Tätigkeiten und lokalen Kontexten den Hintergrund für kontext- und situationsabhängige location based services bieten kann. Die Muster der bottom-up Organisation, die auf der interaktive Stadtkarte erscheinen, sind eigentlich nichts anderes, als visuelle Manifestationen der von McCullough beschriebenen Aktivitätsbereiche (*activity domains*), wie Konferenzsaal, Stadion, Hotellobby, Überholspur usw.<sup>22</sup>

Zum Schluss möchte ich kurz auf die Frage eingehen, zu welcher Art von Wissen die interaktiven Echtzeitstadtkarten Zugang gewähren, wenn sie als Instrumente der Erkenntnis thematisiert werden, beziehungsweise welche Art von Wissen sie generieren. Gibt es so etwas wie Stadtwissen? Der Ansatz, dass Kommunikationstechnologien als Denktechnologien gesehen werden können, blickt auf eine lange Debatte zurück, die anhand der Verbreitung der Schriftlichkeit, später der Verbreitung der Massenmedien und letztendlich durch die überwältigende Raumgewinnung von Mobilkommunikationstechnologien thematisiert wurde.<sup>23</sup> Die Stadt als Wissensraum oder Gedächtnisraum passt sich gut in den Diskurs ein, der die Umwelt als externes Gedächtnis thematisiert. In solchen Ansätzen geht es oft darum, dass der Mensch symbolische Repräsentationen in der Umwelt ablegt, auf die er dann am richtigen Ort und in der richtigen Situation zugreifen kann:

Some cognitive states – for example, states of thinking, calculating, navi-

---

20 Girardin 2009 (wie Anm. 19), 161-164.

21 Siehe Abschnitt ‚Was ist lokativ? - Grad der Ortssensivität‘.

22 Malcolm McCullough: „On Urban Markup: Frames Of Reference In Location Models For Participatory Urbanism“, in: *Leonardo Electronic Almanac – Locative Media Special* 14.3, 2006.

23 Kristóf Nyíri: „Der Mobilgefährte im Breitbandstrom“. 2006. URL: [http://www.hunfi.hu/nyiri/Nyiri\\_Berlin\\_2006\\_Mobilgefaehrte.pdf](http://www.hunfi.hu/nyiri/Nyiri_Berlin_2006_Mobilgefaehrte.pdf), 15-17.



gating – may be partially external because, at least sometimes, these states depend on the use of symbols and artifacts that are outside the body. Maps, signs, and writing implements may sometimes be as inextricably bound up with the workings of cognition as neural structures or internally realized symbols (if there are any).<sup>24</sup>

Nicht nur mentale Repräsentationen können demnach Inhalt des Denkens sein, sondern auch in der Umwelt vorgefundene Strukturen. Diese Strukturen bestehen zum Teil aus Symbolen und Artefakten jeglicher Art, die von einem selbst, von anderen Menschen oder von künstlichen Systemen in die Umwelt eingebettet wurden.

Mit Polanyi haben wir gesehen, dass Objekte und Ereignisse in der Umwelt; Werkzeuge und Instrumente, mittels derer wir unsere Umwelt erforschen und manipulieren; unsere theoretischen Konstrukte, Symbole, Formeln sowie die Zustände des eigenen Körpers, alle gleichberechtigte Inhalte und Konstituenten von Erkenntnis- und Denkakten sind, sobald die begleitende Aufmerksamkeit sich auf diese richtet. Laut Noës Ausführungsansatz führt man beim Denken und Erkennen quasi den in der Vergangenheit ausgeführten Wahrnehmungsakt (oder in der Vergangenheit ausgeführten Denkakkt) erneut aus (*reenactment*). Mit Price kann man ergänzen: dieser Vollzug kann sich in der Disposition erschöpfen, es kann nicht beziehungsweise es muss nicht in jedem Fall zu einer vollständigen Wiederausführung kommen. Schon die Bereitschaft, sinnvoll ein mentales Bild zu produzieren, einen Satz zu sprechen oder die Aufmerksamkeit auf einen relevanten Punkt der Karte zu richten, ist ein Akt des Denkens. Kommt es überhaupt zur Produktion von Symbolen im Denken, dann sind Symbole vielmehr eine mehr oder weniger abstrakte Wiederinkraftsetzung oder Wiederausführung von vergangenen Interaktionen mit der Umwelt oder von vergangenen Denkakten (oder zumeist eine Kombination von beiden).

Der entscheidende Punkt ist, dass menschliches Wissen sich nicht in der Produktion und Manipulation von expliziten Symbolen erschöpft. Wie Price formuliert, ist die Fähigkeit, Symbole zu produzieren, nur ein Symptom davon, dass wir Begriffe haben und in diesen Begriffen denken können. Auf einer fundamentaleren Ebene beinhaltet Wissen das implizite Verständnis für den möglichen und sinnvollen Umgang mit der Umwelt, vergangene Interaktionen mit der Umwelt (laut Noë anhand des sensomotorischen Profils von Objekten und Ereignissen) wiederholt zu vollziehen, oder sie zu mindest auf dem Aktivierungsgrad einer Disposition zum Inhalt des Denkens zu machen. Eine Vielzahl von visualisierten Echtzeitdaten kann zum Stadtwissen werden von dem Moment an, in dem jemand die Disposition hat, diese als sinnvolle Muster zu erkennen. Je robuster diese Muster, desto schneller beschreiten sie den Weg zum vollständigen Symbol und finden ihren Platz unter diskursiv verfestigten Kartenzeichen, die sich später in der Kartenlegende wiederfinden lassen. In dieser Hinsicht durchlaufen einige Muster einen Weg analog zur Doppel-Helix-Struktur des DNS Moleküls: nämlich den Weg von einer bloßen Intuition (in den 50er Jahren) bis hin zu allgemein bekannten, in unzähligen – noch so abstrakten – Abbildungen wiedererkennbaren Ikonen des Doppel-Helix-Stranges. Durch

---

<sup>24</sup> Alva Noë: *Action in Perception*. Cambridge (MA): MIT Press, 2004, 220-221.; vgl. Andy Clark; David J Chalmers: „The extended mind“, in: *Analysis* 58.1, 1988, 7–19.

## *Konklusion*

den Einsatz von theoretischen, bildlichen und haptischen Instrumenten entstand aus den impliziten Vermutungen eine reichlich belegte wissenschaftliche Tatsache mit einem markanten bildlichen Symbol. Einige der neuen und emergenten Muster auf der interaktiven Stadtkarte haben womöglich einen ähnlichen Weg vor sich. Welchen Entwicklungsweg diese Muster auch durchlaufen, sobald sie (implizit oder explizit) erfahrbar sind, sind sie Teil des kollektiv generierten Stadtwissens. Sie emergieren auf einer höheren Organisationsebene durch sinnvolle Interaktionen der Stadtbewohner; und sobald sie durch Instrumente – wie eine Echtzeitkarte – erfahrbar und zugänglich gemacht werden, verändern sie das Profil der Stadt, sie gestalten die Dispositionen der Stadtmenschen und werden zur Grundlage von Symbolen und Bildern, die der Stadtmensch produziert. In welchen Formen diese Bilder sich auch manifestieren mögen, die auf interaktiven Echtzeitkarten erkannten Muster werden in der nahen Zukunft das neue Bild der Stadt prägen.

# Literatur

- Arnheim, Rudolf: *Kunst und Sehen. Eine Psychologie des schöpferischen Auges*. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1978.
- *Anschauliches Denken. Zur Einheit von Bild und Begriff*. Köln: DuMont, 1996.
- Barabási, Albert-László: *Linked: The New Science of Networks*. Cambridge (MA): Perseus Books, 2002.
- Bartha, Sándor: „Paradigmaváltás és módszertani forradalom a vegetáció vizsgálatában“, in: *Magyar Tudomány* 1, 2004, 12–15. URL: <http://www.matud.iif.hu/04jan/002.html>.
- Bedő, Viktor: „Landkarten als Werkzeuge des Denkens“, in: *Verwandte Bilder. Die Fragen der Bildwissenschaft*. Berlin: Kadmos, 2007, 213–227.
- Bedő, Viktor: „A Visual Approach to Locative Urban Information“, in: Marcus Foth (Hrsg.): *Handbook of Research on Urban Informatics. The Practice and Promise of the Real-Time City*. New York: Hershey, 2009, 218–228.
- Beyer, Andreas; Markus Lohoff: *Bild und Erkenntnis. Formen und Funktionen des Bildes in Wissenschaft und Technik*. Berlin: RWTH Aachen und Deutscher Kunstverlag, 2005.
- Bilandzic, Mark; Marcus Foth; Alexander De Luca: „CityFlocks“, in: *Proceedings of the 7th ACM conference on Designing interactive systems - DIS '08*. New York: ACM Press, 2008, 174–183.
- Böttger, Joachim u. a.: „Map warping for the annotation of metro maps.“ In: *IEEE computer graphics and applications* 28.5, Jan. 2008, 56–65.
- Brenni, Paolo: „Historische Instrumente als materielle Zeugen der Wissenschaftsgeschichte“, in: Christoph Meinel (Hrsg.): *Instrument – Experiment. Historische Studien*. Berlin: Diepholz, 2000, 74–81.
- Calabrese, Francesco; Kristian Kloeckl; Carlo Ratti: „WikiCity: Real-time Location-sensitive Tools for the City“, in: Marcus Foth (Hrsg.): *Handbook of Research on Urban Informatics. The Practice and Promise of the Real-Time City*. New York: Hershey, 2009, 389–413.
- Card, Stuart K.; Jock D. Mackinlay; Ben Shneiderman: *Readings in information visualization: using vision to think*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.
- Cassirer, Ernst: *Philosophie der symbolischen Formen III: Phänomenologie der Erkenntnis*. Hrsg. v. Birgit Recki. Hamburg: Meiner, 2002.
- *Schriften zur Philosophie der symbolischen Formen*. Hrsg. v. Marion Lauschke. Hamburg: Meiner, 2009.

## Literatur

- Chalmers, David J.: „Strong and Weak Emergence“, in: Philip Clayton; Paul Davies (Hrsg.): *The re-emergence of emergence. The emergentist hypothesis from science to religion*. Oxford: Oxford University Press, 2006, 244–255.
- Chun, Marvin M.; Jeremy M. Wolfe: „Visual Attention“, in: Bruce E. Goldstein (Hrsg.): *Blackwell Handbook of Perception*. Malden, Oxford: Blackwell, 2001, 272–310.
- Clark, Andy: *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge (MA), London: MIT Press, 1997.
- „Visual Experience and Motor Action: Are the Bonds Too Tight?“ EN, in: *The Philosophical Review* 110.4, Feb. 2001, 495–519.
- Clark, Andy; David J Chalmers: „The extended mind“, in: *Analysis* 58.1, 1988, 7–19.
- Clayton, Philip: *Mind & Emergence. From Quantum to Consciousness*. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- Corner, James: „The Agency of Mapping“, in: Denis Cosgrove (Hrsg.): *Mappings*. London: Reaktion Books, 1999, 213–252.
- de Lange, Michiel: „From Always-On to Always-There: Locative Media as Playful Technologies“, in: Adrianna de Souza e Silva (Hrsg.): *Digital Cityscapes. merging digital and urban playspaces*. New York: Peter Lang, 2009, 55–70.
- de Souza e Silva, Adrianna: „From Cyber to Hybrid“, in: *Space and Culture* 9.3, 2006, 261–278.
- Dennett, Daniel C.: *Consciousness Explained*. Boston: Little, Brown, 1991.
- Dodge, Martin; Rob Kitchin: *Atlas of Cyberspace*. Addison-Wesley, 2001.
- Döring, Nicola u. a.: „Contents, Forms and Functions of Interpersonal Pictorial Messages in Online and Mobile Communication“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Mobile Understanding. The Epistemology of Ubiquitous Communication*. Wien: Passagen, 2006, 197–207.
- Forlano, Laura: „When Code Meets Place. Collaboration and Innovation at WiFi Hotspots“. PhD. Columbia University 2008.
- „Codespaces: Community Wireless Networks and the Reconfiguration of Cities“, in: Marcus Foth (Hrsg.): *Handbook of Research on Urban Informatics. The Practice and Promise of the Real-Time City*. New York: Hershey, 2009, 291–308.
- Fry, Ben: „Organic Information Design“. Master. MIT 2000.
- Galloway, Anne: „A Brief History of the Future of Urban Computing and Locative Media“. PhD. Carlton University, Ottawa 2008.
- Gibson, James J.: *Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung*. München, Wien, Baltimore: Urban und Schwarzenberg, 1982.
- Giles, Lane; Sarah Thelwall: *Urban Tapestries. Public Authoring, Place and Mobility*. Techn. Ber. 2006. URL: <http://research.urbantapestries.net/articles.html>.
- Girardin, Fabien: „Aspects of implicit and explicit human interactions with ubiquitous geographic information“. PhD. Universität Pompeu Fabra, Barcelona 2009.

## Literatur

- Gombrich, Ernst H.: *Meditationen über ein Steckenpferd. Von den Wurzeln und Grenzen der Kunst*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1978.
- *Das Forschende Auge. Kunstbetrachtung und Naturwahrnehmung*. Frankfurt a. M.: Campus, 1994.
- González, Marta C; César A Hidalgo; Albert-László Barabási: „Understanding individual human mobility patterns.“ In: *Nature* 453.7196, Juni 2008, 779–782.
- Gordon, Eric: „Redefining the Local: The Distinction between Located Information and Local Knowledge in Location-Based Games“, in: Adrianna de Souza e Silva (Hrsg.): *Digital Cityscapes. merging digital and urban playspaces*. New York: Peter Lang, 2009, 21–36.
- Hemment, Drew: „Locative Media and pervasive surveillance. The Loca Project“. 2006. URL: [http://www.drewhemment.com/2006/locative\\_media\\_and\\_pervasive\\_surveillance\\_the\\_loca\\_projectby\\_drew\\_hemment\\_john\\_evans\\_theo\\_humphries\\_mika\\_raento.html](http://www.drewhemment.com/2006/locative_media_and_pervasive_surveillance_the_loca_projectby_drew_hemment_john_evans_theo_humphries_mika_raento.html).
- Hentschel, Klaus: „Historiographische Anmerkungen zum Verhältnis von Experiment, Instrumentation und Theorie“, in: Christoph Meinel (Hrsg.): *Instrument – Experiment. Historische Studien*. Berlin: Diepholz, 2000, 13–51.
- Höflich, Joachim R.: „A Certain Sense of Place“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *A Sense of Place. The Global and the Local in Mobile Communication*. Wien: Passagen, 2005, 159–168.
- Holšánová, Jana: *Discourse, Vision, and Cognition*. Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins Publishing, 2008.
- Huber, Ludwig: „Wie das Neue in die Gehirne kommt. Emergenz und Chaos in neuronalen Prozessen“, in: Ludwig Huber (Hrsg.): *Wie das Neue in die Welt kommt. Phasenübergänge in Natur und Kultur*. Wien: WUV Universitätsverlag, 2000, 157–174.
- Iserhardt-Bauer, Sabine u. a.: „Standardisierte Analyse medizinischer Bilddatensätze in der Neuroradiologie: Konzepte und Anwendungen.“ In: *SimVis*. 2007, 357–370.
- Jacobs, Jane: *The death and life of great American cities*. New York: Random House, 1961.
- *Tod und Leben großer amerikanischer Städte*. Braunschweig: Vieweg, 1993.
- Johnson, Steven: *Emergence. The connected lives of ants, brains, cities, and software*. New York: Scribner, 2001.
- Jonas, Hans: „Der Adel des Sehens“, in: Ralf Konersmann (Hrsg.): *Kritik des Sehens*. Leipzig: Reclam, 1997, 257–271.
- Kemp, Martin: *Bilderwissen: die Anschaulichkeit naturwissenschaftlicher Phänomene*. Köln: DuMont, 2003.
- „Wissen in Bildern: Intuitionen in Kunst und Wissenschaft“, in: Christa Maar; Hubert Burda (Hrsg.): *Iconic Turn. Die neue Macht der Bilder*. Köln: DuMont, 2004, 382–406.

## Literatur

- Kemp, Martin: *Seen/unseen: art, science, and intuition from Leonardo to the Hubble telescope*. Oxford, New York: Oxford University Press, 2006.
- Kennedy, John M.: *Drawing & the Blind. Pictures to Touch*. New Haven, London: Yale University Press, 1993.
- Kirsch, David: „Tinking with The Body“, in: *Proceedings of The Annual Meeting of the Cognitive Science Society*. 2010, 2864–2869.
- Klages, Ludwig: *Grundlegung der Wissenschaft vom Ausdruck*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1936.
- Koskinen, Ilpo: „Seeing with Mobile Images“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *A Sense of Place. The Global and the Local in Mobile Communication*. Wien: Passagen, 2005, 339–347.
- Krämer, Sybille: „Leerstellen-Produktivität. Über die mathematische Null und den zentralperspektivischen Fluchtpunkt. Ein Beitrag zu Konvergenzen zwischen Wissenschaft und Kunst in der frühen Neuzeit“, in: Helmar Schramm; Ludger Schwarte (Hrsg.): *Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*. Berlin: Walter de Gruyter, 2006, 502–527.
- „Karten – Kartenlesen – Kartographie. Kulturtechnisch inspirierte Überlegungen“, in: Philine Helas u. a. (Hrsg.): *Bild/Geschichte*. Berlin: Akademie Verlag, 2007, 73–82.
- Kress, Gunther; Theo Leeuwen: *Reading Images. The Grammar of Visual Design*. London, New York: Routledge, 1996.
- Krois, John M.: „Tastbilder. Zur Verkörperungstheorie ikonischer Formen“, in: Alexandra Kleihues; Barbara Naumann; Edgar Pankow (Hrsg.): *Intermedien: Zur kulturellen und artistischen Übertragung*. Zürich: Chronos, 2010, 219–235.
- Krug, Joachim: „»Ein Auge welches sieht, das andere welches fühlt«: Bilder aus der physikalischen Nanowelt“, in: Jörg Huber; Martin Heller (Hrsg.): *Konstruktionen Sichtbarkeiten*. Zürich: Hochschule für Gestaltung und Kunst, 1999, 229–244.
- Latour, Bruno: *Science in Action*. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1987.
- Leibniz, Gottfried W.: *Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand*. Hrsg. v. Wolf von Engelhardt. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1996.
- Locke, John: *Essay Concerning Human Understanding*. Hrsg. v. Peter H. Nidditch. Oxford: Oxford University Press, 1975.
- Lynch, Kevin: *The Image of the City*. Cambridge (MA): MIT Press, 1960.
- *Das Bild der Stadt*. Basel: Birkenhäuser, 1989.
- Maasen, Sabine; Everett Mendelsohn; Peter Weingart: *Biology as Society, Society as Biology: Metaphors*. Dordrecht: Kluwer, 1995.
- McCullough, Malcolm: *Digital Ground. Architecture, Pervasive Computing, and Environmental Knowing*. Cambridge (MA), London: MIT Press, 2004.
- „On Urban Markup: Frames Of Reference In Location Models For Participatory Urbanism“, in: *Leonardo Electronic Almanac – Locative Media Special* 14.3, 2006.

## Literatur

- Meyrowitz, Joshua: „The Rise of Glocality: New Senses of Place and Identity in the Global Village“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *A Sense of Place. The Global and the Local in Mobile Communication*. Wien: Passagen, 2005, 21–30.
- Mumford, Lewis: *The City in History. Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects*. San Diego, New York, London: Harcourt Brace, 1961.
- Neisser, Ulric: *Kognitive Psychologie*. Stuttgart: Klett, 1974.
- Neuweg, Georg: *Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*. Münster: Waxmann, 2001.
- Noë, Alva: *Action in Perception*. Cambridge (MA): MIT Press, 2004.
- Nyíri, Kristóf: „Bildbedeutung und mobile Kommunikation“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Allzeit zuhanden. Gemeinschaft und Erkenntnis im Mobilzeitalter*. Wien: Passagen, 2002, 161–188.
- „Der Mobilgefährte im Breitbandstrom“. 2006. URL: [http://www.hunfi.hu/nyiri/Nyiri\\_Berlin\\_2006\\_Mobilgefaehrte.pdf](http://www.hunfi.hu/nyiri/Nyiri_Berlin_2006_Mobilgefaehrte.pdf).
  - „Time and Mobile Order“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Mobile Studies. Paradigms and Perspectives*. Wien: Passagen, 2007, 101–111.
- O’Regan, J. Kevin; Alva Noë: „A sensorimotor account of vision and visual consciousness.“ In: *Behavioral and Brain Sciences* 24.5, 2001, 939–1031.
- Pang, Alex Soojung-Kim: „Mobility, Convergence, and the End of Cyberspace“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Integration and Ubiquity. Towards a Philosophy of Telecommunications Convergence*. Wien: Passagen, 2008, 55–62.
- Pápay, Gyula: „Kartografie“, in: Klaus Sachs-Hombach (Hrsg.): *Bildwissenschaft - Disziplinen, Themen, Methoden*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2005, 281–295.
- Piaget, Jean; Bärbel Inhelder; Alina Szeminska: *The Child’s Conception of Geometry*. New York: Basic Books, 1967.
- Polanyi, Michael: *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. London: Routledge, Kegan Paul, 1958.
- „Knowing and Being“, in: *Mind* 280.70, 1961, 458–470.
  - *The Study of Man*. Chicago: University of Chicago Press, 1963.
  - *The Tacit Dimension*. London: Routledge, Kegan Paul, 1966.
  - *Knowing and Being*. London: Routledge, Kegan Paul, 1969.
  - „Preface“, in: *Optics, Painting & Photography*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.
- Polanyi, Michael: „Was ist ein Bild?“, in: Gottfried Boehm (Hrsg.): *Was ist ein Bild*. München: Fink, 1994, 148–162.
- Portugali, Juval: *Self-Organisation and the City*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2000.
- Price, Henry: *Thinking and Experience*. London: Hutchinsons’s Universal Library, 1953.

## Literatur

- Pulselli, Riccardo M.; Carlo Ratti; Enzo Tiezzi: „City out of Chaos: Social Patterns and Organization in Urban Systems“, in: *International Journal of Ecodynamics* 1.2, 2006, 125–134.
- Reichle, Ingeborg: „Taube Bilder und sehende Hände. Strategien visueller Transgression im Werk von Herwig Turk“, in: Ingeborg Reichle; Steffen Siegel (Hrsg.): *Maßlose Bilder. Visuelle Ästhetik der Transgression*. München: Fink, 2009, 165–187.
- Resnick, Mitchel: *Turtles, Termites, and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Microworlds*. Cambridge (MA), London: MIT Press, 1994.
- Rheinberger, Hans-Jörg: „Schnittstellen. Instrumente und Objekte im experimentellen Kontext der Wissenschaften vom Leben“, in: Helmar Schramm; Ludger Schwarte (Hrsg.): *Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*. Berlin: Walter de Gruyter, 2006, 1–20.
- Riedl, Rupert: „Phasenübergänge in der Evolution von Organismen“, in: Ludwig Huber (Hrsg.): *Wie das Neue in die Welt kommt. Phasenübergänge in Natur und Kultur*. Wien: WUV Universitätsverlag, 2000, 109–127.
- „Wie wohl das Neue in die Welt kommt? Eine Einführung“, in: Ludwig Huber (Hrsg.): *Wie das Neue in die Welt kommt. Phasenübergänge in Natur und Kultur*. Wien: WUV Universitätsverlag, 2000, 9–22.
- Robinson, Arthur H.; Barbara B. Petchenik: *The Nature of Maps*. Chicago, London: University of Chicago Press, 1976.
- Sadoski, Mark; Allan Paivio: *Imagery and Text. A Dual Coding Theory of Reading and Writing*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.
- Salen, Katie; Eric Zimmerman: *Rules of Play. Game Design Fundamentals*. Cambridge (MA): MIT Press, 2004.
- Sant, Alison: „Trace: Mapping The Emerging Urban Landscape“, in: *Leonardo Electronic Almanac – Locative Media Special* 14.3, 2006.
- Schlick, Moritz: *Allgemeine Erkenntnislehre*. 2. Aufl. Berlin: Springer, 1925.
- Schroeder, Karl: „„Cyberspace, R.I.P.““ In: *Interactive Architecture* December, 2005.
- Schwarte, Ludger: „Die Anatomie des Hirns als Instrumentalisierung der Vernunft“, in: Helmar Schramm; Ludger Schwarte; Jan Lazardzig (Hrsg.): *Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*. Berlin: Walter de Gruyter, 2006, 194–219.
- Sharpe, Leslie: „Swimming In The Grey Zones – Locating The Other Spaces In Mobile Art“, in: *Leonardo Electronic Almanac – Locative Media Special* 14.3, 2006.
- Shirvanee, Lily: „Locative Viscosity: Traces Of Social Histories In Public Space“, in: *Leonardo Electronic Almanac – Locative Media Special* 14.3, 2006.
- Sibum, Otto H.: „Experimentelle Wissenschaftsgeschichte“, in: Christoph Meinel (Hrsg.): *Instrument – Experiment. Historische Studien*. Berlin: Diepholz, 2000, 61–73.



## Literatur

- Simmel, Georg: „Die Großstädte und das Geistesleben“, in: Theodor Petermann (Hrsg.): *Die Großstadt. Vorträge und Aufsätze zur Städteausstellung. Band 9*. Dresden: Gehe-Stiftung, 1903, 185–206.
- Simons, Daniel J.; Christopher F. Chabris: „Gorillas in our midst: Sustained inattentive blindness for dynamic events“, in: *Perception* 28, 1999, 1059–1074.
- Smith, Barry: „The Ecological Approach to Information Processing“, in: Kristóf Nyíri (Hrsg.): *Mobile Learning. Essays on Philosophy, Psychology and Education*. Wien: Passagen, 2003, 17–24.
- Townsend, Anthony: „Life in the real-time city: mobile telephones and urban metabolism“, in: *Journal of Urban Technology* 7.2, 2000, 85–104.
- „Wired / Unwired. The Urban Geography of Digital Networks“. PhD. MIT 2003.
- Vian, Kathi; Mike Liebhold; Anthony Townsend: *The Many Faces of Context Awareness. A Spectrum of Technologies, Applications, and Impacts*. Techn. Ber. Technology Horizon Program at the Institute for the Future 2006.
- Wagner, Kirsten: *Datenräume, Informationslandschaften und Wissensstädte*. Freiburg i. Br., Berlin: Rombach, 2006.
- Ward, Matt; Anne Galloway: „Locative Media as Socialising and Spatialising Practices: Learning from Archaeology“, in: *Leonardo Electronic Almanac – Locative Media Special* 14.3, 2006.
- Ware, Colin: *Information Visualization. Perception for Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2000.
- Weiser, Mark: „The Computer for the 21st Century“, in: *Mobile Computing and Communications Review* 3.3, 1999, 3–11.
- Weiss, Paul: „One Plus One Does Not Equal Two“, in: Paul Weiss (Hrsg.): *Whithin the Gates of Science and Beyond – Science in its Cultural Commitments*. New York: Hafner Publishing, 1971.
- Weisstein, Eric W: „Rule 50, Rule 90, Rule 94 from MathWorld - A Wolfram Web Resource“. URL: <http://mathworld.wolfram.com/Rule90.html>.
- Wittgenstein, Ludwig: „Philosophische Untersuchungen“, in: *Ludwig Wittgenstein Werk-ausgabe*. Bd. 1. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1984, 224–578.
- Wolfram, Stephen: *A New Kind of Science*. Champaign: Wolfram Media, 2002.
- Yarbus, Alfred: *Eye Movements and Vision*. New York: Plenum Press, 1967.
- Zook, Matthew; Martin Dodge; Anthony Townsend: „New Digital Geographies: Information, Communication, and Place“, in: Stanley D. Brunn (Hrsg.): *Geography and Technology*. Dordrecht: Kluwer, 2004, 155–176.

# Selbständigkeitserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Berlin, den 07.09.2011

Viktor Bedö