

Band 39  
Heft 1-2  
2017

# Zeitschrift für Semiotik

## Semiotik als Theorie der Digitalen Geisteswissenschaften

### Einführung

Martin Siefkes und Ralph Knickmeier  
Zeichentheoretische Ansätze in den Digitalen  
Geisteswissenschaften 3

John A. Bateman  
Multimodale Semiotik und die theoretischen Grundlagen  
der Digital Humanities 11

Ingo Frank  
Diagrammatische Denkwerkzeuge in den Digital Humanities –  
Ansatz zur zeichentheoretischen Grundlegung 51

Julia Nantke  
Annäherungen an eine digitale Semiotik:  
Zwischen computergestützter Semiotik und Semiotik  
als Metadisziplin der digitalen Literaturwissenschaften 83

Daniel Schüller und Irene Mittelberg  
Motion-Capture-gestützte Gestenforschung.  
Zur Relevanz der Notationstheorie in den Digitalen  
Geisteswissenschaften 109

### Nachruf

Claus Dreyer  
Elisabeth Walther-Bense (1922–2018) 147

**Veranstaltungen** 149

**Veranstaltungskalender** 155

**Vorschau auf den Thementeil der nächsten Hefte** 159



## Zeichentheoretische Ansätze in den Digitalen Geisteswissenschaften

Martin Siefkes, Technische Universität Chemnitz  
Ralph Knickmeier, Österreichische Galerie Belvedere, Wien

**Summary.** This introduction to the thematic issue “Semiotics as a Theory of the Digital Humanities” points to the challenges that are connected with the status of the digital humanities in relation to the humanities in general. The digital humanities cannot be reduced to technological and methodological innovations, because this would overlook the increasing influence they exert on the range of investigated phenomena and the theoretical underpinnings of the humanities. It is argued that semiotics, as an interdisciplinary approach that addresses the common foundations of all the humanities, can help to tackle these open questions. At the end of the introduction, each contribution of the issue is presented.

**Zusammenfassung.** Diese Einführung zum Themenheft „Semiotik als Theorie der Digitalen Geisteswissenschaften“ weist auf die theoretischen und methodologischen Herausforderungen hin, die mit dem Status der Digital Humanities innerhalb der Geisteswissenschaften verbunden sind. Diese können nicht auf technologische und methodologische Neuerungen reduziert werden, da sich zunehmend auch Auswirkungen auf das Spektrum der untersuchten Phänomene und die theoretische Reflexion in den Geisteswissenschaften zeigen. Es wird argumentiert, dass die Semiotik als interdisziplinäre Grundlagentheorie dazu beitragen kann, diese offenen Fragen zu bearbeiten. Abschließend werden die Beiträge des Hefts vorgestellt.

### 1. Digital Humanities – mehr als nur neue Technologien und Methoden?

Die Digitalen Geisteswissenschaften befinden sich im Aufwind, das ist keine Frage. In der anglophonen Welt haben sie die Universitäten und den Wissenschaftsbetrieb im Sturm erobert; in Deutschland verläuft die Entwicklung etwas langsamer, aber auch hier spielen sie eine zunehmende Rolle. Beispielsweise wurde 2013 der Verein „Digital Humanities im deutschsprachigen Raum“ (DHd) gegründet, der seit 2014 regelmäßig eine Jahresta-

gung organisiert. Zudem wurden Forschungsinfrastrukturen wie DARIAH-de erfolgreich etabliert. Eine zunehmende Anzahl an interdisziplinären Projekten, die häufig mit einer ganzen Reihe von Mitarbeitern an inner- und außeruniversitären Institutionen durchgeführt werden, widmen sich etwa der Umsetzung aufwendiger Digitaler Editionen oder der Entwicklung spezieller Annotations- und Analysesoftware für geisteswissenschaftliche Fragestellungen.

Andererseits lassen sich in den einzelnen Disziplinen sehr unterschiedliche Geschwindigkeiten im Hinblick auf diese Entwicklungen beobachten. An der Gewichtung nicht nur innerhalb der DHD-Jahrestagungen lässt sich beispielsweise ablesen, dass die Bildwissenschaften zurückhaltender agieren und sich auch mit der Konsensbildung innerhalb ihrer Fächer schwerer tun. Dies wiederum hat zur Folge, dass primär visuell orientierte Gedächtnisinstitutionen wie die Museen möglicherweise unter noch größerem Aktualisierungsdruck durch die Entwicklungen der Digitalisierung stehen. Zugleich geht dort der Tempuswechsel mit einem Richtungswechsel einher, welcher der tradierten Vorstellung von den Aufgaben dieser Institution ebenso widerstrebt wie tragfähigen Prognosen über die Zukunft der Museen generell:

Die Dinge werden sich immer schneller verändern. Es steht außer Frage, dass sich hier ein anthropologisches Problem erster Güte stellt, das auch im politischen Raum noch manche unangenehme Überraschung bereithalten wird. Denn wir neigen dazu, uns eher in verstetigten Verhältnissen wohl zu fühlen als in permanent sich wandelnden (Kohle 2017: 9; vgl. dazu auch Kohle 2018: 20).

Während die Digitalen Geisteswissenschaften gleichwohl rasch wachsen und ohne Zweifel relevante Ergebnisse in der heutigen kompetitiven Wissenschaftslandschaft leisten, scheinen die Selbstzweifel auf dem Gebiet – insoweit überhaupt eine grundlegende Reflexion der eigenen Praxis stattfindet – eher stärker zu werden. Während sich neue Forschungsrichtungen oder -felder häufig nach einer anfänglichen Phase der Unsicherheit ihrer theoretischen und methodischen Grundlage zunehmend versichern und dabei auch an Selbstbewusstsein gewinnen, ringen die Digital Humanities noch immer mit ihrem Selbstverständnis. Daran haben auch ganze Sammelbände, die sich mit unterschiedlichen Definitionsversuchen und somit Selbstbeschreibungen beschäftigen, wenig ändern können (Terras, Nyhan und Vanhoutte 2013). Tatsächlich besteht nach wie vor keine Einigkeit darüber, worum es sich bei den Digital Humanities überhaupt handelt:

Die Digital Humanities können in ihrem Verhältnis zu den schon länger bestehenden Fächern auf unterschiedliche Weise beschrieben werden. Manche sehen in ihnen eine Hilfswissenschaft zu den geisteswissenschaftlichen Fächern, deren Fragestellungen sie aufgreifen. Manche betrachten sie als eine angewandte Informatik, die für einen speziellen Gegenstandsbereich Informatik-Lösungen entwickelt. Wieder andere sehen in ihr eine allumfassende Geisteswissenschaft auf der Ebene der Methoden und digitalen Praktiken. Spätestens damit hätte sie ihren eigenen

Gegenstand und ihre eigenen Methoden und würde so zu einem eigenständigen Fach (Sahle 2011).

Die drei vorgeschlagenen Auffassungen der Digitalen Geisteswissenschaften können hier nicht im Detail diskutiert werden. Es erscheint jedoch naheliegend, dass das Verständnis als bloße Hilfswissenschaft (vergleichbar vielleicht der Statistik) zu kurz greift, denn damit würde das transformierende Potential in Bezug auf Theorien und Interpretationspraktiken ignoriert oder zumindest heruntergespielt. Die Auffassung als angewandte Informatik wiederum verkennt, dass Geisteswissenschaften eben längst nicht mehr nur Dienstleistungen bei den Informatikern abholen, wie es der bereits in den 1980er Jahren verwendete Ausdruck „Humanities Computing“ ausdrückte, sondern dass die Digital Humanities eine neue interdisziplinäre Forschungspraxis etabliert haben (Kirschenbaum 2012: 5). Zudem werden die Digital Humanities von Geisteswissenschaftlern ebenso wie von Informatikern vorangetrieben; beide brauchen allerdings zumindest eine Grundkompetenz im jeweils anderen Bereich, und profitieren von einem tiefergehenden Verständnis, wenn sie innovative Arbeit in den Digital Humanities leisten wollen.

Die dritte Möglichkeit, die von Sahle im oben angeführten Zitat genannt wird, sieht die Digital Humanities als eine allumfassende Geisteswissenschaft, die sich durch spezifische Methoden und Praktiken auszeichnet. Dies ist insoweit plausibel, als innovative Methoden, Forschungsansätze und Studiendesigns sicherlich eine zentrale Rolle dafür spielen, welche Projekte zu den Digital Humanities gerechnet werden. Allerdings ist eine Wissenschaft im üblichen Verständnis auch durch einen spezifischen Gegenstandsbereich sowie ein gewisses Arsenal an Theorien gekennzeichnet, und beides übernehmen die Digital Humanities zunächst einmal aus der jeweiligen geisteswissenschaftlichen Einzeldisziplin, etwa der Kunst-, Literatur-, Geschichts- oder Filmwissenschaft, der Archäologie oder Museologie.

Allerdings zeigt sich bei genauerem Hinsehen, dass die Digital Humanities durchaus auch Veränderungen bezüglich des Gegenstandsbereichs und der Theorien bewirken. Wenn beispielsweise mit Verfahren der Netzwerkanalyse festgestellt wird, welcher Künstler oder Wissenschaftler in einem bestimmten Kontext mit welchen anderen publiziert hat, und dies mit der Ausbreitung von Ideen oder Vokabular korreliert wird, oder wenn – um ein weiteres fiktives Beispiel zu geben – eine Analyse die Entwicklung literarischer Genres über die Zeit anhand von Bibliothekskatalogen räumlich in der jeweiligen Verbreitung und dabei anhand von Ausleihstempeln auch in ihrer Beliebtheit visualisiert wird, dann erweitert sich auch der untersuchbare Gegenstandsbereich auf Aspekte und Wirkungszusammenhänge, die zuvor gar nicht in den Blick gerieten. Dies macht auch theoretische Weiterentwicklungen nötig. Beispielsweise ermöglicht es die Untersuchung großer Korpora, in Datenmengen Arten von Mustern zu finden, die vorher gar nicht erfassbar waren und für deren Konzeptualisierung und Erklärung auch theoretische Innovationen nötig sind.

Das vorliegende Heft will hier ansetzen. Es geht davon aus, dass die bisherigen Theoriegebäude der Geisteswissenschaft zwar grundsätzlich weiterhin ihre Gültigkeit behalten, dass es jedoch zugleich nötig ist, die Praktiken der Digitalen Geisteswissenschaften und ihre Auswirkungen mit einer angemessenen Theoriebildung zu begleiten, die interdisziplinär zumindest den gesamten Bereich der Geisteswissenschaften umfassen muss. Dies betrifft einerseits die jenseits des simplen Softwareeinsatzes für bekannte Tätigkeiten sich neu erschließenden Methoden und den Status der damit gewonnenen Erkenntnisse, wenn es etwa um Big-Data-Analysen und deren Ergebnisse geht. Andererseits gilt es auch für die neu entstandenen Präsentationsformen und Artefakte wie etwa Digitale Editionen, Visualisierungen, interaktive Grafiken, 3D-Simulationen sowie andere komplexe Medientypen. Für beides bietet die Semiotik, die Theorie der Zeichensysteme und der mit ihnen möglichen Konstruktions- und Reflexionsmöglichkeiten, gute Voraussetzungen. Diese können allerdings nur dann realisiert werden, wenn keine vorschnellen pauschalen Beschreibungen vorgenommen werden, sondern die vielfältigen Modelle, Verfahren und Ergebnisse, die in verschiedenen Bereichen der Digital Humanities erarbeitet werden, sorgfältig analysiert und im Hinblick auf semiotische Terminologie und Theorie durchdacht werden.

Die Beiträge des vorliegenden Hefts bieten dafür Beispiele, die auf verschiedenen Bereichen und Ebenen der Spezifik ansetzen. Zusammen genommen verdeutlichen sie das Potential der Semiotik, eine theoretische Grundlage der Digitalen Geisteswissenschaften zu liefern und damit zum Selbstverständnis, und vielleicht auch zum Selbstbewusstsein, des jungen Forschungsfelds beizutragen. Zugleich ermöglichen sie es, die Ergebnisse und Relevanz der methodischen Innovationen der Digital Humanities besser zu erfassen. Mit Hilfe semiotischer Ansätze lässt sich aufzeigen, welche Aspekte von Texten und Textmengen damit neu (oder präziser) zugänglich werden, inwieweit sich der Interpretationsbegriff durch den Einsatz von Algorithmen und Software erweitert und verändert, und wie die nunmehr möglichen neuen Präsentationsformen (etwa multimodale Visualisierungen, die Ergebnisse von Korpus- oder Netzwerkanalysen interaktiv erfahrbar machen) als komplexe Zeichenartefakte erklärt werden können.

## **2. Zu den Beiträgen des Hefts**

John A. B a t e m a n schlägt vor, die multimodale Semiotik als theoretisches Fundament für die Digital Humanities fruchtbar zu machen. Während diese sicherlich umfassende Veränderungen in der Praxis der Geisteswissenschaften bewirkt haben, ist nach wie vor offen, wie die Methodologie der Geisteswissenschaften genau anzupassen ist und in welcher Beziehung der Softwareeinsatz zu den Interpretationsprozessen in der Textrezeption steht, deren Analyse nach wie vor ein zentraler und nicht auto-

matisierbarer Aspekt der Geisteswissenschaften ist. Bateman zeigt demgegenüber auf, dass die Digital Humanities gerade durch ihre Betonung stark interdisziplinärer Projekte und Formen der Zusammenarbeit den traditionsreichen Fragen nach einer übergreifenden theoretischen Rahmung der Geisteswissenschaften wieder Aktualität verleihen. Dafür diskutiert er verschiedene Ansätze der Semiotik und integriert diese auf der Basis des Peirce'schen Zeichenmodells in ein grundlegendes Modell multimodaler Semiose, das verschiedene semiotische Modalitäten einbezieht und diese in Relation zu anderen Schlüsselbegriffen der (im weitesten Sinne) textorientierten Disziplinen wie Medium und Genre setzt. Anhand von Beispielen wird aufgezeigt, wie das Zusammenwirken unterschiedlicher Modalitäten in komplexen Zeichenartefakten mittels multimodaler Analyse interpretiert werden kann. Dies erfolgt teilweise bereits jetzt, und in Zukunft immer stärker, automatisch mit Hilfe spezieller Softwaretools. Damit wird eine Analyse möglich, die die Trennlinien zwischen verschiedenen Bedeutungsformen wie Schrift, Rede, Geste sowie Bildgestaltung überwinden kann, wofür eine Kombination aus automatischer Mustererkennung mit menschlicher Hypothesenbildung und Interpretation der Ergebnisse erforderlich ist.

Der Beitrag von Ingo Frank untersucht die Funktion und Wirkungsweise diagrammatischer Darstellungen in den Geisteswissenschaften. Der Artikel geht davon aus, dass Informatik im Sinne von Frieder Nake als „technische Semiotik“ aufgefasst werden kann, die menschliche Semiose- und Interpretationsprozesse unterstützt und erweitert. Es wird aufgezeigt, wie mit Hilfe von interaktiven Visualisierungen Hypothesen gewonnen werden können, wobei diese als Denkwerkzeuge eingesetzt werden. Mittels Abduktion können dabei ausgehend von Regelmäßigkeiten und Zusammenhängen mögliche Erklärungen gefunden werden, etwa indem Muster erkannt und durch entsprechende Interaktion in verschiedener Hinsicht überprüft werden. Der Schlussprozess der Abduktion, der anders als die Deduktion und die Induktion immer Kreativität beinhaltet, bezeichnet den Prozess der Bildung erklärender Hypothesen, wobei aus Einzeltatsachen eine Regel abgeleitet wird, die diese erklären könnte und die – anders als bei der Induktion, die eine Verallgemeinerung bekannter Tatsachen darstellt – vorher noch nicht bekannt war. Der Artikel untersucht diese Prozesse anhand von interaktiven Karten, die komplexe Zeichen bilden und durchaus nicht nur zur Darstellung von räumlichen, sondern auch von zeitlichen Mustern und Zusammenhängen geeignet sind. Dabei kann von einer „Intelligence Augmentation“ gesprochen werden, wobei diagrammatische Darstellungen als Werkzeuge verwendet werden, um Muster in großen Datenmengen anschaulich zu machen.

Im Hinblick auf literaturwissenschaftliche Ansätze fragt Julia Nantke nach den Möglichkeiten semiotischer Theoriebildung für die Beschreibung der Veränderungen, die die Digitalen Geisteswissenschaften für die Forschungspraxis bedeuten. Sie betont dabei, dass ähnlich wie bei früheren ‚turns‘ eine Fokussierung auf zuvor vernachlässigte Aspekte des Gegenstandsbereichs erfolge, die aber auch mit neuen blinden Flecken verbun-

den sei. Die Digitalen Literaturwissenschaften haben mit der Semiotik gemeinsam, dass sie auf der Beschreibungsebene der konkreten Zeichen ansetzen und dazu tendieren, formalisierte Modelle von bestimmten Aspekten der untersuchten Gegenstände zu entwickeln. Daher kann die Semiotik verwendet werden, um die – nicht immer ausreichend reflektierten – Grundlagen von Fragestellungen und Forschungsdesigns der Digitalen Literaturwissenschaften theoretisch nachzuvollziehen. Zugleich kann die Semiotik als Metadisziplin einen Beitrag zur Vermittlung zwischen analogen und digitalen Methoden und Praktiken der Literaturwissenschaften leisten; man denke hier etwa an das Verhältnis des traditionellen „close reading“ mit dem durch Korpusanalysen und Softwareeinsatz ermöglichten „distant reading“, das Muster in großen Textkorpora aufzeigt und damit die Postulierung und Überprüfung neuer Arten von Fragestellungen zugänglich macht.

Daniel Schüller und Irene Mittelberg untersuchen, wie neue Verfahren der Erfassung, Transkription und Auswertung von Daten die wissenschaftliche Modellbildung beeinflussen. Anhand des Bereichs der Motion-Capture-Aufzeichnung von Bewegungsdaten für die Untersuchung von Gesten zeigen sie auf, dass die neuen Verfahren, die mit Hilfe von Sensortechnik Aufzeichnungen von Aspekten der untersuchten Phänomene (wie in diesem Fall des kinesischen Verhaltens von Menschen) ermöglichen, mit einer spezifischen gegenstandskonstitutiven Modellierung einhergehen. Um den erkenntnistheoretischen Status von Datenmodellen in den Blick zu nehmen, wird die Semiotik fruchtbar gemacht, um die Spezifika verschiedener Datenerhebungsmethoden und ihrer automatischen und/oder manuellen Interpretation zu beschreiben. Die Notationstheorie Nelson Goodmans wird verwendet, mit deren Hilfe sich ausgehend von den syntaktischen und semantischen Kriterien notationaler Symbolsysteme sowohl digitale als auch analoge Aufzeichnungsverfahren in ihren spezifischen Eigenschaften beschreiben lassen. Überdies wird die Transkriptionstheorie Ludwig Jägers herangezogen, um der Frage nachzugehen, wie das gewählte Transkriptionsverfahren den betrachteten Gegenstand mittels bestimmter semiotischer Kriterien auf Grundlage einer hinter der spezifischen Transkription stehenden Forschungstradition in spezifischer Weise modelliert und erfassbar macht. Die Anwendung eines neuen Transkriptionsverfahrens ist somit keineswegs neutral, sondern überschreibt frühere Modellierungen und Verständnisweisen des Gegenstands in spezifischer Form – eine Erkenntnis, die im Hinblick auf die grundlegenden Neuerungen der automatischen Datenerfassung, Annotation und Transkription in den Digitalen Geisteswissenschaften höchst aktuell ist.

## Literatur

Kirschenbaum, Matthew (2012). What Is Digital Humanities and What's It Doing in English Departments? In: Matthew K. Gold (ed.). *Debates in the Digital Humanities*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 55–61.

- Kohle, Hubertus (2017). Ein viel umfassenderes Wahrnehmen. *neues museum* 3, 8–17.
- Kohle, Hubertus (2018). *Museen digital. Eine Gedächtnisinstitution sucht den Anschluss an die Zukunft*. Heidelberg University Publishing. URL: <https://heiup.uni-heidelberg.de/catalog/book/365> [Letzter Zugriff am 4.10.2018].
- Sahle, Patrick (2011). *Digitale Geisteswissenschaften*. URL: <https://dig-hum.de/digitale-geisteswissenschaften> [Letzter Zugriff am 8.10.2018].
- Terras, Melissa, Julianne Nyhan und Edward Vanhoutte (2013). *Defining Digital Humanities: A Reader*. Farnham, GB: Ashgate.

*Dr. Martin Siefkes*  
*Technische Universität Chemnitz*  
*Institut für Interkulturelle Germanistik*  
*Philosophische Fakultät*  
*Straße der Nationen 62*  
*D-09111 Chemnitz*  
*E-Mail: martin.siefkes@phil.tu-chemnitz.de*

*Dr. Ralph Knickmeier*  
*Leitung Digitale Sammlungen*  
*Österreichische Galerie Belvedere*  
*Wissenschaftliche Anstalt öffentlichen Rechts*  
*Prinz Eugen-Straße 27*  
*A-1030 Wien*  
*E-Mail: R.Knickmeier@belvedere.at*



## Multimodale Semiotik und die theoretischen Grundlagen der Digital Humanities\*

John A. Bateman, Universität Bremen

**Summary.** How the Digital Humanities (DH) will be able to do justice to the diverse disciplines and subjects of investigation they are currently pursuing is a hot topic. Again and again it is suggested that the DH face new challenges that will require new methods, tools and bridges between disciplines. It is less frequently acknowledged that DH are not the only initiative to face such a task. Indeed, models for integration across disciplines on the practical as well as the theoretical level are present in other endeavors as well. In particular, this article illustrates the relevance for DH of results of both a practical and a theoretical nature from *multimodal semiotics*. It is suggested that it is precisely in multimodal semiotics that DH could find a foundation sufficiently broad and comprehensive to advance many of the fundamental discussions currently underway.

**Zusammenfassung.** Wie die Digital Humanities (DH) ihren diversen Disziplinen und Untersuchungsgegenständen gerecht werden können, wird heiß debattiert. Dabei wird immer wieder betont, dass die DH vor neuen Herausforderungen stehen, die neue Methoden, Werkzeuge und Disziplin-übergreifendes Vorgehen erfordern. Seltener wird offengelegt, dass die DH nicht die einzige Unternehmung sind, die sich mit Aufgaben dieser Art konfrontiert sieht. In anderen Bereichen sind Modelle für eine solche Integration verschiedener Disziplinen auf praktischer sowie theoretischer Ebene durchaus zumindest ansatzweise vorhanden. In diesem Aufsatz wird die Relevanz von praktischen sowie theoretischen Ergebnissen aus der *multimodalen Semiotik* für aktuelle Aufgaben der DH diskutiert. Es wird vorgeschlagen, dass es genau die multimodale Semiotik ist, in der die DH ein ausreichend breites und umfassendes Fundament finden könnten, das für viele aktuelle Grundlagendiskussionen hilfreich wäre.

### 1. Einführung: Auf der Suche nach Grundlagen

Die ‚Digital Humanities‘ (üblicherweise mit DH abgekürzt) sind sicherlich *en vogue*. Zu ihnen gehört eine Reihe ganz unterschiedlicher Aktivitäten:

von der kunstvollen Gestaltung neuartiger Interaktionsmöglichkeiten und Darstellungsformen kultureller Daten und Praktiken aller Art bis hin zu Versuchen, neue wissenschaftliche Erkenntnisse soziokultureller Provenienz aus großen Datenmengen zu gewinnen. Für die erstgenannte Richtung spielen Design und Informationsgestaltung eine zentrale Rolle. Hier verspricht der Einsatz von immer vielfältigeren Mensch-Maschine-Schnittstellen neue Impulse für weiterführende Untersuchung des präsentierten Stoffs. Ergebnisse können hier positiv bewertet werden, wenn tatsächlich neue Impulse und Betrachtungsweisen gewonnen werden. Die zweite Richtung befindet sich in einer schwierigeren Situation. Es geht hier im Wesentlichen darum, was für Beziehungen zwischen quantitativen und qualitativen Ansätzen möglich sind. Besonders hier sind die DH heute mit großen Ansprüchen unterwegs, die oft nichts weniger implizieren als eine Neukonzipierung der Möglichkeiten von geistiger Arbeit überhaupt und infolgedessen eine Neuverhandlung der geistigen Grenzen zwischen Mensch und Maschine (vgl. Berry 2011; Evans und Rees 2012: 21). Um eine derartige Transformation und Weiterführung des ‚Kerngeschäfts‘ der Geisteswissenschaften vorzunehmen, wäre eine dementsprechend grundlegende Erneuerung in Theorie und Methoden notwendig. Aber wie die bereits umfangreiche Literatur bezüglich möglicher Definitionen des ‚Feldes‘ zeigt (vgl. McCarty 2005; Svensson 2009; Berry 2012; Burdick u.a. 2012; Liu 2013; Gold und Klein 2016), bleibt viel Grundlegendes noch unklar. Hauptziel dieses Aufsatzes wird es daher sein, einige Überlegungen zu den nötigen Bestandteilen eines angemessenen Theoriegebäudes zu liefern, das den DH der zweiten Art ein strapazierfähigeres Fundament verleihen kann.

Entscheidungen bezüglich eines solchen Fundaments müssen in den DH selbst getroffen werden; häufig wird anstelle dessen berichtet, wie sich Projekte, Professuren, Kompetenzzentren und dergleichen rasant ausbreiten. Ein Kennzeichen dieses Zustands ist die wiederkehrende Bemerkung, dass die DH „mehr noch als andere Disziplinen projektgetrieben“ (Sahle 2015) seien. Einerseits ist eine in der Tat beeindruckende Vielfalt von Projekten, die sich als DH bezeichnen, in der internationalen Forschungsszene sowie in der allgemeinen Öffentlichkeit präsent; auch die dafür benötigten Forschungsgelder und institutionelle Unterstützung wachsen schnell im Umfang. Andererseits fallen bisher gelieferte Antworten auf Fragen der Definition des Feldes relativ dünn aus. Projektbezogene Arbeit ist sicherlich nichts Schlechtes. Problematisch wird es dann, wenn Mängel im theoretischen Überbau die Bestimmung von gemeinsamen Forschungsaufgaben erschweren, die mehr als eine bloße ‚Digitalisierung‘ mit anschließender Visualisierung sind.

Wie Sahle es treffend beschreibt, trifft dies besonders für den Kern des großen DH-Vorhabens zu:

Auf dieser Grundlage besteht dann aber auch die Gefahr, dass es trotz des hohen Mitteleinsatzes nicht zu einer dauerhaften Stärkung und einem Ausbau der Digital Humanities in Deutschland kommt, sondern aus unverbundenen Teilen bestehen-

de Kooperationsprojekte jenseits ihrer lokalen Problemlösung keine nachhaltigen Effekte auf die DH insgesamt haben werden. Die Betonung der autonomen Ränder hat dann jedenfalls desintegrative Effekte auf den doch eigentlich adressierten Kernbereich und fördert eher zentrifugale als zentripetale und integrative Tendenzen (Sahle 2015).

Ein gewisser Zweifel bezüglich der recht hohen Ansprüche der DH der zweiten oben identifizierten Richtung ist daher sicherlich gerechtfertigt: Ist aus dem quantitativen Zuwachs von verwendeten Datenmengen wirklich ein qualitativer Sprung in unserem Verständnis der Phänomene zu erwarten? Wie kann ein solches Verständnis aus mehr oder weniger mechanischem Mustererkennen entstehen? Menschliche ‚Eigenarbeit‘ ist hier doch wieder notwendig, da Visualisierungen, wie häufig als wesentliche Ergebnisse der Auswertung größerer Datenmengen präsentiert, ohne weitere Interpretation oder Diskussion inhaltlich leer bleiben (vgl. Gitelman 2013; Drucker 2017: 121). Aber dann unterscheiden sich die DH von anderen modernen Untersuchungsbereichen, bei denen computergestützte Methoden angewendet werden, nicht. Wo finden sich die Prinzipien, die einen *g e i s t e s w i s s e n s c h a f t l i c h e n* Ertrag theoretisch sowie methodologisch plausibel machen?

Dass die DH als kein bloßes „kooperatives Nebeneinander von Geisteswissenschaften und Informatik“ zu verstehen sind (Sahle 2015), scheinen alle in den DH für selbstverständlich zu halten. Die sich selbst mit den DH identifizierenden Arbeiten beanspruchen meist, dass ihr Einsatz von digitalen – sprich maschinellen, d.h. mit Hilfe von Computern durchgeführten – Methoden dem Zweck folgt, die etablierten Ziele der Geisteswissenschaften, vor allem Interpretation und Erklärung, zu unterstützen und zu erweitern. Und in der Tat ist es durch die fortschreitende Digitalisierung von Medien jeder Art und die damit technisch bedingte ‚Konvergenz‘ von Medien (Jenkins 2008; Grant und Wilkinson 2009) immer leichter geworden, Fragestellungen aus früheren Zeiten der ‚literary computing‘ oder ‚humanities computing‘ mit immer größeren Mengen von Daten zu konfrontieren und für andere Formen von Daten (obwohl meist immer noch auf die visuellen beschränkt) zu übernehmen. In der Literaturwissenschaft sind zum Beispiel Fragen zur Autorschaft von Werken oder nach gemeinsamen Eigenschaften von Genres, Epochen, Erzählungen usw., die sich durch stilistisch relevante Metriken (d.h. stilometrisch) identifizieren lassen (vgl. Meister 2007), schon lange gestellt worden. In der Kunstgeschichte bietet der direkte Zugriff auf Bildmotive neue Wege für die ikonographische Erkennung von Stilentwicklungen, die Zuordnung von Kompositionselementen, die Etablierung von Traditionen usw. (vgl. Kwastek 2015; Warnke und Dieckmann 2016). Und die rasanten Verbesserungen in der Zugänglichkeit und Benutzerfreundlichkeit von automatischen Visualisierungsmethoden machen Darstellungen der Ergebnisse solcher Datenanalysen verführerisch plastisch und unmittelbar ‚greifbar‘. Dabei wird in den DH erhofft, dass sich die Komplexitäten und Nuancen hochgradig dynamischer kultureller Prozesse damit zum ersten Mal erschließen lassen. Begriffe und Methoden zu diesem Ziel,

wie etwa ‚distant reading‘ (Moretti 2013), ‚Cultural Analytics‘ (Manovich 2012), usw., gelangen immer mehr in Umlauf. Manovich (2012, 2018) argumentiert sogar, dass kulturelle Produkte wie Facebook, Blogs, Twitter und ähnliche keine alternativen Methoden zulassen, einfach der Masse wegen.

Die Möglichkeit, größere Datenmengen ‚gleichzeitig‘ betrachten zu können, erlaubt sicherlich die Fortsetzung und den Ausbau einiger traditioneller geisteswissenschaftlicher Ziele. Inwiefern dies tatsächlich etwas Neues für die Geisteswissenschaften darstellt, bleibt aber umstritten. In sich ist diese Entwicklung ein logisches und fast selbstverständliches Ergebnis des ‚computational turn‘, das kaum den DH zuzuschreiben ist (vgl. Hall 2013). Eine Reihe neuer Fragen werden durch die Möglichkeiten, große Datenmengen zu untersuchen, aufgeworfen. Jedoch betreffen viele dieser Fragen eher die soziogesellschaftlichen Prozesse der Mediennutzung als tiefergehende Interpretation von kulturellen Artefakten und Praxen, worum es im herkömmlichen Sinne den Geisteswissenschaften eigentlich geht. Kurz gesagt: technische Entwicklungen allein werden nicht ausreichen, um die anspruchsvollen Ziele der DH zu verwirklichen.

Die beiden Begriffe ‚digital‘ und ‚humanities‘ tragen unmittelbar zu diesem etwas konfusen Zustand bei. Wie häufig bei Komposita, ist die eigentliche Bedeutung ihrer Zusammensetzung kaum selbsterklärend; in diesem Falle ist sogar ein gewisser Widerspruch enthalten. Die ‚humanities‘, hier als die Geisteswissenschaften verstanden, haben traditionell recht wenig mit den Ansprüchen des ‚Digitalen‘ zu tun und umgekehrt. Bei dem Einen wird die geistige Leistung des menschlichen Interpretationsapparats hoch gepriesen und als unabdingbar für das Verständnis des Menschlichen deklariert; bei dem Anderen wird gerade die Unabhängigkeit von solchen subjektiven Vorstellungen als höchster Wert erhoben. Die überwiegend hermeneutisch ausgelegten Traditionen der Geisteswissenschaften sind nicht leicht mit dem algorithmisierten Blick der digitalen Technologie zu vereinbaren und Aufklärungsarbeit ist daher dringend gefragt.

Egal ob die DH sich als ein einheitliches Feld oder eher als ‚eine Matrix von konvergierenden Praxen‘ (Schnapp und Presner 2009) sehen, setzen die hermeneutische Ausrichtung der Geisteswissenschaften und die dem entsprechende Auffassung von DH einige Grundprinzipien der Interpretation und Analyse voraus. Dann ist es verwunderlich, wie in den DH einerseits die Möglichkeit und Notwendigkeit von *i n t e r p r e t a t i v e n* Verfahren für humanistische Überlegungen als zentral angesehen werden, andererseits aber die DH selten von *m a s c h i n e l l e n* – sprich ‚digitalen‘ – Möglichkeiten für Interpretation durch automatisches Schussfolgern Gebrauch machen. Wenn dies aber nicht auch geschieht, können die DH kaum als ein neuer Beitrag zu den Geisteswissenschaften im Allgemeinen angesehen werden, sondern beschränken sich darauf, Visualisierungsmethodik zu sein. Die tatsächlichen Interpretationen bleiben im traditionellen Rahmen. Daher muss gefragt werden, wie eine wirkliche Interpretationsleistung zu schaffen wäre. Und hier stoßen viele aktuelle Diskussionen an ihre Grenzen, weil ihnen die nötigen Grundlagen fehlen.

In diesem Sinne merken Bubenhofer und Scharloth an:

Um für kultur- und sozialwissenschaftliche Fragestellungen aber als Methode attraktiv zu sein, muss sich die maschinelle Textanalyse stärker um eine gegenstandsadäquate Modellierung des Textbegriffs bemühen und sich hierbei an Theorien der Textlinguistik orientieren; sie braucht einen integrierten Textbegriff (Bubenhofer und Scharloth 2015: 14).

Dies ist sicherlich richtig, aber für die DH im Allgemeinen greift es noch zu kurz. Durch die Textlinguistik behandelte sprachliche ‚Texte‘ bilden heute einen immer kleiner werdenden Teil der DH, weil das ‚Digitale‘ der DH schnell in Verbindung mit ‚neuen Medien‘ und der ‚digital art‘ gebracht wird. Dabei wird eine aus der Literaturwissenschaft vererbte Fokussierung auf ‚Text‘ im Sinne der natürlichen menschlichen Sprache (und meistens sogar nur der geschriebenen) besonders radikal aufgehoben. Auch innerhalb des Bereichs des Kulturerbes ist die Archivierung und Dokumentation von nicht primär textuellen Artefakten bereits längst etabliert. Primär visuell ausgerichtete Medien, wie sie in der Kunstgeschichte im Vordergrund stehen, sowie Mischungen aller Art (Text, Bild, Ton, usw.) sind auch ins Blickfeld gerückt. Die moderneren DH beschäftigen sich demzufolge nicht nur mit Texten traditioneller Art sondern mit Karten, Kunstwerken, Fotografien, Gebäuden, Filmen sowie visuellen Narrativen usw. Um dieser Datenlage gerecht zu werden, ist ein tieferliegendes Verständnis von Kommunikationsformen aller Art unabhängig von ihrer digitalen Darstellung unabdingbar. Dies ist nicht aus dem aktuellen Disziplinenrepertoire der DH abzuleiten. Clement merkt diese Lage in den DH besonders zutreffend sowie kritisch an:

Indeed, while the studies mentioned demonstrate the expanding scope of objects to read, the hermeneutical methods associated with reading remain largely unarticulated (Clement 2016: 162).

Statt nach einer theoretischen Grundlage zu suchen, wird bei vielen Arbeiten darauf gehofft, dass sich diese Problematik durch die Betrachtung von immer größeren Datenmengen auflösen wird. Dabei gibt es durchaus neue Techniken für ‚big data analysis‘, insbesondere das sogenannten ‚Deep Learning‘-Verfahren, die in der Tat wesentlich neue Möglichkeiten (vgl. Zhang u.a. 2018) bieten. Bisher ist aber unklar, wie diese Möglichkeiten sich zu der für die Geisteswissenschaften zentralen interpretativen Auseinandersetzung mit kulturellen Artefakten und Darbietungen verhalten. Deep-Learning-Verfahren erzielen bereits beeindruckende Ergebnisse bei der automatischen semantischen Klassifizierung von Daten; dabei müssen allerdings entweder bereits ausgearbeitete Klassifikationsschemata vorhanden sein, um ausreichende ‚Training Data‘ herzustellen, oder man verzichtet weitgehend auf inhaltlich interpretierbare Klassifikationskategorien: das heißt, eine Eingabe X ist zuverlässig mit einer Ausgabe Y assoziiert

worden, aber die Gründe für die Assoziation bleiben in der internen Organisation der gelernten Netzwerke verborgen. Avarado und Humphreys (2017: 740) kontrastieren zwischen ‚opaken‘ und ‚transparenten‘ Repräsentationen in einem ähnlichen Sinne. Opake Verfahren bilden dann gewissermaßen einen *Gegensatz* zu den Interpretationen der Geisteswissenschaften insofern, dass *Erklärbarkeit* keine Rolle mehr spielt: Man weiß bei einer Bild-Analyse vielleicht, dass ein Ohr und ein Auge in dem Bild vorkommen, weiß aber nicht, warum und wie diese Ergebnisse zustande gekommen sind, und noch weniger, ob diese beiden Ergebnisse etwas miteinander zu tun haben. Alles ist im Prinzip trainierbar, aber das Verfahren ist an bereits analysierte Datenmengen gebunden. Das *prinzipielle* Problem der Analyse und Interpretation ist damit nicht gelöst.

Um den Herausforderungen der hermeneutischen Interpretation verschiedenster Ausdrucksformen gewachsen zu sein, muss ein allgemeinerer als der herkömmliche ‚Text‘-Begriff angewendet werden. Hierzu schreibt bereits Hayles (2003), dass ein gewisses ‚Neudenken‘ von Textualität in den DH notwendig sei. Mithilfe prominenter literarischer Beispiele wie den bekannten Text-Bild-Kombinationen in den Werken von William Blake zeigt Hayles die problematische Grenze von Materie und Text auf. Diese Grenze bekommt heute eine besondere Brisanz z.B. wegen der raschen Zunahme künstlerischer Werke, die ganz explizit mit diesen Grenzen spielen (für viele Beispiele und Diskussion, siehe z.B. Gibbons 2011), und wegen den Herausforderungen, mit denen sich die Editionswissenschaft bei neuartigen *Digitalen Editionen* konfrontiert sieht (siehe Nantke in diesem Heft). Hayles' Verweis auf die Textualität eröffnet aber den konkreten Weg, der im weiteren Verlauf dieses Artikels beschrrieben wird. Umfangreiche praktische und theoretische Untersuchungen zu einer neuen Textualität, die sich über alle Ausdrucksformen und Medien erstreckt, sind in neueren Arbeiten in der Semiotik, und insbesondere in der Semiotik der Multimodalität, vorgenommen worden. Eine konsequente Anwendung von Begrifflichkeiten aus dieser Richtung der neueren Semiotik wird uns nun ermöglichen, wesentliche Fortschritte bei der für die DH erforderlichen Aufklärungsarbeit zu erzielen.

Eine solche Anwendung der Semiotik soll die Aktivitäten der DH nicht ersetzen oder mit ihr konkurrieren, sondern sie soll dazu dienen, die DH besser zu untermauern und die vielen Querverbindungen und Anschlussmöglichkeiten über Disziplinen, Medien, Theorien, Modelle und Methoden hinweg auf eine sichere Basis zu stellen. Außerdem gibt es in der multimodalen Semiotik bereits wesentliche Arbeiten, die Verbindungsmöglichkeiten und Gemeinsamkeiten mit den DH aufweisen. Einige dieser Arbeiten werden unten exemplarisch skizziert. Ohne eine solche semiotische Grundlage wird es unklar bleiben, ob die DH jemals mehr als eine allgemeine, wenn auch (noch) strategisch gut einsetzbare, Etikette für die Verwendung von computergestützten Ansätzen sein können – Ansätze, die heutzutage sowieso von den meisten Disziplinen verwendet werden und so kein Alleinstellungsmerkmal bilden.

Unsere erste Station auf dem Weg zu einer allgemeinen multimodalen Semiotik, die unten auch als Grundlage für die DH vorgeschlagen wird, beschäftigt sich mit der sogenannten **Multimodalen Linguistik**. In ihr findet man genau einen solchen erweiterten Begriff von ‚Textualität‘, der für alle Gegenstandsbereiche der DH eingesetzt werden könnte, um einen stabilen und trotzdem erweiterbaren Organisationsrahmen für Analysen bereitzustellen. Im folgenden Abschnitt wird dies erläutert werden. Insbesondere wird gezeigt, dass wir es in der multimodalen Linguistik nicht mehr ‚nur‘ mit Texten oder Bildern zu tun haben, sondern immer mit Kombinationen derselben – Kombinationen, die sogar häufig prä-theoretische Termini wie ‚Text‘ und ‚Bild‘ in Frage stellen und überholen. Dies kann dann auch ein wichtiger Schritt für die DH sein, die dringend ‚jenseits‘ des Textes operieren müssen, aber deren Methoden immer noch meistens textuell (im herkömmlichen Sinne) angelegt sind (vgl. Clement 2016: 162).

## 2. Multimodale Linguistik

Der Terminus „multimodale Linguistik“ hat seinen Ursprung in den frühen 2000er Jahren als Sammelbegriff für eine wachsende Zahl von Forschungsarbeiten, die begonnen haben, bestimmte Prinzipien und Methoden der Linguistik auf ein weitaus breiteres Spektrum von Medien anzuwenden (vgl. Bateman 2008: 38–39). Diese Forschungsrichtung hat sich Mitte der 1980er Jahre aus mehreren voneinander unabhängigen Forschungsfeldern herausgebildet, als es deutlich wurde, dass die bisherige Fokussierung auf Sprache in der Linguistik Wesentliches außer Acht ließ. Zum Beispiel war der Versuch, Werbung textlinguistisch, aber ohne die Mitbetrachtung des Bildlichen, der Typographie, der Komposition u.ä. zu analysieren, von vornherein zum Scheitern verurteilt. Um das Ziel einer zunehmenden Anwendbarkeit der Linguistik auf reale Texte zu verwirklichen, wurde es notwendig, dass Sprache in Verbindung mit anderen Ausdrucksformen wie Bild, Intonation, Gestik usw. betrachtet werden musste. Dadurch entstand aus der Textlinguistik (vgl. Klopfer 1977; Spillner 1982; Stöckl 1992), der Soziofunktionalen Linguistik (vgl. Kress und van Leeuwen 1990; O’Toole 2011 [1994]), der Gesprächs- und Interaktionsforschung (vgl. Kendon 1980; McNeill 1992) u.a. ein heterogenes Forschungsfeld mit dem Hauptziel, die effektive Wirkung von Kombinationen von Ausdrucksformen zu untersuchen und zu verstehen.

Während dieses Thema schon seit einiger Zeit in den DH als wichtig angesehen wird, bildet es für Theorien der Multimodalität das zentrale Anliegen überhaupt. Es ist dann nicht weiter verwunderlich, dass im Gegensatz zu den DH in der multimodalen Linguistik bereits eine Reihe differenzierter theoretischer Grundlagen vorliegen, die die Mechanismen der Multimodalität beleuchten. Darüber hinaus sind diese Mechanismen in jüngerer Zeit immer mehr mit empirischen Methoden – sowohl experimentell als auch korpus-basiert – verbunden worden und liegen daher noch näher an den Zielen der DH. Zu den Anwendungsgebieten dieser Multimodalitäts-

theorien gehören unter anderem: gesprochene Interaktion von Angesicht zu Angesicht (z.B. Müller 1998; Mittelberg 2006; Fricke 2012; Deppermann 2013; Mondada 2014), Bild-Text-Beziehungen (z.B. Stöckl 2006; Martinec und Salway 2005), Film (z.B. van Leeuwen 1991; Bateman 2007; Tseng 2013; Wildfeuer 2013), Comics und Graphic Novels (z.B. Cohn 2013; Bateman und Wildfeuer 2014), Musik und Ton (z.B. van Leeuwen 1999), Museenausstellungen und Architektur (vgl. Ravelli 2006; Ravelli und McMurtrie 2016) sowie Bemühungen um die Lese- und Schreibfähigkeit sowie Fragen zur Pädagogik (New London Group 2000; Jewitt und Kress 2003; Lee und Khadka 2018). Die Relevanz der Theorie sowie der Praxis von multimodaler Linguistik sollte daher für viele Fragen der DH evident sein; eine ausführliche Einführung in den aktuellen Stand der Multimodalitätsforschung ist in Bateman, Wildfeuer und Hiippala (2017b) zu finden.

Von besonderem Interesse für die aktuelle Diskussion ist die Verbindung zwischen Modellbildung und Empirie. Dieser Verbindung wird in der multimodalen Linguistik eine immer wichtiger werdende Rolle zugewiesen. Dabei ist die Auseinandersetzung mit der inhärenten Wechselwirkung von qualitativen und quantitativen Ansätzen fundamental: Modellbildung ist qualitativ, die Untersuchung und Evaluierung der Modelle häufig quantitativ. In der Linguistik ist diese Kombination längst üblich; und in der multimodalen Linguistik wird diese gleiche Methodik für verschiedenste Artefakte und alle möglichen multimodalen Kommunikationssituationen auch eingesetzt. Kurz gesagt: Während die aktuelle Praxis der DH noch überwiegend der Visualisierung von Datenmengen verhaftet bleibt (Fragen nach der Bedeutung dieser Visualisierungen schließen sich an, werden aber zu oft noch nachrangig behandelt), liegt der Schwerpunkt in der multimodalen Linguistik heute bereits auf der qualitativen Auswertung von Daten auf der Grundlage von erklärenden Modellen. Dieser Unterschied in der Fokussierung ist natürlich kein prinzipieller: beide Orientierungen könnten, und sollten, sich eigentlich gegenseitig ausgezeichnet ergänzen. Einerseits ist der Entwurf von neuartigen Visualisierungen aus guten semiotischen Gründen, wie wir unten erfahren werden, unabdingbar für die Ausarbeitung und Konzipierung neuer Ideen; andererseits müssen aber diese Ideen in Modelle, Formalisierungen und Theorien münden, um neue und allgemein gültige Erkenntnisse jenseits einzelner Projekte zu erzielen.

Im nächsten Abschnitt wird zuerst der hier angenommene theoretische Rahmen kurz skizziert und danach werden einige Beispiele diskutiert werden, die verdeutlichen, wie die allgemeine Herausforderung der Überbrückung der quantitativen-qualitativen ‚Lücke‘ im Bereich der Multimodalität behandelt wird.

## 2.1 Die Modi der Multimodalität

Zentral für ein Verständnis der multimodalen Linguistik und der Multimodalität an sich ist die Definition des Begriffes ‚semiotischer Modus‘ (engl. *semi-*

*otic mode*). Das heißt, um Multimodalität zu verstehen, ist es ratsam genauer zu spezifizieren, worauf genau das ‚Multi‘ der ‚Multimodalität‘ sich bezieht. Semiotischer Modus wird hier anstelle des in der Semiotik traditionelleren Terminus ‚Kode‘ (engl. *code*) verwendet. Wie bei vielen der Termini, mit denen man in diesem Bereich zu tun hat, ist die Bedeutung des Begriffs Kode recht breit gestreut und weckt eine Reihe eher unpassender Assoziationen, was einerseits den Austausch zwischen unterschiedlichen Bereichen der Semiotik erschwert und andererseits den Blick von der seit Charles Sanders Peirce zentralen *prozessualen* Auffassung der Semiose weggeführt hat.

Der Verwendung des Kode-Terminus für nicht sprachliche Kommunikationssysteme ist auf Roman Jakobsons Betrachtung der Semiotik in den 1950er Jahren zurückzuführen (Jakobson 1971; Eco 1981). Jakobson versucht konsequent ein Untersuchungsfeld zu konzipieren, das sich mit mehr als nur der Sprache befassen soll. Saussure und seine Nachfolger hatten (zu Recht) die unabdingbare Rolle von Konvention für die Untersuchung von Sprache betont; in Jakobsons Erweiterung der Betrachtung wurde es dann notwendig, unterschiedliche *Systeme* von Konventionen voneinander abzugrenzen. Dafür wurde der Terminus ‚Kode‘ geprägt. Kode wurde dann schnell zu einem zentralen Begriff der Semiotik. Heute ist die Situation bezüglich unterschiedlicher Fassungen des Kode-Begriffs recht komplex (vgl. Nöth 2000: 218–219). Es liegt eine Reihe definitorischer Versuche vor, die allerdings meist entweder vage im Umfang und Inhalt bleiben (der ‚Kode‘ des Theaters, der Musik usw.) oder zu einfach sind im Sinne einer über beschränktem Zeichenrepertoire operierenden Kryptologie. Häufig wird Kode als ein ‚Regelsystem für die Verwendung von Zeichen‘ verstanden, wobei die genaue Art weder der ‚Regeln‘ noch der ‚Zeichen‘ geklärt ist. Schließlich wird der Begriff ‚Kode‘ für fast jede mögliche Menge von Konventionen verwendet, die eine Rolle während der Interpretation spielen könnten. Gerade diese Fokussierung auf Konventionen und Regelwerke ist dann selbst der Kritik anheim gefallen, insbesondere wenn es sich um angeblich ‚freiere‘ Ausdrucksformen wie Bild, Poesie usw. handelt. Hier wurde häufig ein sprachzentrisches Verständnis von Zeichenprozessen unterstellt (vgl. Boehm 2004), das zumindest für visuelle Kommunikation unzumutbar scheint. Die schwer auszublenkende Konnotation von Kode in Richtung ‚Verschlüsselung‘, ‚Entschlüsselung‘ und einer mehr oder weniger direkten Verbindung zwischen Signifikant und Signifikat führt immer wieder zum (Vor-)Urteil, dass Kode unausweichlich nach dem Modell der menschlichen Sprache zu verstehen sei und daher kein angemessenes Instrumentarium für nicht-sprachliche Ausdrucksformen bereitstellen kann.

In der sozialsemiotischen Multimodalitätsforschung nach Kress und van Leeuwen (2006 [1996]) wird aus diesem Grund der Terminus ‚mode‘ präferiert. Dabei wird betont, dass multimodale Bedeutung nicht nur viel breiter als die Bedeutung von natürlicher Sprache zu fassen ist – Sprache ist dann nur eine der Ausdrucksmöglichkeiten unter vielen gleichberechtigten anderen –, sondern auch immer als ein dynamisches, kreatives Verfahren verstanden werden muss, nie als ein statisches ‚Entziffern‘ von Zeichen.

Obwohl dieser Eckpfeiler einer Theorie der Semiotik auch von denen, die den Terminus ‚Kode‘ verwenden, kaum bestritten wird, haben sich außerhalb der Semiotik in den letzten 50 Jahren dermaßen verhärtete Fronten gebildet, dass die bloße Behauptung, dass ‚Kode‘ auch semiotisch nicht als statische Entschlüsselung zu verstehen sei, kaum weiter hilft. Falsche Aussagen, wie folgende von Wharton (sogar in einem Absatz zu Peirce) sind leider all zu verbreitet:

semiotic accounts rely entirely on a code model of communication. However, a coding-decoding model is as inappropriate for analysing the intention-driven communicative interaction of humans as it is appropriate for analysing the dances of honeybees (Wharton 2009: 121).

Auf einer solchen Grundlage können produktive Umsetzungen der Prinzipien der Semiotik nicht entstehen. Deshalb werden wir hier den Begriff ‚Mode‘ verwenden, um die mit ‚Kode‘ verbundenen Assoziationen zu vermeiden.

Aber auch die Multimodalitätsforschung hat es schwierig gefunden, einen Konsens über eine einheitliche Definition von ‚semiotischen Modus‘ sowie ‚Multimodalität‘ zu erreichen. Unter den detailliertesten Darstellungen des Standes der Dinge sind die von Stöckl (2004), der von (schriftlichen) Sprache-Bild-Relationen ausgeht, und von Fricke (2012: 36–76), die bei Kombinationen von gesprochener Sprache und redebegleitender Gestik beginnt. Kress und van Leeuwen (z.B. 2006 [1996]) und ihre darauf aufbauenden Arbeiten behandeln zwar ein viel breiteres Spektrum von Phänomenen, das sich von Musik bis hin zu Architektur erstreckt, aber ihr Begriff von semiotischem Modus wird genau deswegen besonders unscharf. Im wesentlichen ist ein semiotischer Modus nach Kress und van Leeuwen nicht mehr als eine beliebige ‚semiotische Ressource‘, die von einer Benutzergemeinschaft verwendet wird, um Bedeutungen zu schaffen und zu kommunizieren (z.B. O’Halloran 1999; Bucher 2011; Kress 2014). Ein wesentlicher Unterschied zum ‚semiotischen Kode‘ ist auf dieser Basis kaum erkennbar und die daraus folgende Unschärfe ist bereits von mehreren Autoren kritisiert worden (z.B. Forceville 1999, 2007).

Als Reaktion auf diesen anhaltenden Mangel an Übereinstimmung hat Bateman (2011) eine neue Konzeption vom semiotischen Modus eingeführt, die deutlich über die bisherigen Beschreibungen hinausgeht, deren Stärken kombiniert und deren Schwächen überwindet. Im Gegensatz zum herkömmlichen Gebrauch wird semiotischer Modus wie folgt definiert:

**D e f i n i t i o n :** Ein ‚semiotischer Modus‘ ist eine sich aus dem Gebrauch innerhalb einer Nutzergemeinschaft bildende Praxis, die Kommunikation und Bedeutungskonstitution ermöglicht. Dies können wir mit den folgenden drei abstrakten Ebenen beschreiben:

- i. eine verformbare wahrnehmbare *M a t e r i e*,
- ii. eine Klassifikation (paradigmatisch) von *F o r m*einheiten und -strukturen (syntagmatisch), die die für den semiotischen Modus als pertinent anzusehenden materiellen Verformungen definiert, und

iii. eine *Diskursebene*, die dynamische Mechanismen für die abduktive Schlussfolgerung kontextbezogener Interpretationen von verwendeten Formklassifikationen bereitstellt.

Alle drei Facetten sind notwendig für die Bestimmung eines jeden einzelnen semiotischen Modus. Die vorausgesetzte enge Verbindung, die zwischen materiellen Formen und Diskursinterpretationen gezogen wird, bietet eine Grundlage für eine weit präzisere Hypothesenbildung für empirische Forschung als sie in der breiten Multimodalitätsforschung vorher möglich gewesen war. Weitere Einführungen und Beispiele sind in Bateman (2016) und Bateman u.a. (2017b) zu finden.

Diese verallgemeinerte Auffassung von semiotischen Modi erlaubt es, viele Positionen aus der früheren Multimodalitätsdiskussion zu vereinheitlichen und sinnvoll in Bezug zueinander zu setzen. Die oben erwähnten Auseinandersetzungen mit dem Kode- bzw. Mode-Begriff von Fricke (2012) und Stöckl (2004) sind zum Beispiel folgendermaßen neu zu formulieren. Der Hauptunterschied zwischen den beiden liegt in ihrer jeweiligen Ausgangsposition: in der gesprochenen Sprache und Interaktion (bei Fricke) bzw. in der schriftlichen/visuellen Kommunikation (bei Stöckl). Für Fricke ist es daher naheliegend, Fälle von Kommunikation auf eine Skala zu legen, die die Stärke des Einflusses von anderen Kodes (wie die der Gestik oder des Bildes) auf die des ‚sprachlichen‘ Kodes widerspiegelt. Wenn die involvierten Kodes beieinander stehen ohne interne Änderungen oder Anpassungen (z.B. ein *hörbares* Schreiben von einem auch gleichzeitig vorgelesenen Text in einem Theaterstück), schlägt Fricke ‚sprachliche Multimodalität‘ vor (Fricke 2012: 48). Multimodalität ‚im weiteren Sinne‘ (Fricke 2012: 47–48) bezieht sich auf Fälle, bei denen nur eine Sinnesmodalität involviert ist, aber Kodeintegration tatsächlich gerade vorliegt. Ohne Kodeintegration wäre es nur Multimodalität. Tatsächlich sind ja Bilder und Texte in Zeitungen miteinander verbunden (indirekt semantisch und oft auch formal durch direkte Verweise). Erst wenn die involvierten Kodes so eng miteinander verwoben oder verschränkt sind, dass es sinnvoll ist, von *einem* (dominanten) Kode zu reden, der über mehrere Sinneskanäle wahrgenommen wird (z.B. die Lautsprache mit redegleitender Gestik), spricht Fricke von ‚sprachlicher Multimodalität im engeren Sinn‘ (Fricke 2012: 47). Was dann bei Stöckl als der Normalfall für Multimodalität gilt – Text zusammen mit Bild –, ist bei Fricke lediglich ein Fall von Multimodalität ‚im weiteren‘ Sinn, weil nur in derselben Sinnesmodalität wahrgenommen wird (z.B. Text und Bild auf einer Zeitungsseite oder Schrift und Zeichnungen eines Comics). Bei Stöckl sind dagegen Gestik und andere redegleitende Eigenschaften eher ‚submodes‘ von gesprochener Sprache, wie die Typographie bei einem (visuellen) schriftlichen Text.

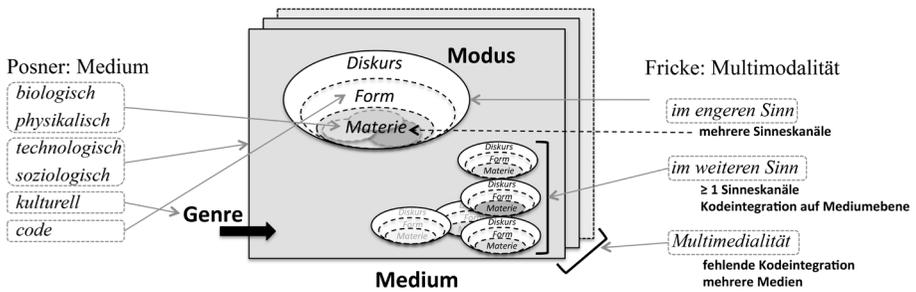
Die Verwendung der Begriffe ‚Dominante/Subordinierte‘ Kodes sowie ‚Modes/Submodes‘ erzeugt neue schwierige Fragen. Viele dieser Fragen lassen sich aber klären, wenn eine stärkere, bereits multimodal ausgerichtete Definition des Begriffs ‚Medium‘ hinzugefügt wird. In der Literatur ist

die Dringlichkeit einer medien- und kommunikationswissenschaftlich adäquaten Definition von Medium mehrfach betont worden (vgl. Krämer 2003, 2008; Stetter 2005; Elleström 2014). Eine solche Definition, die außerdem auch semiotisch adäquat wäre, gab es allerdings bis vor kurzem nicht. Ist ‚Sprache‘ ein Medium? Sind, wie bei Stetter, geschriebene Sprache, die Lautsprache und die Gebärdensprache alle separate Medien? Und wenn ja, ist dies die gleiche Art von Unterscheidung, die Schriftsprache und Bild als getrennte Medien erfassen würde? Diverse Unterschiede scheint es zu geben, aber wie sie unter einen theoretischen Ansatz zusammenzubringen sind, blieb meist unklar.

Diese Problematik ist auch Fricke sehr gegenwärtig und, um weiterzukommen, baut sie auf den Vorschlag von Posner (1986) auf, in dem sechs notwendige Facetten eines Mediumbegriffs erläutert werden: Medien sind jeweils biologisch, physikalisch, technologisch, soziologisch, kulturell und kodebezogen aufzufassen (Posner 1986: 293–296). Posners Systematisierung ist ein wichtiger Schritt für die Identifikation von relevanten Eigenschaften, die in der Kommunikation eine Rolle spielen. Allerdings stellen, wie in Bateman (2017) argumentiert, Definitionen von semiotischen Modi, von Kodes und von Multimodalität auf einer solchen Basis ein unauflösbares Problem dar, weil alle diese Kernbegriffe letztlich immer mit Hilfe der anderen Begriffe definiert werden. Dabei werden notwendige Grenzen zwischen ‚Kode‘ und ‚Modus‘, zwischen ‚Medium‘ und ‚Materialität‘, zwischen ‚Medium‘ und ‚Kode‘, zwischen ‚Medium‘ und kommunikativem ‚Zweck‘ immer wieder verwischt. Um diesen gordischen Knoten zu durchschlagen, muss die Aneinanderreihung von Medienbegriffen bei Posner eine genauer festgelegte Binnenstruktur erhalten.

Eine Voraussetzung dafür ist der hier erweiterte Begriff von semiotischem Modus. Erstens werden die biologisch und physikalisch bezogenen Medienbegriffe bereits durch die materielle Ebene des semiotischen Modus abgedeckt. Ein semiotischer Modus kann dann ‚multisensoriell‘ sein, weil eine Materie (eines Modus) sich frei aller wahrnehmbaren Eigenschaften bedienen kann. Dies ist sicherlich der Fall bei der menschlichen Sprache. Zweitens ist der kodebezogene Medienbegriff bereits durch die beiden nicht-materiellen Ebenen des semiotischen Modus dargestellt. Posners kodebezogenes Medium spaltet sich im semiotischen Modus in Form und Diskurs auf. Diese Ebenen stellen damit den kodebezogenen Medienbegriff in einer feineren Auflösung dar. Mit der Diskursebene wird darüber hinaus der direkte Anschluss an soziokulturelle Kommunikationsformen, ‚Textsorten‘ oder ‚Genres‘ ermöglicht.

Semiotische Modi als Praxen tauchen jedoch nie außerhalb soziogellschaftlicher Kontexte auf, die immer mehr oder weniger institutionalisiert sind. Erst hier finden wir den genuinen Beitrag eines angemessenen Mediumbegriffs. Ein Medium ist dann nichts anderes als ein konkreter institutionalisierter Kontext. Ein Teil dieser Institutionalisierung hat natürlich zur Folge, dass neue technologisch-bezogene Methoden für die Produktion, Verbreitung und den Konsum von Medienangeboten entwickelt werden.



**Abb. 1:** Graphische Darstellung der geschichteten Binnenorganisation von semiotischen Modi und ihren Beziehungen zur Mediumklassifikation von Posner (links) und zum Multimodalitätsbegriff von Fricke (rechts).

Winkler schlägt vor, dass ‚Zeichen‘ von Medien als Schemata zu konzipieren sind, die die Welt ‚lesbar‘ machen (Winkler 2008). Dieser Zeichenbegriff wird hier durch den viel detaillierteren Begriff des semiotischen Modus ersetzt. Deshalb besteht ein Medium üblicherweise aus mehreren Modi (vgl. Bateman 2016, 2017). Alle von Posner für Medien und Kommunikation aufgelisteten Facetten sind damit angemessen aufgenommen und zueinander in konkrete Relationen gestellt. Die Gesamtstruktur und ihre Beziehung zu Posners Kategorien und Fricke's Multimodalitätsbegriff ist in Abb. 1 graphisch dargestellt. Obwohl einige Klassifikationen dann anders als bei Fricke und Stöckl ausfallen müssen – zum Beispiel bzgl. der Frage, welche Kommunikate genau ‚mono-‘ bzw. ‚multi-‘modal sowie ‚mono-‘ bzw. ‚multi-‘medial sind –, ist der Gewinn für ein Analyseinstrumentarium substantiell. Ein solches Analyseinstrumentarium ist damit allen Fällen von multimodaler Kommunikation gewachsen und liefert eine direkte Unterstützung für empirische Forschung (vgl. Bateman und Wildfeuer 2014; Hiippala 2016; Bateman u.a. 2017a; Bateman u.a. 2017b; Bateman, Beckmann und Varela 2018; Tseng und Bateman 2018; Tseng, Laubrock und Pflaeging 2018). Einige Beispiele werden im nächsten Abschnitt aufgegriffen und mit den DH in Verbindung gebracht.

## 2.2 Anwendungsbeispiele

Nach dieser kurzen theoretischen Vorstellungsrunde soll jetzt an Hand einiger Beispiele gezeigt werden, wie dieses Modell der Multimodalität und seine methodologische Umsetzung einige problematische Trennlinien zwischen Bedeutungsformen, z.B. Text, Sprache, Bild, in den DH durchbricht. Die Beispielbereiche sind heute alle zu Untersuchungsgegenständen der DH geworden und sind daher eine gute Illustration der herrschenden Gemeinsamkeiten und Unterschiede im aktuellen Stand der DH und der multimodalen Linguistik. Es wird deutlich werden, dass viele Probleme mit Heterogenität in Ansätzen und Ergebnissen in den DH dadurch verursacht

sind, dass Abstraktionsebenen verkannt oder vermischt werden. Sprache und Bild sind zum Beispiel zwei Möglichkeiten, wie das Schema für semiotische Modi instanziiert werden kann. Sprache und Bild haben unterschiedliche Eigenschaften und keine davon ist als ‚Grund‘ für das Andere anzunehmen: die sogenannte ‚Logik‘ des Bildes ist ganz anders als die ‚Logik‘ der Sprache (vgl. Boehm 2004; Kress 2010). Nichtsdestotrotz gehorchen beide doch ‚Logiken‘ im Sinne der hier eingeführten semiotischen Ebene des Diskurses. Genau deswegen gibt es trotz stark voneinander abweichender Funktionalitäten und Wirkungsweisen Überlappungen und Ähnlichkeiten, die oft durch eine starre Trennung Bild/Text marginalisiert und zum Verschwinden gebracht werden. Sicherlich ist jede Art sprachorientierter Logo-zentrismus strikt abzulehnen; aber wenn Bild und Text wirklich als so verschieden voneinander verstanden werden, dass Verbindungen oder Ähnlichkeiten in ihren Wirkungsweisen nicht mehr bestehen können, schießt man über das Ziel hinaus, ihre Spezifika zu respektieren. Eine Brücke zwischen ihnen muss geschlagen werden, wenn die DH davon profitieren will und ein Zerfall in Einzelbereiche vermieden werden soll.

### 2.2.1 Beispiel 1: Annotationen und Multimodale Texttypentwicklung

In diesem Abschnitt wird als Beispiel die zeitliche Entwicklung eines konkreten multimodalen Texttyps, englischsprachige Tourismus-Broschüren, betrachtet. Als Vorbereitung dazu wird kurz vergleichend auf die Rolle von Annotationen zur Datenaufbereitung in den DH und in der multimodalen Linguistik eingegangen. Im Anschluss daran wird ein in der multimodalen Linguistik entwickeltes allgemeines Annotationsschema für statische seitenbasierte Dokumente, das auch für die Tourismus-Broschüren angewandt worden ist, vorgestellt.

Traditionell liegt der Fokus der Forschung zu statischen Druck- und Onlinemedien auf der sogenannten Text-Bild-Schere. Multimodal gesehen ist diese Trennung allerdings nicht ohne theoretische Bedenken: Texte als schriftliche Sprache mit Typographie, Komposition und anderen Aspekten sind auch immer visuell (vgl. Holly 2009; Kapuścińska 2017), und was genau unter Bild verstanden wird – Abbild, Diagramm, Landkarte, Photograph usw. –, ist für Analyse ebenso wichtig (vgl. Eide 2015). Durch empirisch orientierte Untersuchungen von Artefakten, in denen die visuell betrachtbare und verformbare Materie im semiotischen Vordergrund steht, kommt eine Reihe von weiteren semiotischen Modi zum Vorschein, die einerseits gemeinsam diese Materie gestalten und andererseits oft quer zu herkömmlichen Etiketten wie ‚Bild‘ oder ‚Text‘ stehen.

Die empirische Untersuchung von solchen Gegenständen erfordert in der Datensicht eine Multiperspektivierung. Dafür sind multimodale Korpora, die diese Perspektivierung unterstützen, unabdingbar. Wie aus der linguistischen Korpusarbeit gut bekannt, ist dies am besten durch Mehr-Ebenen-Annotationsschemata zu bewerkstelligen. Unterschiedliche Annotati-

onsebenen sind voneinander unabhängig und Korrelationen sind über Querweise festzulegen. Diese Entwicklung wurde auch in den DH durchgemacht. Ursprünglich wurden (schriftliche) Texte elektronisch mit Hilfe standardisierter ‚Markup‘-Schemata abgespeichert, die die Texte als inhaltsorientierte Hierarchien wiedergeben. Ein Text würde dann zum Beispiel ein ‚Buch‘ sein, das Komponenten wie ‚Kapitel‘ hat, die wiederum in ‚Absätze‘ gegliedert werden, die ‚Sätze‘ als Sequenzen von ‚Buchstaben‘ enthalten (vgl. TEI: Vanhoutte und van den Branden 2010). Schwächen der Annahme, dass eine einzelne Hierarchie ausreichen kann – auch als OHCO-Annahme („Ordered Hierarchy of Content Objects“) bekannt –, sind aber breit diskutiert worden, und heute ist diese Art der Darstellung von schriftlichen Texten weder aufrecht zu erhalten noch wünschenswert. Es ist immer möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass unterschiedliche, voneinander unabhängige Strukturierungen für eine sinnvolle Darstellung eines ‚Texts‘ notwendig sind – bei Editionen muss man z.B. gleichzeitig Kapitel und Absätze einerseits und Buchseiten und Seitenumbrüche andererseits vorsehen, bei Sprechdaten stimmen syntaktische und prosodische Strukturen häufig nicht miteinander überein, usw. Mit multiperspektivischen Annotationen verursachen solche ineinander greifenden Strukturierungen kein Problem mehr. Allerdings ist die Verwendung solcher Annotationsschemata in den DH immer noch nicht ganz so üblich wie in der Korpuslinguistik, obwohl neue Markupstandards immer mehr in diese Richtung weisen (vgl. Bánski 2010).

Noch wichtiger für die aktuelle Diskussion ist aber der Status der angenommenen Annotationsebenen. Annahmen darüber, was genau dargestellt wird, haben sich mit der Zeit auch in den DH weiterentwickelt. Eine ziemlich grundlegende Diskussion wurde zum Beispiel von Renear (1997) geführt, in der auch betont wird, dass die Nutzung von digitalen Medien ein solideres Verständnis des ‚Text‘-Begriffes erfordert. Renear schlägt vor, dass Markup selbst eine Theorie eines Texts darstellt und darüber hinaus eine Markup-Sprache und ihre Annahmen als eine allgemeine Konzeption von Text zu sehen ist. Im Bezug auf die OHCO-Annahme differenziert Renear drei Positionen, die er auch zeitlich mit den Entwicklungen der DH in Beziehung setzt. Erstens kann Text ‚platonisch‘ gesehen werden, insofern dass das Markup eines Texts die ‚abstrakte Realität‘ des Textes als eine Hierarchie von inhaltlichen Einheiten auffasst. Zweitens wird eine eher ‚pluralistische‘ Sicht auf Text angenommen, die davon aussieht, dass ein Text aus mehreren Sichtweisen besteht. Und drittens wurde eine ‚Antirealismus‘-Position eingenommen, in der ein Text durch umfangreiches Markup, das die Annahmen über Interpretationen des Textes expliziert, erst zustande kommt: Vor Festlegung dieser Eigenschaften gäbe es seiner Position nach keinen ‚bereits existierenden‘ Text.

Renear positioniert sich selbst eher als der pluralistischen Position verpflichtet, die vielleicht auch der Auffassung von Annotationen bzw. Transkriptionen in der Linguistik am nächsten steht. Dort ist als Grundprinzip schon lange etabliert, dass es der Zweck von Transkriptionen ist, spezifi-

sche nützliche Perspektiven auf eine annotierte Einheit explizit zu machen und nicht diese Einheit genau wiederzugeben (vgl. Ochs 1979). Annotationen werden stets unternommen, um angenommene Eigenschaften und wiederkehrende Muster des Annotierten zwecks weiterer Analyse festzuhalten. Die oben erwähnte Kritik eines vermeintlichen Mangels an Rücksichtnahme auf die Materialität von Texten in den DH von Hayles (2003) führte Hayles allerdings zu einer Ablehnung aller drei von Renears identifizierten Positionen als immer noch zu linguistisch in ihrer Orientierung und daher unpassend für die DH. Für Hayles ist die Mitberücksichtigung von Materie unabdingbar:

*The materiality of an embodied text is the interaction of its physical characteristics with its signifying strategies. Centered on the artifact, this notion of materiality extends beyond the individual object, for its physical characteristics are the result of the social, cultural, and technological processes that brought it into being (Hayles 2003: 277; Hervorhebung im Original).*

Dies entspricht aber genau der Auffassung der Verbindung von Materie und Interpretationen („signifying strategies“), die sich aus dem oben eingeführten Modell des semiotischen Modus ableiten lässt. Eine Strategie, die es uns erlauben würde, diese Positionen aus der Annotationsdebatte weiterzuentwickeln, wäre daher, das durchaus überwiegend linguistische Verständnis von ‚Kodes‘ in der DH-Diskussion durch die hier gegebene Definition von semiotischen Modi zu ersetzen.

Jede Ausformulierung der zwei nicht-materiellen Ebenen (Ebenen (ii) und (iii)) eines semiotischen Modus dient dann auch für die Definition von Annotationsebenen. Die materielle Seite eines Modus (Ebene (i)) definiert dagegen die Einheiten in den Daten, die Interpretationen/Annotationen bekommen können. Genauer: Formalisierungen der ‚mittleren‘, formellen Ebene (ii) eines Modus stellen paradigmatische Klassifikationssysteme dar, die in Annotationsschemata direkt übersetzt werden können. Die oberste Diskurs-Ebene (iii) bereitet dann die Möglichkeit von automatisierten oder halbautomatisierten Interpretationsverfahren vor. Noch abstraktere Ebenen, zum Beispiel bezüglich Genre und den Eigenschaften eines Mediums (vgl. Abb. 1) lassen sich ebenfalls spezifizieren. Ob solche Annotationen eher zu Renears Klassen des Pluralismus oder des Antirealismus gehören, hängt vom Abstraktionsniveau ab. Je interpretativer die Beschreibungsebene, desto wahrscheinlicher wird es, von einer zweckgebundenen Zuschreibung von Merkmalen, die nicht intrinsisch dem annotierten Objekt zuzuordnen sind, Gebrauch zu machen – wir werden im nächsten Beispiel darauf zurückkommen. Im Prinzip ist damit bereits eine Brücke zwischen den theoretischen Strukturen und Beziehungen des hier eingeführten Modells der Multimodalität und seiner praktischen und empirischen Umsetzung in den DH geschlagen.

Eine wegweisende Studie dieser Art ist von Hiippala (2015) durchgeführt worden. Diese Analyse basiert auf dem von Bateman, Delin und Hen-

schel (2004) und Bateman (2008) entwickelten ‚Genre und Multimodalität‘ (GeM)-Modell, aus dem die hier eingeführte Konzeption von semiotischen Modi entstanden ist. Eine Analyse innerhalb des GeM-Ansatzes besteht darin, für jede ‚Dokumentenseite‘ innerhalb eines ausgewählten Korpus eine detaillierte Beschreibung auf jeder der fünf GeM-Annotationsebenen bereitzustellen: die in der Materie identifizierbaren Einheiten, die visuelle Komposition bzw. das Layout, die linguistische Analyse von sprachlichen Einheiten, die rhetorische Struktur des Ganzen und die Genrezuordnung. Diese Beschreibungen folgen traditionellen Methoden sowohl der Korpuslinguistik als auch der qualitativen Inhaltsanalyse (z.B. Schreier 2012), wobei die Kategorien der Annotation mit eindeutigen Identifikationskriterien so zuverlässig wie möglich gemacht werden sollten. Die Verbesserung der Zuverlässigkeit ist ein ständiges Ziel von Arbeiten dieser Art, da mehrere Aspekte der Analyse (insbesondere die rhetorische Ebene) spezielles Wissen erfordern und explizit interpretativ sind. Nach dem Erstellen der Annotation werden Korrelationen zwischen den einzelnen Aspekten gesucht, um Gruppierungen in multimodale Genres, Variationen von Genres über die Zeit und Beziehungen zu den involvierten Distributionsmedien (Druck, Web usw.) vorzuschlagen.

Diese Charakterisierung mit Hilfe semiotischer Modi geht über frühere semiotische Darstellungen hinaus, insbesondere im Hinblick darauf, wie die Analyse genau ablaufen soll und wie verschiedene Modi miteinander in Beziehung gesetzt werden können. Ein frühes Ergebnis dieser empirischen Arbeit war der Entwurf dreier neuer semiotischer Modi, die in seitenbasierten Medien aktiv zu sein scheinen. Nach Bateman (2008: 175) sind diese Modi: (i) Textfluss (engl. *text flow*), (ii) (statischer) Bildfluss (engl. *image flow*) und Seitenfluss (engl. *page flow*). Kurzgefasst lassen sich diese drei Modi wie folgt definieren: Textfluss ist die übliche Ansicht von linguistischem Text als ein einziger eindimensionaler Strang sich entfaltender linguistischer Strukturen. Es werden keine weiteren Eigenschaften der materiellen Form genutzt, außer denen, die sich der eindimensionalen Zeichenprozession unterordnen lassen. Typografie und Textfarbe tragen also immer noch zu diesem semiotischen Modus bei. Der Textfluss erlaubt auch bildhaftes oder diagrammatisches Material, das jedoch an bestimmten Stellen in der eindimensionalen Entwicklung verankert ist: Es werden keine räumlichen Beziehungen zwischen dem Bildmaterial und dem Textmaterial über diese Verankerung hinaus genutzt. Der Bildfluss ist ähnlich, da er sich auf eine eindimensionale Entwicklung stützt, aber über bildliche Darstellungen operiert. Schließlich ist Seitenfluss ein semiotischer Modus zweiter Ordnung, der dazu dient, Inhalte anderer Modi nach den zweidimensionalen Möglichkeiten einer Seite oder einer Seiten-ähnlichen Oberfläche zu organisieren. Jeder Modus kann in der Analyse durch sein visuelles Erscheinungsbild und das räumliche Layout der in Frage stehenden Seiten erkannt werden, wenn auch nicht immer eindeutig.

Jeder der drei Modi bringt seine eigenen organisatorischen Eigenschaften mit sich, einschließlich unterschiedlicher materieller, formaler



Das Grundprinzip, das semiotische Aktivität als Bündelung von semiotischen Ressourcen zur Interpretationslenkung auffasst, wird auch in einer Reihe von weiteren Arbeiten angewandt. Eine ähnliche korpusbasierte Studie ist zum Beispiel von Thomas durchgeführt worden; in seiner begleitenden Diskussion zur Methodologie weist er auf die Notwendigkeit hin, Analysen auf empirische Ergebnisse zu stützen, um interpretatorische Zirkelschlüsse zu vermeiden (Thomas 2014). Außerdem gibt es eine Reihe von Arbeiten zu statischen visuellen Narrativen wie Comics und graphischen Romanen (engl. *graphic novels*). In Bateman u.a. (2017a) wird das wohl bis heute ausgefeilteste Annotationsschema für den semiotischen Modus von Seitenkompositionen in Comics eingeführt, das jetzt auch für empirische Analysen mit Hilfe von Eyetracking-Verfahren eingesetzt wird (Bateman u.a. 2018). In Tseng u.a. (2018), Tseng und Bateman (2018) und Bateman und Veloso (2013) wird u.a. der von Tseng ausgearbeitete diskurssemantische Ansatz der *multimodalen Kohäsion* auf empirisch untermauerte und medienvergleichende Untersuchungen von Comics, Film und Literatur angewendet. In diesen Arbeiten findet man immer wieder die Vorteile einer semiotischen Position, in der Querverbindungen über feinteilig definierte semiotische Modi als Grundmechanismus verwendet werden, anstatt Bild, Text u.ä. getrennt voneinander zu behandeln. Analysen dieser Art dienen nicht nur als Unterstützung von empirischen Arbeiten, sondern zeigen deutlich den Weg zu tieferen interpretierenden Analysen z.B. des Narrativs, auch medien- und modiübergreifend. Dies soll nun an einem zweiten Beispiel gezeigt werden, in dem das gleiche Analyseinstrumentarium für das Medium Film eingesetzt wird.

### 2.2.2 Beispiel 2: Film als multimodales Artefakt

Wie bei dem ersten Beispiel ist hier die Entwicklung eines Mehr-Ebenen-Annotationsschemas, das die verschiedenen Beiträge der am Film beteiligten semiotischen Modi adäquat abbildet, zentral. Um dann zu Interpretationen und Bedeutungszuordnungen für Film zu gelangen, müssen auch ‚höhere‘, abstraktere Darstellungsebenen für die Beschreibung herangezogen werden. Im Falle von Film erstreckt sich die verformbare Materie über Ton, Bild und Bewegungen, die alle zusammen den Rohstoff für die bekannten technischen Details von Film darstellen; die Ressourcen der Diskursebene des semiotischen Modus des Film mobilisieren dann diese technischen Formen parallel. In Anlehnung an den oben zitierten Aufsatz von Boehm könnte man diese Diskursebene auch als den ‚Logos‘ des Films beschreiben. Dabei ist anzumerken, dass dieser Logos dann dem semiotischen Modus angehört – es handelt sich deswegen nicht um einen ‚Logos der Sprache‘ oder einen ‚Logos des Bilds‘, sondern um etwas Eigenes und Zusätzliches. In der Multimodalitätsforschung ist der semiotische Modus des Films bereits aus mehreren Perspektiven beleuchtet worden (vgl. van Leeuwen 1985; O’Halloran 2004; Bateman und Schmidt 2012; Tseng 2013; Wildfeuer 2014).

Als wichtigem Kulturartefakt wird dem Film auch in den DH zunehmend Aufmerksamkeit geschenkt, wobei wieder die gleichen Probleme und Grenzen bezüglich einer mangelnden semiotischen Verankerung der angewandten Ansätze zum Vorschein kommen. Heftberger (2015) analysiert zum Beispiel die formalen Aspekte von klassischen Filmen wie Dziga Vertovs *Der Mann mit der Kamera* (SU, 1929). Hier wird die den DH inhärente Fokussierung auf ‚Daten‘ und ihre Eigenschaften besonders deutlich. Heftberger schreibt:

Für eine formale Untersuchung eignet sich Vertovs Werk deshalb besonders gut, weil der Regisseur seine politischen Botschaften und künstlerischen Ideen in formalen Verfahren wie Einstellungslänge, Einstellungsgröße, Bildkomposition oder Bewegungsintensität konzipierte (Heftberger 2015).

Die meisten Filme operieren aber anders und drücken trotzdem politische und ideologische Positionen aus: wie dies erklärt werden kann, bleibt bei dem formalen Ansatz unklar. Ähnlich gehen Zeppelzauer, Mitrović und Breiteneder (2011) vor. Sie entwickeln automatische Erkennungskomponenten für das Auftreten von visuellen, akustischen und filmtechnischen (z.B. Schnitte zwischen Einstellungen) Elementen. Das gleichzeitige Auftreten bestimmter Elemente wird dann als Signal für besonders relevante Filmsegmente betrachtet. Obwohl Zeppelzauer u.a. diesem gleichzeitigen Auftreten einen besonderen Status zuschreiben, sind die behandelten Montagesequenzen eigentlich nur ein Sonderfall der allgemeinen Operation der filmischen Diskursebene – konkret handelt es sich wieder um die Diskursfunktion der oben erwähnten multimodalen Kohäsion, die in Tseng (2013) für Film ausführlich vorgestellt wird. Unser Beispiel wird jetzt zeigen, wie die Anwendung von Diskursmechanismen es möglich macht, den synchronisierten Einsatz von Materie über Sinneskanäle hinweg als bedeutungskonstituierend zu analysieren im allgemeinen organisatorischen Rahmen der semiotischen Modi.

Multimodale Kohäsion im Film beschreibt filmische Präsentationsstrategien, mit denen Figuren, Orte und Ereignisse im Film audiovisuell eingeführt und wiederkehrend aufgenommen werden. Weil ein sogenanntes kohäsives Element dann über Ton, Bild, Musik, Bewegung, Schnitt usw. getragen werden kann, bietet die kohäsive Analyse ein klares Instrument für die Zusammenführung von ‚niedrig‘-rangigen Merkmalen zu Interpretationsketten höheren Rangs. Hierbei ist die Kernannahme der multimodalen Linguistik, dass es möglich sei, eine ‚Abstraktionsleiter‘ von quantifizierten Daten hin zu geisteswissenschaftlich relevanten abstrakten Interpretationen zu ersteigen. Durch dieses Verfahren wird das in der Filmwissenschaft lang bekannte Problem gelöst, dass es einfach nicht möglich ist, filmtechnischen Merkmalen feste Bedeutungen zuzuschreiben (Branigan 1984: 29). Eine Interpretation ist immer mehr oder weniger kontextbezogen und dies muss im Interpretationsmechanismus berücksichtigt werden. Genau das leistet die Diskursebene (Ebene (iii)) der angewandten semio-

tischen Modi (der formale Hintergrund wird genauer in Bateman und Wildfeuer 2014 beschrieben). Die Diskursebene grenzt genau ein, welche Bestandteile des Kontexts in welcher Hinsicht für die interpretatorische Entscheidung relevant sind. Diese Vorgehensweise liefert eine allgemeine Methodik zur Analyse von Filmen, weil im Gegensatz zu projektspezifischen technischen Details, die in den DH-Ansätzen Verwendung finden, filmische Kohäsion immer aktiv ist: es gibt keinen Film, in dem Kohäsion keine Rolle spielt. Daher wäre eine festere Verankerung dieses Verständnisses der semiotischen Modi von Film in den Analysewerkzeugen der DH sicherlich zu empfehlen.

Um die oben erwähnte progressive Erhöhung des Abstraktionsniveaus der Annotationsebenen zu illustrieren, betrachten wir kurz das immer wiederkehrende Problem der Genre-Klassifizierung für Film und Video. Genreerwartungen spielen gemeinhin für die Interpretation von Filmen durch den Zuschauer eine zentrale Rolle, aber die Natur von ‚Genre‘ als solches ist noch umstritten (vgl. Altman 1984; Neale 2000). Um mögliche Unterschiede zwischen eng verwandten Genres wie Kriegsfilmen und Westernfilmen zu untersuchen, wurde in einem in Bateman u.a. (2016) geschilderten Projekt eine Kombination von multimodaler Kohäsions- und Ereignisanalyse mit Hilfe automatischer Merkmalsextraktion durchgeführt. Heutzutage gehört eine ganze Palette von solchen automatischen Verfahren zu den üblichen Werkzeugen der computergestützten Filmanalyse, auch (sogar meistens) außerhalb der DH. Dabei werden mehrere Dimensionen für audiovisuelle Vergleiche angeboten, z.B. Farbpaletten, Helligkeit, Gesichtserkennung, Geräuschpegelunterschiede, Bewegungsintensität sowie zunehmend explizit filmtechnische Eigenschaften wie Einstellungsgrößen, Kamerafahrten usw. (vgl. Canini u.a. 2011; Benini u.a. 2016; Suchan und Bhatt 2016; Wu und Christie 2016). Ohne eine Diskursebene, in der diese Merkmale zwecks Interpretation sinnvoll zusammengeführt werden, sind die Ergebnisse, die allein aus den Daten gewonnen werden, zwangsläufig begrenzt. Mit einer zusätzlichen Diskursebene wie der filmischen Kohäsion kann man folgendermaßen weiterkommen.

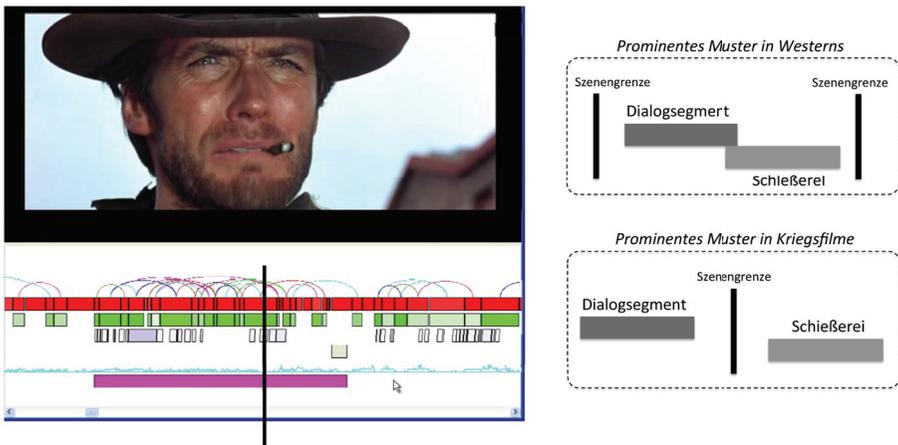
Zuerst wurden automatisch erkannte technische Merkmale sowie von Hand angefertigte Annotationen abstrakterer Art mit Hilfe eines im Projekt implementierten ‚Videoplayers‘ visualisiert. Die daraus resultierende gemeinsame Darstellung von Annotationsschichten mit unterschiedlichem Status – z.B. automatische Analyse und manuelle Kodierung – wird zweitens durch eine weitere automatisch erzeugte Annotationsebene ergänzt, die aus den weniger abstrakten Merkmalen abgeleitet wird. Dies erlaubt eine Vorsortierung der filmischen Daten nach bestimmten abstrakteren filmischen Mustern, die einerseits trotzdem automatisch detektierbar bleiben und andererseits bereits auf noch abstraktere komplexe Muster hinweisen können. Das Darstellen und Browsen von Ergebnissen in dem erweiterten Videoplayer zeigt direkt, wie eine datengetriebene, aber außerdem noch *f u n k t i o n a l* interpretierte Analyse vorgenommen werden kann. Solcherart interpretierte Analysen können dann für die Überprüfung von Forschungs-

hypthesen verwendet werden – auf Basis von Korrelationen zwischen weniger abstrakten und abstrakteren Klassifikationen des Datenkorpus.

Als konkretes Beispiel betrachten Bateman u.a. (2016) eine der ‚generisch‘ typischsten Arten von Ereignissen, die im Western zu beobachten sind: das ‚shoot out‘. Ereignisse dieser Klasse kommen oft an einem narrativen Höhepunkt oder an der narrativen Auflösung vor und zeigen eine Schießerei zwischen den Hauptprotagonisten des Films. Schießereien verschiedenster Art kommen aber auch in Kriegsfilmen vor. Daher wurde untersucht, ob Unterschiede in dem kohäsiven Aufbau dieser auf der Oberfläche ähnlich scheinenden Szenen zwischen den zwei Genres zu finden wären. Wenn dies der Fall wäre, hätten wir einen aus den Daten motivierten Grund, einen Genreunterschied anzunehmen. Dafür wurde eine weitere Annotationsebene definiert, die aus der folgenden Kombination von niedrigeren (d.h. datennahen) Merkmalen ermittelt wurde:

(Aussprache VOR Schießerei) UND Gesichter UND Schuss-Gegenschuss

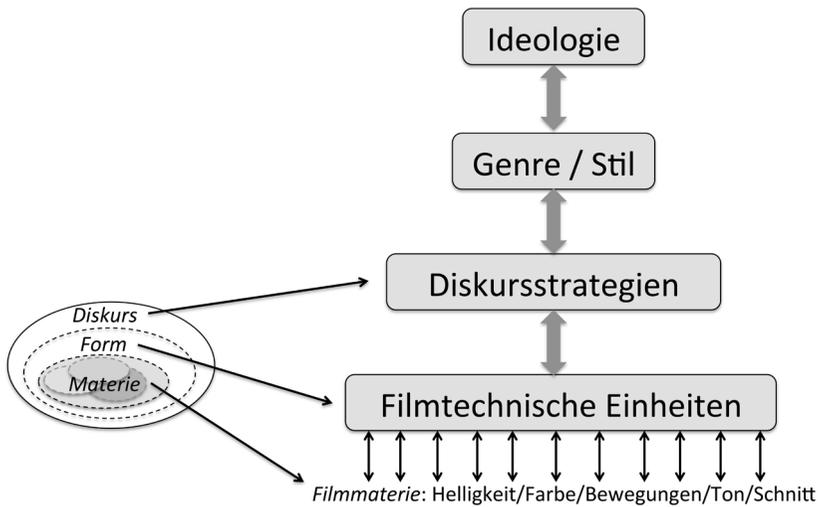
Eingesetzt für Western lieferte dieses Muster wie erwartet eine Menge ‚shoot outs‘. Visuell ist dies in Abb. 3 zu sehen: Alle Annotationsschichten, egal ob per Hand oder automatisch erzeugt, und unabhängig davon, auf welcher Abstraktionsebene sie liegen, sind im Videoplayer als zusätzliche Analysebalken ersichtlich. Dies liefert ein Verfahren zum Isolieren von Filmsegmenten, die genau jene Bedingungen aufweisen, die zu untersuchen sind.



**Abb. 3:** Ein Screenshot des Videoplayers mit einer Szene aus *Für eine Handvoll Dollar* (Sergio Leone, 1964, S/I/BRD) mit automatisch erkannten Merkmalen. Die ersten Balken zeigen (von oben nach unten): durch verbundene Bögen visuelle Kontinuität, Einstellungen, Dialoge, gesprochene Sprache, Pistolenschüsse und Schallpegel. Der letzte Balken zeigt das Ergebnis der Anwendung des ‚shoot-out‘-Musters. In den zwei rechten Bildern wird diagrammatisch dargestellt, wie sich die Schießereien im Western und Kriegsfilm bezüglich dieses Musters unterscheiden (Bateman u.a. 2016: 149).

Wenn jedoch das gleiche Muster auf die Kriegsfilme im Projektkorpus angewendet wurde, gab es fast keine erkannten Fälle des Musters. Ein Vergleich zwischen der relativen Verteilung dieser Klasse von Ereignissen in den beiden Filmsammlungen könnte somit einen *qualitativen* Unterschied zwischen narrativen Konfigurationen im Kriegs- und im Western-Film widerspiegeln. Während in Kriegsfilmen transaktionale Aktionen wie Schieß- und Kampfhandlungen von identifizierbaren Charakteren (Soldaten) gegen allgemeine (und meistens nicht identifizierbare) Feinde ausgeführt werden, sind transaktionale Handlungen im Western Interaktionen zwischen hervorstechenden Charakteren, die ihre verbalen Interaktionen fortsetzen oder direkt an das shoot-out anschließen. Damit ist ein mögliches Differenzierungsmerkmal identifiziert worden, das ‚bottom-up‘ feststellbar und unabhängig von bestehenden Genre-Kategorien anwendbar ist. Bestehende Genre-Kategorien funktionieren dann lediglich als prätheoretische Gruppierungen, die der Suche nach belastbareren Kategorien dienen.

Dabei wird deutlich, wie das Abstraktionsniveau der geleisteten Interpretationen in dieser Art von Untersuchung sich allmählich erhöht von automatisch erkannten technischen Merkmalen bis hin zu Fragen der Narrativkonstruktion und des unterschiedlichen Einsatzes von etablierten filmischen Konstruktionen im Allgemeinen. Der Grundgedanke des Ansatzes kann dann wie folgt zusammengefasst werden: Die Verwendung eines geschichteten, mehrstufigen Verfahrens liefert ein sensitiveres Instrument dafür, signifikante Unterschiede zwischen Genres festzustellen. Genreanalysen dieser Art können sogar durchgeführt werden, ohne bereits existierende (und fast immer problematische) Genre-Labels anzunehmen. Anstatt mit solchen Vorannahmen zu arbeiten, läuft dann eine Genreidentifizierung über Kombinationen von audiovisuellen ‚high-level‘- und ‚low-level‘-Merkmalen ab. So wäre es möglich, Filme zu gruppieren, die sich systematisch dadurch voneinander unterscheiden, dass divergierende kommunikative Strategien für ähnliche narrative Zwecke eingesetzt werden. Zum Beispiel wäre die ‚shoot out‘-Strategie im Genre des Westerns ein Ausdruck für ein individuelles, auch psychisches Kräftemessen, aber im Genre des Kriegsfilms bleibt sie eher anonym. Selbstverständlich und wie auch in den DH üblich benötigt ein solches Verfahren Information aus möglichst vielen Filmen. Im Kontrast zu jetzigen DH-Ansätzen funktioniert dieser Ansatz jedoch methodologisch durch die Identifizierung von Annotationsebenen auf einem jeweils sehr unterschiedlichen Abstraktionsniveau. Darüber hinaus bedeutet die Verwendung von semiotischen Modi anstelle von spezifischeren und manchmal sogar projektbezogenen Werkzeugen, dass Ergebnisse von einzelnen Analysen aufeinander bezogen werden können. Schließlich befassen wir uns hier eigentlich nicht mit dem ‚Narrativ‘ als solchem, sondern mit allen Genres. Die Informationen, die semiotische Modi auf ihrer abstraktesten Ebene der Beschreibung liefern, betreffen *Diskurs* im Allgemeinen und nicht nur den narrativen Diskurs. Dementsprechend sind die für Film relevante Abstraktionsebenen, oder Strata, in Abb. 4 abgebildet.



**Abb. 4:** Strata der filmischen Bedeutungskonstitution und ihre Beziehung zu semiotischen Modi.

### 2.2.3 Zwischenfazit

In diesem Abschnitt wurde anhand von Beispielen erläutert, wie sich die analytischen Ziele der DH und die der multimodalen Linguistik in mancher Hinsicht ähnlich sind. Im Gegensatz zu den meisten bisherigen DH-Ergebnissen ist allerdings die Forschung der multimodalen Linguistik fest auf Interpretation und Interpretationsprozesse sowie deren Formalisierung, auch mit maschinellen Methoden, ausgerichtet. Dies muss sicherlich auch zu den Zielen der DH gezählt werden, sonst könnten sie kaum Beiträge zu den ‚humanities‘ liefern. Ein intensiverer Austausch mit der Semiotik ist daher geboten. Dabei können für die DH theoretische Prinzipien sowie methodologische Zugänge zur Analyse von komplexen Artefakten und Darbietungen gewonnen werden. Algorithmen, die auf solchen oben beschriebenen mehrschichtigen Repräsentationen fußen, könnten außerdem ihre Schlussfolgerungen transparenter machen und dabei die kritische Funktionalität der Erklärungen für die gezogenen Schlüsse unterstützen. Genauere Ausführungen zu allen hier beschriebenen Analysen sind aus der angegebenen Literatur zu entnehmen.

## 3. Multimodale Semiotik

Die Bezeichnung ‚multimodale Linguistik‘ ist damals in den 2000er Jahren mit der Strategie gewählt worden, die Betonung auf einige überwiegend aus der Linguistik herangezogene Grundprinzipien zu legen. Diese Grundprinzipien sind: (i) einen stratifizierten Blick (nach Hjelmslev 1974

[1943]) auf semiotische Systeme zu nehmen, (ii) einen allgemeinen semantisch-motivierten Begriff von ‚Diskurs‘ (nach Martin 1992; Asher und Lascarides 1994) als eines der angenommenen Strata einzuführen, und (iii) einen durchgängig empirischen Zugang zu Daten zu verlangen. Dank dieser Orientierungspfeiler wurde es möglich, beliebige Artefakte bzw. Darbietungen angesichts ihrer Multimodalität empirisch und datenorientiert zu untersuchen. Arbeiten dieser Art sind dann nicht mehr der ‚Linguistik‘ im traditionellen Sinne zuzuordnen. Ihnen liegt nunmehr die häufig verwendete Idee des ‚erweiterten Textbegriffs‘ zu Grunde und sie zeigen, wie dieser Begriff theoretisch sowie methodologisch produktiv zu verstehen ist.

In vielerlei Hinsicht hat die frühere Benennung des Ansatzes als multimodale Linguistik dann bereits ihre beabsichtigte Funktion erfüllt. Was aber eigentlich unternommen und dargestellt wurde, lässt sich nun präziser als ‚multimodale Semiotik‘ beschreiben. Hierbei behalten wir die aus der Linguistik gewonnene Orientierung auf Empirie und Modellbildung bei und fügen eine Auseinandersetzung mit einigen weiteren semiotischen Grundprinzipien hinzu. Dies ist auch für die DH potenziell von großem Nutzen. Wenn immer komplexere multimodale Gefüge ins Visier genommen werden, entstehen neue Herausforderungen, beziehungsweise müssen alte Herausforderungen wieder neu auf die Forschungsagenda gesetzt werden. Ohne semiotische Prinzipien bleibt eine Reihe von zentralen Konzepten und Modellierungsentscheidungen in den DH ohne ausreichende Grundlage. Hier gibt es viele relevante Diskussionspunkte, aber für den Zweck dieses Aufsatzes werde ich mich abschließend lediglich auf zwei ausgewählte kritische Bereiche der DH mit Bezug auf deren mögliches semiotisches Fundament konzentrieren: Modellierung und Visualisierung.

Modellierungen sollten zur Kernaufgabe der DH zählen – wie zum Beispiel Eide (2015) schreibt, auch mit Verweis auf McCarty (2005: 24):

In order to use the computer for advanced textual work, models have to be established. [...] Modelling is a core method in digital humanities, with close links to modelling in other disciplines, including the social and natural sciences and computer science (Eide 2015: 4).

Die Frage: ‚Was sind denn Modelle, egal aus welcher Disziplin?‘ führt uns zwangsläufig zur Semiotik. Modelle stellen eine inhärente *semiotische* Fragestellung dar, weil Modelle (möglicherweise abstrakte) Artefakte sind, die sich für ihre Interpretierenden in bestimmten Aspekten und durch spezifische Eigenschaften auf irgendetwas Anderes beziehen – um die Zeichendefinition von Charles Sanders Peirce heranzuziehen (z.B. Peirce 1998 [1893–1913]: 478). Modelle sind dann Zeichen *par excellence* und können nicht nicht semiotisch sein – eine Position, die jetzt auch in den DH an Gewicht gewinnt (vgl. Ciula und Eide 2017) und die im vorliegenden Beitrag weiter entwickelt wird.

Darüber hinaus gehören Modelle nach Peirce einer spezifischen Art von Zeichen (bzw. Zeichenwirkung) an. Der Sinn eines Modells ist, dass es Aus-

sagen über den modellierten Bereich erlaubt, die aus Eigenschaften des Modells selbst ableitbar sind. Wenn ein Modell diese Funktion nicht leistet (oder in dem Grad, in dem es diese Funktion nicht leistet), ist das Modell nicht (oder zu diesem Grad nicht) ausreichend. Dieser Typ von Zeichenwirkung wird bei Peirce als ‚Ikonizität‘ definiert. Ikonizität besteht genau dann, wenn die ‚internen‘ Eigenschaften eines Zeichens selbst auf die effektive Wirkung des Zeichens hinweisen. Der Vorschlag von Johanna Drucker zu ‚non-representational‘ grafischen Umgebungen, in dem die Begriffe „Bild als Etwas“ und „Bild von Etwas“ voneinander differenziert werden, weist genau in diese Richtung (Drucker 2017: 123). Damit kommen wir unmittelbar zum zweiten Thema dieses Abschnitts: der Visualisierung. Im Visualisierungsbereich ist schon lange die Rede von Ikonizität, weil Ikonizität häufig (obgleich fälschlicherweise) automatisch mit dem Bildlichen gleichgesetzt wird. Es ist daher angebracht, sich die grundlegenden semiotischen Begrifflichkeiten noch einmal zu vergegenwärtigen. Diese Angelegenheit ist auch viel mehr als nur ein rein theoretisches Unternehmen: Mit dem expliziten Bezug zur Ikonizität und der Rolle, der Ikonizität in dem Gesamtprozess der Semiose bei Peirce zugesprochen wird, werden wir in die Lage versetzt, eine genauere theoretische und formelle Betrachtung der Wirkung von Visualisierungen in Argumenten und Analysen zu liefern.

In beiden Bereichen, dem der Modellierung und dem der Visualisierung, wird die im vorigen Abschnitt gegebene Definition von semiotischem Modus stets mitwirken. Allerdings wird dafür eine genauere Verbindung zwischen diesem Ansatz der Multimodalität und dem Peirce’schen Zeichenmodell angewandt. Die semiotischen Grundlagen der früheren multimodalen Linguistik waren recht gemischt. Die Richtungen, die sich aus der Arbeit von Kress and van Leeuwen u.ä. entwickelt haben (z.B. Kress und van Leeuwen 2006 [1996]), sind auf Hjelmslev und die weitere funktionale Ausarbeitung von dessen Ansatz durch Halliday gegründet und orientieren sich nicht an Peirce. Die Richtungen, die sich stärker an der Interaktions- oder Textlinguistik orientieren (z.B. Mittelberg 2008; Fricke 2012), setzen mehr auf Peirce, insbesondere bzgl. Ikonizität und Indexikalität. Richtungen, die eher ethnomethodologisch oder interaktionsbasiert arbeiten, sind wieder anders ausgerichtet (vgl. Deppermann 2013; Haddington, Mondada und Nevile 2013; Norris 2016). Hier wird nun vorgeschlagen, dass es jetzt aus der Perspektive der Semiotik und der multimodalen Linguistik an der Zeit wäre, etwas prinzipieller und zielorientierter mit dem semiotischen Fundament von Multimodalität im Allgemeinen umzugehen und das ist genau das, was hier unter ‚multimodaler Semiotik‘ verstanden wird.

Für tiefere Diskussionen von Modellen und Visualisierungen ist eine genauere Betrachtung von Peirces Theorie der ‚Ikonizität‘ zentral. Die bisher detaillierteste Auseinandersetzung in den DH mit Peirce und Ikonizität ist wahrscheinlich die Diskussion von Ciula und Eide (2017). Ciula und Eide bauen auf Kralemann und Lattmanns (2013) früherem Versuch, Modelle mit semiotischen Mitteln zu beschreiben, sowie auf Elleströms (2013) Verständnis von Ikonizität auf. Dabei wollen sie Modellierungstätigkeiten in

den DH semiotisch besser verorten, um solche Modellierungen passgenauer an die Erfordernisse von geisteswissenschaftlichen Fragestellungen anpassen zu können – ein Ziel, das dem in diesem Aufsatz verfolgten recht ähnlich ist. Ciula und Eide stimmen mit Kralemann und Lattmann darin überein, dass Modelle im Allgemeinen als ikonische Zeichen angesehen werden müssen. Gemäß Peirce sind ikonische Zeichen nie nur als visuell aufzufassen. Sie stellen die Grundlage für Schlussfolgern jeder Art dar. Beide, Ciula und Eide und Kralemann und Lattmann, verwenden dann auch die von Peirce vorgeschlagene weitere Unterteilung von ikonischen Zeichen in drei Subtypen: ‚Image‘, ‚Diagramme‘ und ‚Metapher‘. Obwohl Peirces ‚Image‘ oft in deutschen Arbeiten als ‚Bild‘ übersetzt wird, ist es wichtig, den Begriff *keineswegs* auf das Visuelle einzugrenzen; Bauer und Ernst (2010: 43) reden dann vom ‚Bild-Ikon‘, um den Unterschied zum einfachen ‚Bild‘ zu betonen. In diesem Aufsatz werde ich Peirces Terminus unverändert weiter verwenden. In der Peirce-Literatur sind unterschiedliche Auslegungen seiner Dreiteilung zu finden. Ciula und Eide folgen der Annahme von Elleström, dass die Teilung drei Bereiche auf einem kognitiven Komplexitätskontinuum wiedergibt. ‚Image‘ ist dann die einfachste Art und benötigt daher die geringste kognitive Leistung, um verarbeitet zu werden, und ‚Metapher‘ ist die komplexeste (Ciula und Eide 2017: 5).

Peirces Definition der Dreiteilung kann aber auch kategorial verstanden werden, indem angenommen wird, dass alle drei Subtypen sich prinzipiell voneinander unterscheiden. Diese Position hat in der Tat mehrere Vorteile für genauere Analysen. Ikonen im Allgemeinen sind von Peirce so konzipiert, dass sie Schlussfolgerungen und ‚Experimente‘, die auf Basis der Eigenschaften des Zeichens selbst durchgeführt werden können, unterstützen. Das heißt, wenn zum Beispiel das Bild eines Baumes vorliegt, kann man auf Grund dieses ikonischen Zeichens über Proportionen und Abstände der Teile des Baumes zueinander Schlussfolgerungen ziehen. Dabei verwendet man direkt die Merkmale des Zeichens, um etwas über das Objekt des Zeichens zu erfahren. Die drei Subtypen eines ikonischen Zeichens können dann so verstanden werden, dass sie je eine bestimmte Art von Schlussfolgerung unterstützen.

Bei jedem Subtyp sind auch die Informationsquellen für das Schlussfolgern verschieden. Bei Images sind die perzeptiven Merkmale des Zeichens selbst in all ihrer Vielfalt die Informationsquelle; bei Diagrammen werden ausgewählte und abstrahierte Beziehungen zwischen den perzeptiven Merkmalen hervorgehoben und nur diese Beziehungen stehen dann für weitere Schlüsse zur Verfügung; und bei Metaphern wird eine weitere diagrammartige Darstellung als eine ‚parallele‘ Struktur hinzugefügt, um eine neue Sicht auf die ursprüngliche Repräsentation bereitzustellen (Peirce 1998 [1893–1913]: 273). Alle diese Kategorien sind in Peirces pragmatisches Verständnis von Zeichennutzung einzuordnen, demzufolge Zeichen für konkrete Zwecke verwendet werden müssen, um überhaupt ihre Zeichennatur zu bekommen. Das bedeutet, dass – genau wie bei Zeichen im Allgemeinen – nichts ein Modell (oder ein Ikon usw.) ist, wenn es nicht als

solches von jemandem verwendet wird. Eine tiefergehende Diskussion der kategorialen Trennung der Peirce'schen Zeichenarten und deren Relevanz für die Multimodalität ist in Bateman (2018) zu finden.

Kralemann und Lattmann (2013: 3410) halten Diagramme für die wichtigste Art von Modellen in der Wissenschaft. Dies wird von Beobachtungen wie der folgenden von Bauer und Ernst untermauert: „Das Diagramm-Ikon entwirft in der Darstellung eine Hypothese über den Gegenstand [...] Es ist diese Hypothese, mit der dann praktisch umgegangen und gearbeitet werden kann“ (Bauer und Ernst 2010: 44; Hervorhebung im Original). Oder wie Krämer es formuliert: „Wir schauen [Diagramme] nicht nur an, sondern machen etwas mit ihnen“ (Krämer 2014: 14). Hier wird klar, dass ein Diagramm nicht durch Vereinfachung oder ‚Weglassen‘ von Eigenschaften entsteht, wie zum Beispiel Elleström (2013) vorschlägt, sondern eine positive, ‚entwerfende‘ Wirkung für die Bedeutungskonstitution hat, die die Anwendung des Diagramms für weiteres Schlussfolgern bzgl. des Objekts der Darstellung ermöglicht. In den DH sind *V i s u a l i s i e r u n g e n* fast ausschließlich Zeichen dieser Art. Ihre Repräsentationen sind aus den Daten errechnet und geben daher „relationships already existing in the objects being modeled“ wieder, wie Kralemann und Lattmann (2013) es beschreiben. Dies ist eine Art von Image, die auch bei Drucker (2014: ii) deutlich von „generative, diagrammatic, dynamic“ Images, die Wissen tatsächlich *p r o d u z i e r e n*, differenziert wird. Das bedeutet aber keineswegs, dass aus solchen Repräsentationen nichts Neues gewonnen werden kann. Alle Autoren betonen, dass ein solcher Zeichengebrauch in einen (kommunikativen) Kontext oder Wissenschaftsdiskurs eingebettet werden muss, um zu wissen, wie zum Beispiel ein Diagramm (bzw. Modell) zu lesen ist. Diagramme können dann komplex und ästhetisch anspruchsvoll sein und sind, laut Peirce, unabdingbar, um zu neuen Erkenntnissen zu gelangen (vgl. auch Frank in diesem Heft).

Trotz dieser unumstritten zentralen Rolle von Diagrammen für den Wissenszuwachs bleibt es aber dabei, dass die in einem Diagramm ans Licht gebrachten Relationen aus den Daten stammen und *n u r a u s d e n D a t e n*. Sonst wären sie keine Diagramme im Peirce'schen Sinne. Es ist dann besonders auffallend, dass gerade diese Art von Informationsdarstellung einen so zentralen Platz in den *D i g i t a l H u m a n i t i e s* einnimmt. Obwohl dies für die Naturwissenschaften (wenn überhaupt) vielleicht überzeugend ist, sehen wir in der oft betonten Objektivität der Visualisierung auf Basis von Daten, wenn auch Massendaten, das fast beiläufige Ausschließen von hermeneutischen Interpretationsschritten, die die DH von anderen Umgangsweisen mit dem Digitalen unterscheiden sollte. Diese Überbetonung einer Datendarstellung ohne Interpretation ist natürlich selbst in den DH in die Kritik geraten. Dass eine Interpretation jeder Visualisierung nötig ist, wird nicht bestritten. Was aber hier als problematisch angesehen wird, ist, dass die Modelle, die Paradigmen, das Selbstverständnis des Feldes usw. so wenig darüber zu sagen haben, wie die Praxen der DH und ihre Visualisierungen in hermeneutische Diskussionen und Argumentationen einzubringen sind. Clement merkt treffend dazu an:

most critiques of DH – both from the social sciences and the humanities – do not point out a lack of accuracy, variability, or other limitation of method. Rather, most critiques of DH point to a decoupling of method from the theoretical perspectives that would ordinarily help situate the kind of intellectual effort being engaged (Clement 2016: 158).

In ähnlicher Weise kritisiert Hall (2013: 794) den Datenvisualisierungsansatz von Manovich u.ä. wegen seiner Marginalisierung gerade der intellektuellen Tätigkeit, die für die Geisteswissenschaften, egal ob digital oder nicht, definitorisch ist (vgl. aber weitere semiotische Diskussion von Dondero 2017). Eine fehlende Auseinandersetzung mit interpretatorischen Verfahren stuft Hall als besonders kritisch ein:

For if we do not explicitly do theory – because we either think we have left it behind or relegated it to some as yet unspecified point in the future – we do not end up *not* doing theory. Every methodology contains theory (Hall 2013: 798; Hervorhebung im Original).

Die Einbettung von Repräsentationen und Modellen in Peirces Semiotik, die hier vorgeschlagen wird, führt uns da weiter. Obwohl Diagramme für Wissen und Erkenntnisse unabdingbar sind, muss für Interpretationen, die nicht nur lediglich Umformatierungen von Daten bleiben wollen, der dritte Subtyp von Ikonen herangezogen werden: die Metapher. Das aktive Zusammenbringen von zwei Domänen, das die Wirkungsweise von Metaphern ausmacht, ist stets ein kreativer, aktiver und zweckorientierter Versuch, Ordnung zu schaffen. Wenn ein Objekt mit Hilfe einer Metapher betrachtet wird, sieht man es so, als ob die Strukturen und Eigenschaften der zweiten Domäne (in gewisser Hinsicht) auch für die Eigenschaften und das Verhalten des ursprünglichen Objekts gälten. Daher ‚weiß‘ man jetzt mehr über das Objekt. Dies ist ein ‚mehr‘, das nicht allein aus den Daten ableitbar ist. Hierbei gibt es keine kausale Beziehung, lediglich einen abduktiven Sprung, der Beobachtungen erklärbar zu machen scheint – und abduktive Sprünge sind genau die Mechanismen, die von der Diskurs-Schicht eines semiotischen Modus beigesteuert werden.

Ciula und Eide (2017) versuchen ihre Argumentation zu einem gewissen Grad in dieser Richtung zu entfalten. Sie schlagen vor, dass es in den DH drei Arten von Modellen gibt, die sich entlang ihres angenommenen Image-Diagramm-Metapher-Kontinuums arrangieren lassen. Aber diese Reduktion auf eine einzige Dimension der Komplexität anstelle der hier favorisierten kategorialen Dreiteilung macht präzise Analysen schwierig, sogar bei ihren eigenen multimodalen Analysen. Erstens sind keine klaren Entscheidungskriterien für die Zuordnung von Modellen zu den Subtypen von ikonischen Zeichen vorhanden, weil die Diskussion auf einer eher informellen Ebene von relativen Komplexitätsabstufungen bleibt; und zweitens haben die Beispiele selbst eine reichhaltige multimodale Binensstruktur, die dann teilweise unterschiedliche Ikonentypen-Zuordnungen erforder-

dern würde, weil unterschiedliche semiotische Modi für die Analyse herangezogen werden müssten. Als einfachstes Beispiel, d.h., ein Beispiel, das ein ‚Image-like‘ Modell illustrieren soll, betrachten Ciula und Eide ein an sich sehr interessantes Werkzeug aus der digitalen Paläografie, das erlaubt, Schriftformen aus unterschiedlichen mittelalterlichen Manuskripten mit Hilfe einer Benutzerschnittstelle so zu transformieren, dass sie visuell und dynamisch mit anderen Instanzen von Schriftformen geographisch und zeitlich verglichen werden können. Das ganze ‚Modell‘ wird dann als ‚Image-like‘ eingestuft, weil der/die Benutzer\*in des Werkzeugs tatsächlich eine Schriftform *sieht*, die anderen Schriftformen visuell ähnelt.

Wie eine genauere Betrachtung der involvierten semiotischen Modi deutlich gemacht hätte, sind aber die ganze Gebrauchssituation und das Werkzeug selbst viel komplexer als das, was ein ‚Image‘-Modell wiedergeben kann. Die interne Darstellung von Schriftformmerkmalen ist (nicht visuell) diagrammatisch, da ihr eine ausgewählte Menge von formalisierten Schrift-eigenschaften zu Grunde liegt; die externe Darstellung ist auch diagrammatisch (aber in diesem Fall visuell), weil es diese abstrahierten Formen visuell wiedergibt. Dazu kommt der vom Werkzeug unterstützte visuelle Effekt einer kontinuierlichen Transformation zwischen Formen, die noch komplexer ist, da es eine weitere dynamische Materie (und daher weitere semiotische Modi) bereitstellt. Dass die vom System angebotene Transformation einer Schriftform vielleicht etwas mit der zeitlichen Entwicklung oder der geographischen Verbreitung dieser Form zu tun hat, ist aber auf jeden Fall eine *Diskursinterpretation*. Die interessantesten Aspekte des gegebenen Beispiels resultieren daher aus *metaphorischen* Modellierungsprozessen, die in der Lage sind, *mehr* Information durch Diskursinferenzen hineinzuimportieren, als die, die aus den Daten allein kommen könnte. Beschreibungen von Systemen dieser Art sind erst möglich, wenn, wie im vorigen Abschnitt eingeführt, die mitwirkenden semiotischen Modi mitgedacht werden, um die zur Verfügung stehenden Diskursinferenzen zu explizieren.

Ähnliche Vorbehalte gelten für die anderen Beispiele aus Ciula und Eide: alle könnten genauer dargestellt werden, wenn erst die zutreffenden semiotischen Modi auseinandergehalten und dann die jeweiligen Quellen von Informationsschlüssen spezifiziert würden. Eine wie die hier vorgeschlagene semiotische Einbettung würde diese Situation explizit machen und darüber hinaus eine weitere und präzisere Selbstreflexion bezüglich dessen, was genau gemacht worden ist, erfordern. Eine solche semiotisch untermauerte Selbstreflexion wäre für die DH im Allgemeinen von großem Vorteil, weil Modelle in den DH mehr als Diagramme sein sollten. Ein DH-Modell sollte sogar eher *nicht* ein Diagramm sein, denn dies ist die Rolle, die bereits von datengetriebenen Visualisierungen erfüllt wird. Ein DH-Modell sollte eine Peirce'sche Metapher sein, mit deren Hilfe *diskursiv* durch die verwendeten semiotischen Modi neue Eigenschaften zu den modellierten hinzugefügt werden können.

#### 4. Fazit und Ausblick

Entgegen ihrem hohen Anspruch sind die DH meines Erachtens (noch) nicht inter- und transdisziplinär genug, weil die dafür notwendigen Verbindungsglieder zwischen Methoden und Theorien weitgehend fehlen. Es gelingt den DH selten, eine Rolle als Brückenfach für breit angelegte interdisziplinäre Arbeiten zu spielen, da versteckte Spezialisierungen entlang herkömmlicher Disziplinengrenzen immer noch zu spüren sind. Solche Grenzen verhindern die Kommunikation oder dienen als (wenn auch oft implizite) Abgrenzungen. Es bleibt offen, wie effektive und sich gegenseitig bereichernde Zusammenführungen aus verschiedenen projektartigen Einzelergebnissen zu konzipieren wären. Nur wenn wir komplexe Zusammenhänge behandeln, analytische Tiefe erreichen und Interpretationen in Studien und Methoden der DH durchführen, wie von Schnapp and Presner (2000) anvisiert, sind Erkenntnisgewinne zu erwarten.

In diesem Aufsatz wurde argumentiert, dass eine Semiotik, die sich auf Peirces Ansatz und auch auf jüngere Studien zu diversen Formen von Multimodalität gründet, viel zur Brückenfunktion und dem Selbstverständnis der DH beitragen könnte. Dies wurde durch Beispiele aus den Bereichen Druck- und Filmmedien gezeigt sowie mit einer eher theoretischen Verankerung der für die DH zentralen Grundbegriffe Visualisierung und Modellierung in einer Semiotik der Multimodalität begründet. Ohne ein solches semiotisches Fundament bleiben Arbeiten häufig unvermittelt neben Ergebnissen aus anderen und auch aus übergreifenden Untersuchungsfeldern stehen. Nur mit Hilfe einer angemessenen Betrachtung der multimodalen Semiotik ist es möglich, über diverse Medien und Modi hinweg gemeinsame Analysen durchzuführen. Darüber hinaus ist ein besonderes Gewicht auf multimodale Methoden gelegt worden, die zu einer tieferen hermeneutischen Interpretation führen können. Denn dies ist sicherlich als eine der Kernaufgaben der DH anzusehen. Mehr-Ebenen-Annotationsschemata, die über unterschiedlichen Abstraktionsniveaus operieren, bilden dabei eine Methode, die sukzessive Interpretationsschritte unterstützt und explizit macht.

Der potenzielle Wert solcher Verfahren für die DH ist gut aus der sehr angemessenen Kritik an nicht-interpretativen DH-Ansätzen von Ramsay (2003) zu ersehen. Ramsay zieht eine Parallele zwischen in Algorithmen versteckter Information einerseits und Sätzen aus Wittgensteins ‚Abstraktionsleiter‘ andererseits, die trotz möglicherweise inkorrekt Zwischenansagen immer noch zum Verstehen führen kann, weil die Leiter selbst weggeworfen werden darf, nachdem jemand „auf ihr hinaufgestiegen ist“ (Wittgenstein 1921: 6.54). Ramsay schreibt dann:

The computational substrate upon which algorithmic criticism rests, however, demands that one pay attention to the hidden details of pattern formation. Algorithmic criticism might indeed be conceived as an activity that seeks to scrutinize the discarded ladder (Ramsay 2003: 171).

Genau in diesem Sinne machen explizite Annotationsebenen die internen Schritte des Interpretationsverfahrens nicht nur sichtbar, sondern darüber hinaus für weitere Schlussfolgerungen verfügbar. Wenn Interpretationen durch digitale Methoden unterstützt werden und die Spuren der offengelegten ‚Abstraktionsleiter‘ sichtbar bleiben, könnten wir uns auf den Weg zu einer echten ‚maschinellen Hermeneutik‘ (vgl. Mohr, Wagner-Pacifici und Breiger 2015) machen, die ein theoretisch sowie philosophisch überzeugendes Feld der DH ausmachen könnte.

## Anmerkung

- \* Dieser Artikel wurde durch die Kommentare einer anonymen Rezensentin und der Herausgeber dieser Sonderausgabe sowie Renate Henschel (Bremen), Julia Nantke (Wuppertal) und Janina Wildfeuer (Bremen) wesentlich verbessert. Danke an alle.

## Literatur

- Altman, Rick (1984). A Semantic/Syntactic Approach to Film Genre. *Cinema Journal* 23, 3, 6–18.
- Asher, Nicholas und Alex Lascarides (1994). Intentions and Information in Discourse. In: James Pustejovsky (ed.). *32nd. Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 34–41. URL: <http://citeseer.ist.psu.edu/98759.html>.
- Avarado, Rafael und Paul Humphreys (2017). Big data, thick mediation, and representational opacity. *New Literary History* 48, 4, 729–749.
- Bánski, Piotr (2010). Why TEI stand-off annotation doesn't quite work: and why you might want to use it nevertheless. In: *Proceedings of Balisage: The Markup Conference*. DOI:10.4242/BalisageVol5.Banski01.
- Bateman, John A. (2007). Towards a grande paradigmatique of film: Christian Metz reloaded. *Semiotica* 167, 1–4, 13–64.
- Bateman, John A. (2008). *Multimodality and Genre: a foundation for the systematic analysis of multimodal documents*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Bateman, John A. (2011). The Decomposability of Semiotic Modes. In: Kay L. O'Halloran und Bradley A. Smith (eds.). *Multimodal studies: Multiple approaches and domains*. London: Routledge, 17–38.
- Bateman, John A. (2016). Methodological and theoretical issues for the empirical investigation of multimodality. In: Nina-Maria Klug und Hartmut Stöckl (eds.). *Handbuch Sprache im multimodalen Kontext*. Berlin: Mouton de Gruyter, 36–74.
- Bateman, John A. (2017). Triangulating transmediality: a multimodal semiotic framework relating media, modes and genres. *Discourse, Context & Media* 20, Supplement C, 160–174. DOI: [doi.org/10.1016/j.dcm.2017.06.009](https://doi.org/10.1016/j.dcm.2017.06.009).
- Bateman, John A. (2018). Peircean Semiotics and Multimodality: Towards a New Synthesis. *Multimodal Communication aop*. DOI: <https://doi.org/10.1515/mc-2017-0021>.

- Bateman, John A., Annika Beckmann und Rocío Varela (2018). From Empirical Studies to Visual Narrative Organization: Exploring Page Composition. In: Alexander Dunst, Jochen Laubrock und Janina Wildfeuer (eds.). *Empirical Comics Research. Digital, Multimodal, and Cognitive Methods*. London und New York: Routledge, 127–153.
- Bateman, John A., Judy L. Delin und Renate Henschel (2004). Multimodality and empiricism: preparing for a corpus-based approach to the study of multimodal meaning-making. In: Eija Ventola, Cassily Charles und Martin Kaltenbacher (eds.). *Perspectives on Multimodality*. Amsterdam: John Benjamins, 65–87.
- Bateman, John A. und Karl-Heinrich Schmidt (2012). *Multimodal Film Analysis: How Films Mean*. London: Routledge.
- Bateman, John A., Chiao-I Tseng, Ognyan Seizov, Arne Jacobs, Andree Lüdtke, Marion G. Müller und Otthein Herzog (2016). Towards next-generation visual archives: image, film and discourse. *Visual Studies* 31, 2, 131–154. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/1472586X.2016.1173892>.
- Bateman, John A. und Francisco O. D. Veloso (2013). The Semiotic Resources of Comics in Movie Adaptation: Ang Lee's *Hulk* (2003) as a Case Study. *Studies in Comics* 4, 1, 137–159.
- Bateman, John A., Francisco O.D. Veloso, Janina Wildfeuer, Felix HiuLaam Cheung und Nancy Songdan Guo (2017a). An open multilevel classification scheme for the visual layout of comics and graphic novels: motivation and design. *Journal of Digital Scholarship in the Humanities* 32, 3, 476–510. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/llc/fqw024>.
- Bateman, John A. und Janina Wildfeuer (2014). A multimodal discourse theory of visual narrative. *Journal of Pragmatics* 74, 180–218. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pragma.2014.10.001>.
- Bateman, John A., Janina Wildfeuer und Tuomo Hiippala (2017b). *Multimodality – Foundations, Research and Analysis. A Problem-Oriented Introduction*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Bauer, Matthias und Christoph Ernst (2010). *Diagrammatik: Einführung in ein kultur- und medienwissenschaftliches Forschungsfeld*. Bielefeld: Transcript.
- Benini, Sergio, Michele Svanera, Nicola Adami, Riccardo Leonardi und András Bálint Kovács (2016). Shot scale distribution in art films. *Multimedia Tools and Applications* 75, 23, 16499–16527. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11042-016-3339-9>.
- Berry, David M. (2011). The computational turn: Thinking about the digital humanities. *Culture Machine* 12. URL: <https://www.culturemachine.net/index.php/cm/article/viewArticle/440>
- Berry, David M. (ed.) (2012). *Understanding digital humanities*. Houndmills: Palgrave Macmillan.
- Bertin, Jacques (1983). *Semiology of graphics*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin Press. Translated *Sémiologie graphique* (1967) by William J. Berg.
- Boehm, Gottfried (2004). Jenseits der Sprache? Anmerkungen zur Logik der Bilder. In: Christa Maar und Hubert Burda (eds.). *Iconic Turn. Die neue Macht der Bilder*. Köln: DuMont, 28–43.
- Branigan, Edward (1984). *Point of view in the cinema: a theory of narration and subjectivity in classical film*. Berlin: Mouton.

- Bubenhöfer, Noah und Joachim Scharloth (2015). Maschinelle Textanalyse im Zeichen von Big Data und Data-Driven Turn – Überblick und Desiderata. *Zeitschrift für germanistische Linguistik* 43, 1, 1–26.
- Bucher, Hans-Jürgen (2011). Multimodales Verstehen oder Rezeption als Interaktion. Theoretische und empirische Grundlagen einer systematischen Analyse der Multimodalität. In: Hans-Joachim Diekmannshenke, Michael Klemm und Hartmut Stöckl (eds.). *Bildlinguistik. Theorien – Methoden – Fallbeispiele*. Berlin: Erich Schmidt, 123–156.
- Burdick, Anne, Johanna Drucker, Peter Lunenfeld, Todd Presner und Jeffrey Schnapp (eds.) (2012). *Digital\_humanities*. Cambridge, MA und London: MIT Press.
- Canini, Luca, Sergio Benini und Riccardo Leonardi (2011). Affective analysis on patterns of shot types in movies. In: *Proceedings of 7th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA)*. Dubrovnik: IEEE, 253–258.
- Ciula, Arianna und Øyvind Eide (2017). Modelling in digital humanities: signs in context. *Journal of Digital Scholarship in the Humanities* 32 (suppl. 1), i33–i46. DOI: 10.1093/llc/fqw045.
- Clement, Tanya E. (2016). Where is Methodology in Digital Humanities? In: Matthew K. Gold und Lauren F. Klein (eds.). *Debates in the digital humanities*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 153–175.
- Cohn, Neil (2013). *The Visual Language of Comics: Introduction to the structure and cognition of sequential images*. London: Bloomsbury.
- Deppermann, Arnulf (2013). Multimodal interaction from a conversation analytic perspective. *Journal of Pragmatics* 46, 1, 1–7.
- Dondero, Maria Giulia (2017). The semiotics of design in media visualization: Mereology and observation strategies. *Information Design Journal* 23, 2, 208–218.
- Drucker, Johanna (2014). *Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production*. Cambridge, Massachusetts und London: Harvard University Press.
- Drucker, Johanna (2017). Digital Humanities als epistemische Praxis. *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 16, 1, 114–124. Im Gespräch mit Annika Haas.
- Eco, Umberto (1981). Der Einfluß Roman Jakobsons auf die Entwicklung der Semiotik. In: Martin Krampen, Klaus Oehler, Roland Posner und Thure von Uexküll (eds.). *Die Welt als Zeichen: Klassiker der modernen Semiotik*. Berlin: Wolf Jobst Siedler, 173–204.
- Eide, Øyvind (2015). *Media Boundaries and Conceptual Modelling*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Elleström, Lars (2013). Spatiotemporal aspects of iconicity. In: Lars Elleström, Olga Fischer und Christina Ljungberg (eds.). *Iconic investigations*. Amsterdam: John Benjamins, 95–120.
- Elleström, Lars (2014). Media transformation: the transfer of media characteristics among media. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Evans, Leighton und Sian Rees (2012). An interpretation of digital humanities. In: David M. Berry (ed.). *Understanding digital humanities*. Houndmills: Palgrave Macmillan, 21–41.
- Farias, Priscila L. (2005). Images, diagrams and metaphors: a contribution from semiotics to information design. In: Carla G. Spinillo und Solange G. Coutinho (eds.).

- Selected Readings of the Information Design International Conference 2003*. Recife, Brasil: SBDI – Sociedade Brasileira de Design da Informação, 71–78.
- Forceville, Charles J. (1999). Educating the eye? Kress and Van Leeuwen's *Reading Images: The Grammar of Visual Design* (1996). *Language and Literature* 8, 2, 163–178. DOI: <https://doi.org/10.1177/096394709900800204>.
- Forceville, Charles J. (2007). Book Review: *Multimodal Transcription and Text Analysis: A Multimedia Toolkit and Coursebook* by Anthony Baldry and Paul J. Thibault. *Journal of Pragmatics* 39, 6, 1235–1238.
- Frank, Ingo (in diesem Heft). Diagrammatische Denkwerkzeuge in den Digital Humanities – Ansatz zur zeichentheoretischen Grundlegung. *Zeitschrift für Semiotik* 39, 1–2, 51–81.
- Fricke, Ellen (2012). *Grammatik multimodal: Wie Wörter und Gesten zusammenwirken*. Berlin und New York: Mouton de Gruyter.
- Gibbons, Alison (2011). *Multimodality, Cognition, and Experimental Literature*. Routledge Studies in Multimodality. London: Routledge.
- Gitelman, Lisa (ed.) (2013). *“raw data” is an oxymoron*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gold, Matthew K. und Lauren F. Klein (eds.) (2016). *Debates in the digital humanities*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Grant, August E. und Jeffrey S. Wilkinson (eds.) (2009). *Understanding media convergence: the state of the field*. New York und Oxford: Oxford University Press.
- Haddington, Pentti, Lorenza Mondada und Maurice Nevile (eds.) (2013). *Interaction and Mobility: Language and the Body in Motion*. Berlin: De Gruyter.
- Hall, Gary (2013). Toward a Postdigital Humanities: Cultural Analytics and the Computational Turn to Data-Driven Scholarship. *American Literature* 85, 4, 781–809.
- Hayles, N. Katherine (2003). Translating media: why we should rethink textuality. *The Yale Journal of Criticism* 16, 2, 263–290.
- Heftberger, Adelheid (2015). „Die Verschmelzung von Wissenschaft und Filmchronik“ – Das Potential der reduktionslosen Visualisierung von *Das elfte Jahr* und *Der Mann mit der Kamera* von Dziga Vertov. *Chronos, Geschichte und Informatik – Histoire et Informatique* 18–19, 229–263. DOI: <http://dx.doi.org/10.17613/M6F22M>.
- Hiippala, Tuomo (2015). *The structure of multimodal documents: An empirical approach*. London: Routledge.
- Hiippala, Tuomo (2016). Semi-automated annotation of page-based documents within the Genre and Multimodality framework. In: *Proceedings of the 10th sighthum workshop on language technology for cultural heritage, social sciences, and humanities*. Berlin: Association for Computational Linguistics, 84–89.
- Hjelmslev, Louis (1974 [1943]). *Prolegomena zu einer Sprachtheorie*. München: Hueber.
- Holly, Werner (2009). Der Wort-Bild-Reißverschluss. Über die performative Dynamik der audiovisuellen Transkriptivität. In: Helmuth Feilke und Angelika Linke (eds.). *Oberfläche und Performanz*. Tübingen: Niemeyer, 93–110.
- Jakobson, Roman (1971). *Roman Jakobson: Selected Writings*, Bd. II: Word and Language chap. Language in relation to other communicative systems. The Hague: Mouton, 570–579.
- Jenkins, Henry (2008). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York: NYU Press.

- Jewitt, Carey und Gunther Kress (2003). *Multimodal literacy*. Frankfurt a.M. und New York: Peter Lang.
- Kapuścińska, Anna (2017). *Grenzphänomene zwischen Text und Bild am Beispiel multimedialer Nachrichtensendungen*. Berlin: Erich Schmidt.
- Kendon, Adam (1980). Gesture and speech: two aspects of the process of utterance. In: Mary R. Key (ed.). *Nonverbal communication and language*. The Hague: Mouton, 207–227.
- Kloepfer, Rolf (1977). Komplementarität von Sprache und Bild. Am Beispiel von Comic, Karikatur und Reklame. In: Roland Posner und Hans-Peter Reinecke (eds.). *Zeichenprozesse. Semiotische Forschung in den Einzelwissenschaften*. Wiesbaden: Athenäum, 129–145.
- Kralemann, Björn und Claas Lattmann (2013). Models as icons: modeling models in the semiotic framework of Peirce's theory of signs. *Synthese* 190, 16, 3397–3420.
- Krämer, Sybille (2003). Erfüllen Medien eine Konstitutionsleistung? Thesen über die Rolle medientheoretischer Erwägungen beim Philosophieren. In: Stefan Münker, Alexander Roesler und Mike Sandbothe (eds.). *Medienphilosophie: Beiträge zur Klärung eines Begriffs*. Frankfurt a.M.: Fischer, 78–90.
- Krämer, Sybille (2008). *Medium, Bote, Übertragung. Kleine Metaphysik der Medialität*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Krämer, Sybille (2014). Zur Grammatik der Diagrammatik. Eine Annäherung an die Grundlagen des Diagrammgebrauches. *Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik* 44, 176, 11–30.
- Kress, Gunther (2010). *Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication*. London: Routledge.
- Kress, Gunther (2014). What is mode? In: Carey Jewitt (ed.). *The Routledge Handbook of multimodal analysis*. 2. Auflage London: Routledge, 60–75.
- Kress, Gunther und Theo van Leeuwen (1990). *Reading Images. Sociocultural Aspects of Language and Education*. Geelong, Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Kress, Gunther und Theo van Leeuwen (2006 [1996]). *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. London und New York: Routledge.
- Kwastek, Katja (2015). Vom Bild zum Bild – Digital Humanities jenseits des Textes. In: Constanze Baum und Thomas Stäcker (eds.). *Grenzen und Möglichkeiten der Digital Humanities*, Sonderband 1 der *Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften*. DOI: [https://doi.org/10.17175/sb001\\_002](https://doi.org/10.17175/sb001_002).
- Lee, Jennifer C. und Santosh Khadka (eds.) (2018). *Designing and implementing multimodal curricula and programs*. London und New York: Routledge.
- Liu, Alan (2013). The Meaning of the Digital Humanities. *PMLA* 128, 2, 409–423.
- Manovich, Lev (2012). How to compare one million images. In: David M. Berry (ed.). *Understanding digital humanities*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 249–278.
- Manovich, Lev (2018). 100 Billion Data Rows per Second: Media Analytics in the Early 21st Century. *International Journal of Communication* 12, 473–488.
- Martin, James R. (1992). *English text: systems and structure*. Amsterdam: John Benjamins.
- Martinec, Radan und Anthony Salway (2005). A system for image-text relations in new (and old) media. *Visual Communication* 4, 3, 337–371.
- McCarty, Willard (2005). *Humanities computing*. Basingstoke: Palgrave.

- McNeill, David (1992). *Hand and Mind: What Gestures Reveal about Thought*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Meister, Jan Christoph (2007). Computational Narratology oder: Kann man das Erzählen berechenbar machen? In: Corinna Müller und Irina Scheidgen (eds.). *Mediale Ordnungen. Erzählen, Archivieren, Beschreiben*. Marburg: Schüren Verlag, 19–39.
- Mittelberg, Irene (2006). *Metaphor and metonymy in language and gesture: Discourse evidence for multimodal models of grammar*. Ann Arbor, MI: UMI. Cornell University Dissertation.
- Mittelberg, Irene (2008). Peircean semiotics meets conceptual metaphor. Iconic modes in gestural representations of grammar. In: Alan Cienki und Cornelia Müller (eds.). *Metaphor and Gesture*. Amsterdam und Philadelphia: John Benjamins, 115–154.
- Mohr, John W., Robin Wagner-Pacifici und Ronald L. Breiger (2015). Towards a computational hermeneutics. *Big Data & Society* 2, 2. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053951715613809>.
- Mondada, Lorenza (2014). The local constitution of multimodal resources for social interaction. *Journal of Pragmatics* 65, 137–156.
- Moretti, Franco (2013). *Distant reading*. London und New York: Verso.
- Müller, Cornelia (1998). *Redebegleitende Gesten: Kulturgeschichte – Theorie – Sprachvergleich*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Nantke, Julia (in diesem Heft). Annäherungen an eine digitale Semiotik: Zwischen computergestützter Semiotik und Semiotik als Metadisziplin der Digitalen Literaturwissenschaften. *Zeitschrift für Semiotik* 39, 1–2, 83–108.
- Neale, Steve (2000). *Genre and Hollywood*. London: Routledge.
- New London Group (2000). A pedagogy of Multiliteracies designing social futures. In: Mary Kalantzis und Bill Cope (eds.). *Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures*. London: Routledge, chap. 1, 9–38.
- Norris, Sigrid (2016). Multimodal Interaction – Language and Modal Configurations. In: Nina-Maria Klug und Hartmut Stöckl (eds.). *Handbuch Sprache im multimodalen Kontext*. Berlin: Mouton de Gruyter, 121–144.
- Nöth, Winfried (2000). *Handbuch der Semiotik*. 2. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart und Weimar: J.B. Metzler.
- Ochs, Elinor (1979). Transcription as Theory. In: Elinor Ochs und Bambi B. Schieffelin (eds.). *Developmental Pragmatics*. New York: Academic Press, 43–72.
- O'Halloran, Kay L. (1999). Interdependence, Interaction and Metaphor in Multisemiotic Texts. *Social Semiotics* 9, 3, 317–354.
- O'Halloran, Kay L. (2004). Visual semiosis in film. In: Kay L. O'Halloran (ed.). *Multimodal discourse analysis: systemic functional perspectives*. London: Continuum, 109–130.
- O'Toole, Michael (2011 [1994]). *The language of displayed art*. Abingdon, Oxon: Routledge.
- Peirce, Charles Sanders (1998 [1893–1913]). *The Essential Peirce – Volume 2. Selected Philosophical Writings (1893–1913)*. Bloomington: Indiana University Press.
- Posner, Roland (1986). Zur Systematik der Beschreibung verbaler und nonverbaler Kommunikation: Semiotik als Propädeutik der Medienanalyse. In: Hans-Georg Bosshardt (ed.). *Perspektiven auf Sprache: Interdisziplinäre Beiträge zum Gedenken an Hans Hörmann*. Berlin und New York: De Gruyter, 267–313.

- Ramsay, Stephen (2003). Towards an algorithmic criticism. *Literary and Linguistic Computing: Journal of the Association for Literary and Linguistic Computing* 18, 2, 167–174. DOI: <https://doi.org/10.1093/lc/18.2.167>.
- Ravelli, Louise (2006). *Museum Texts: Communication Frameworks*. London und New York: Routledge.
- Ravelli, Louise J. und Robert J. McMurtrie (2016). *Multimodality in the Built Environment: Spatial Discourse Analysis*. New York und London: Routledge.
- Renear, Allen (1997). Out of praxis: three (meta)theories of textuality. In: Kathryn Sutherland (ed.). *Electronic text: investigations in method and theory*. Oxford: Clarendon Press, 107–126.
- Sachs-Hombach, Klaus (2003). *Das Bild als kommunikatives Medium: Elemente einer allgemeinen Bildwissenschaft*. Univ. Habilitationsschrift. Magdeburg. Köln: Halem.
- Sahle, Patrick (2015). Digital Humanities? Gibt's doch gar nicht! In: Constanze Baum und Thomas Stäcker (eds.). *Grenzen und Möglichkeiten der Digital Humanities*. Sonderband 1 der *Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften*. DOI: [https://doi.org/10.17175/sb001\\_004](https://doi.org/10.17175/sb001_004).
- Schnapp, Jeffrey und Todd Presner (2009). The Digital Humanities Manifesto 2.0. Online. URL: [http://www.humanitiesblast.com/manifesto/Manifesto\\_V2.pdf](http://www.humanitiesblast.com/manifesto/Manifesto_V2.pdf).
- Schreier, Margrit (2012). *Qualitative content analysis in practice*. London: Sage.
- Spillner, Bernd (1982). Stilanalyse semiotisch komplexer Texte. Zum Verhältnis von sprachlicher und bildlicher Information in Werbeanzeigen. *Kodikas/Code. Ars Semeiotica* 4/5, 1, 91–106.
- Stetter, Christian (2005). *System und Performanz. Symboltheoretische Grundlagen von Medientheorie und Sprachwissenschaft*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Stöckl, Hartmut (1992). Der 'picture relation type' – Ein praktischer Analysemodus zur Beschreibung der vielfältigen Einbettungs- und Verknüpfungsbeziehungen von Bild und Text. *Papiere zur Linguistik* 46, 11, 49–61.
- Stöckl, Hartmut (2004). In between modes: language and image in printed media. In: Eija Ventola, Cassily Charles und Martin Kaltenbacher (eds.). *Perspectives on Multimodality*. Amsterdam: John Benjamins, 9–30.
- Stöckl, Hartmut (2006). Zeichen, Text und Sinn – Theorie und Praxis der multimodalen Textanalyse. In: Eva Martha Eckkrammer und Gudrun Held (eds.). *Textsemiotik: Studien zu multimodalen Texten*. Frankfurt a.M.: Peter Lang, 11–36.
- Suchan, Jakob und Mehul Bhatt (2016). The geometry of a scene: On deep semantics for visual perception driven cognitive film studies. In: *IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV 2016)*. Lake Placid, NY: IEEE, 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1109/WACV.2016.7477712>.
- Svensson, Patrik (2009). Humanities computing as digital humanities. *Digital Humanities Quarterly* 3, 3. URL: <http://digitalhumanities.org/dhq/vol/3/3/000065/000065.html>.
- Thomas, Martin (2014). Evidence and circularity in multimodal discourse analysis. *Visual Communication* 13, 2, 163–189. DOI: <https://doi.org/10.1177/1470357213516725>.
- Tseng, Chiao-I (2013). *Cohesion in Film: Tracking Film Elements*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Tseng, Chiao-I und John A. Bateman (2018). Cohesion in Comics and Graphic Novels: an empirical comparative approach to transmedia adaptation in *City of Glass*. *Adaptation* 11, 2, 122–143. DOI: <https://doi.org/10.1093/adaptation/apx027>.

- Tseng, Chiao-I, Jochen Laubrock und Jana Pflaeging (2018). Character Developments in Comics and Graphic Novels: A Systematic Analytical Scheme. In: Alexander Dunst, Jochen Laubrock und Janina Wildfeuer (eds.). *Empirical Comics Research. Digital, Multimodal, and Cognitive Methods*. London und New York: Routledge, 154–175.
- van Leeuwen, Theo (1985). Rhythmic structure of the film text. In: Teun A. van Dijk (eds.). *Discourse and communication: new approaches to the analysis of mass media discourse and communication*. Berlin: De Gruyter, 216–232.
- van Leeuwen, Theo (1991). Conjunctive structure in documentary film and television. *Continuum: journal of media and cultural studies* 5, 1, 76–114.
- van Leeuwen, Theo (1999). *Speech, Music, Sound*. London: MacMillan.
- Vanhoutte, Edward und Ron van den Branden (2010). Text Encoding Initiative (TEI). In: Marcia Bates und Mary Niles Maack (eds.). *Encyclopedia of Library and Information Sciences (ELIS)* (third edition). New York: Taylor & Francis, Kap. 512, 5172–5181. DOI: <https://doi.org/10.1081/E-ELIS3-120043748>.
- Warnke, Martin und Lisa Dieckmann (2016). Prometheus meets Meta-Image: implementations of Aby Warburg's methodical approach in the digital era. *Visual Studies* 31, 2, 109–120. DOI: <https://doi.org/10.1080/1472586X.2016.1173890>.
- Wharton, Tim (2009). *Pragmatics and Non-Verbal Communication*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wildfeuer, Janina (2013). Trompeten, Fanfaren und orangefarbene Tage. Zur Intersemiose in *Die fabelhafte Welt der Amélie*. In: Lars C. Grabbe, Patrick Rupert-Kruse und Norbert M. Schmitz (eds.). *Multimodale Bilder. Zur synkretistischen Struktur des Filmischen*. Darmstadt: Böhner-Verlag, 81–101.
- Wildfeuer, Janina (2014). *Film Discourse Interpretation. Towards a New Paradigm for Multimodal Film Analysis*. London und New York: Routledge.
- Winkler, Hartmut (2008). Zeichenmaschinen: oder warum die semiotische Dimension für eine Definition der Medien unerlässlich ist. In: Stefan Münker und Alexander Roesler (eds.). *Was ist ein Medium?* Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 211–222.
- Wittgenstein, Ludwig (1921). Logisch-Philosophische Abhandlung. *Annalen der Naturphilosophie* 14, 185–262.
- Wu, Hui-Yin und Marc Christie (2016). Analysing Cinematography with Embedded Constrained Patterns. In: Marc Christie, Quentin Galvane, Arnav Jhala und Rémi Ronfard (eds.). *Eurographics Workshop on Intelligent Cinematography and Editing*. Lisbon: The Eurographics Association. DOI: <https://doi.org/10.2312/wiced.20161098>.
- Zeppelzauer, Matthias, Dalibor Mitrović und Christian Breiteneder (2011). Cross-modal analysis of audio-visual film montage. In: *Proceedings of 20th International Conference on Computer Communications and Networks (ICCCN)*, 1–6. Maui, HI, USA: IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICCCN.2011.6005782>.
- Zhang, Qingchen, Laurence T. Yang, Zhikui Chen und Peng Li (2018). A survey on deep learning for big data. *Information Fusion* 42, 146–157. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2017.10.006>.

*Prof. Dr. phil. John A. Bateman*  
*FB10 – Sprach- und Literaturwissenschaften*  
*Universität Bremen*  
*Bibliothekstr. 1*  
*D-28334 Bremen*  
*E-Mail: bateman@uni-bremen.de*

## **Diagrammatische Denkwerkzeuge in den Digital Humanities – Ansatz zur zeichentheoretischen Grundlegung**

Ingo Frank, Leibniz-Institut für Ost- und Südosteuropaforschung, Regensburg

**Summary.** The article uses examples of synchroptical views of timelines, diagrams of historical narratives about complex interrelations and cognitive maps to show how the generation of an explanatory hypotheses by abductive reasoning supported by means of interactive information visualization tools and, more generally, how the application of such diagrammatic thinking tools in order to create new insights in the Humanities can be explained semiotically. Thus, the article demonstrates how semiotics can make a theoretical contribution to the Digital Humanities, both on its Computer Science side as well as on its Humanities side. Formal modeling as the core of the Digital Humanities is a necessary precondition for the automatic processing of humanistic research activities. This concerns both the algorithmic and the technical level of the informational implementation as well as the computational level of the diagrammatic representation. A semiotic explanation can concentrate on the computational level, without having to go into the algorithmic and technical details of the implementation. A semiotic theory of Digital Humanities may therefore focus on the analysis of diagrammatic thinking tools to support and extend humanities research in terms of an augmenting human(ist) intellect approach.

**Zusammenfassung.** Im Aufsatz wird mit Beispielen von synchroptischen Zeitleisten-diagrammen, Diagrammen für historische Narrative komplexer Zusammenhänge und kognitiven Karten gezeigt, wie die Generierung von explanatorischen Hypothesen mittels interaktiver Visualisierungswerkzeuge als Abduktion und allgemein der Gebrauch von solchen Werkzeugen zum diagrammatischen Denken zur Erlangung geisteswissenschaftlicher Erkenntnis semiotisch erklärt werden kann. Damit demonstriert der Artikel, wie sowohl auf informatischer Seite als auch auf geisteswissenschaftlicher Seite die Semiotik einen theoretischen Beitrag zu den Digital Humanities leisten kann. Formale Modellierung als Kern der Digital Humanities ist dabei notwendige Voraussetzung für die informatische Verarbeitung geisteswissenschaftlicher Forschungstätigkeiten. Das betrifft sowohl die algorithmische und die technische Ebene der informatischen Implementierung als auch die computationale Ebene der diagrammatischen Repräsentation. Eine semiotische Erklärung kann

sich dabei auf die computationale Ebene konzentrieren, ohne auf die algorithmischen und technischen Details der Implementierung eingehen zu müssen. Eine semiotische Theorie der Digital Humanities kann daher den Schwerpunkt der Analyse auf die Untersuchung diagrammatischer Denkwerkzeuge zur Unterstützung und Erweiterung geisteswissenschaftlicher Forschung im Sinne eines Augmenting Human(ist) Intellect-Ansatzes legen.

## 1. Einleitung

Im Artikel setze ich zu einer Theorie an, mit der *Intelligence Augmentation* im Bereich der Digital Humanities durch die Verwendung von diagrammatischen ‚Denkwerkzeugen‘ erklärt werden kann (Abschnitt 1). Der Aufsatz betrachtet anschließend zwei Aspekte. Im ersten Teil (Abschnitt 2) werde ich zeigen, wie mit Semiotik allgemein die Interaktion zwischen Mensch und Computer erklärt werden kann. Im zweiten Teil (Abschnitt 3) werde ich anhand von konkreten Anwendungsbeispielen zeigen, dass eine semiotische Herangehensweise an die Digitalen Geisteswissenschaften vor allem Möglichkeiten für die Unterstützung formaler Methoden bietet.

Im *Studien- und Forschungsführer Informatik* wird Informatik treffenderweise als „Mechanisierung angeblich geistiger Tätigkeiten“ (Brauer u.a. 1989: 54) charakterisiert. Mit Zeichentheorie lässt sich erklären, was es damit auf sich hat. Im Artikel werde ich dazu auf Frieder Nakes Auffassung von Informatik als „Technische Semiotik“ (Nake 2001) zurückgreifen. Mit Peirce’scher Semiotik kann damit der Übergang von Zeichenprozessen zwischen Mensch und Maschine zu reiner Signalverarbeitung in der Maschine und zurück zu Zeichenprozessen erklärt werden. Vergleichbar mit Searles chinesischem Zimmer macht die Maschine dabei etwas ganz anderes als ein Mensch, wenn er eine ‚angeblich geistige Tätigkeit‘ ausführt. Ich werde den ersten Teil damit abschließen, mithilfe von Perlis’ Epigramm Nr. 23 (Perlis 1982) zu zeigen, dass nur solche geistigen Tätigkeiten mechanisiert werden können, die algorithmisiert und auf digitale Signalverarbeitung reduziert werden können, ohne in dieser mechanisierten Form noch auf Bewusstseinsleistungen in Semiosen angewiesen zu sein (deshalb ‚angeblich geistig‘). Außerdem wird geklärt, wie eigentlich ‚digital‘ verstanden werden muss und dass mit Turing (1950) gesprochen die digitale Rechenmaschine streng genommen gar nicht existiert, sondern selbst semiotisch aufzufassen ist.

Im zweiten Teil betrachte ich die Digital Humanities als Disziplin, die im Kern auf formaler Modellierung beruht, um Repräsentationen ihrer Untersuchungsgegenstände zu erstellen (vgl. Piotrowski 2016). Geisteswissenschaftler sind durch diesen Formalisierungsansatz gezwungen, explizit zu werden, und Digital Humanities-Werkzeuge unterstützen dabei diagrammatisches Denken und dienen als Hypothesengeneratoren. Diesen ‚Denkwerkzeug‘-Charakter werde ich anhand von Beispielen zur explorativen Analyse und Visualisierung komplexer Zusammenhänge mit Diagrammen demonstrieren und semiotisch erklären. Ich konzentriere mich dabei

auf Karten als Diagrammtyp. Eine Karte ist ein komplexes Zeichen (vgl. Nöth 1998; Hoffmann 2009) und ist als solches nicht auf die Repräsentation geographischer Zusammenhänge beschränkt, sondern kann etwa auch die Entwicklung historischer Prozesse und die Komplexität der sozialen Realität abbilden.

## 2. Augmenting Human(ist) Intellect

Bei der Entwicklung von Digital Humanities-Werkzeugen geht es in erster Linie um die Bereitstellung von Computerprogrammen zur Unterstützung und Erweiterung der intellektuellen Fähigkeiten geisteswissenschaftlicher Forscher, um Fragestellungen bearbeiten zu können, die ohne Computerunterstützung nicht bzw. nur mit erheblichem Zeit- und Arbeitsaufwand bewerkstelligt werden könnten. Es geht nicht um die Automatisierung des geisteswissenschaftlichen Forschungsprozesses: Anstatt Artificial Intelligence wird Intelligence Augmentation angestrebt. – Es geht sozusagen um die Entwicklung von Denkwerkzeugen anstatt Denkmaschinen. Diese Auffassung von Computer-gestützter geisteswissenschaftlicher Forschung vertritt ich jedenfalls in diesem Aufsatz.

Eine kurze Geschichte der Künstlichen Intelligenz-Forschung zeigt im Folgenden den Kontrast zum Intelligence Augmentation-Ansatz und dessen Relevanz gerade auch für die (digitalen) Geisteswissenschaften. Eine deutliche Ankündigung der Künstlichen Intelligenz findet man in Alan Turings Artikel *Computing Machinery and Intelligence* von 1950:

We may hope that machines will eventually compete with men in all purely intellectual fields (Turing 1950: 460).

Die zehn Jahre später erfolgte Ankündigung der Denkwerkzeuge wird ganz ähnlich eingeleitet:

The hope is that, in not too many years, human brains and computing machines will be coupled together very tightly, and that the resulting partnership will think as no human brain has ever thought and process data in a way not approached by the information-handling machines we know today (Licklider 1960: 4).

Im Forschungsprogramm zur Entwicklung von Künstlicher Intelligenz (KI) stellte sich währenddessen bei den Informatikern recht schnell Ernüchterung ein, wie Perlis' Epigramm Nr. 79 recht anschaulich macht: „A year spent in artificial intelligence is enough to make one believe in God“ (Perlis 1982). Perlis spielt in diesem Epigramm auf die klassische KI-Forschung mit ihrem Symbolverarbeitungsparadigma und dem Ansatz expliziter Wissensrepräsentation an, wonach für ein KI-System möglichst viel Wissen aufbereitet werden muss, um intelligentes Verhalten zu ermöglichen. Einen Ausweg aus diesem Problem hat im Prinzip schon Turing (1950: 456) mit

seiner Idee der „child machine“ vorgeschlagen, die die neueren Erfolge des Maschinenlernens mit Methoden wie Deep Learning zum Trainieren von künstlichen neuronalen Netzen in Aussicht stellt.<sup>1</sup> Erfolgssaussichten des Forschungsprogramms will ich aber hier gar nicht weiter ausloten, da es mir hier um einen Ansatz zur Mensch-Maschine-Interaktion geht.

In meiner Abgrenzung zum KI-Ansatz stelle ich beim Intelligence Augmentation-Ansatz den Werkzeugcharakter der informationsverarbeitenden Maschinen in den Mittelpunkt. Beim Einsatz von KI-Systemen hingegen hat man es vielmehr mit Dialog-Partnern zu tun, mit denen auf symbolischer Ebene bzw. sprachlich kommuniziert wird, die also aus Sicht des Benutzers nicht in erster Linie als Werkzeug wahrgenommen werden. Es kommt außerdem gar nicht unbedingt darauf an, welche Methoden eingesetzt werden, sondern wie der Benutzer die Maschine auffasst – als selbstdenkende, autonom agierende Maschine oder als Werkzeug zur Verbesserung seiner eigenen Erkenntnismöglichkeiten.

Verfahren der Künstlichen Intelligenz können durchaus auch in Denkwerkzeugen zum Einsatz kommen, um im Hintergrund z.B. automatisch spezielle Klassifikationsaufgaben (etwa für Texte in der Literaturwissenschaft oder Bilder in der Kunstgeschichte) zu lösen. An der Benutzeroberfläche geht es allerdings um die diagrammatische Darstellung der mit verschiedenen Algorithmen aufbereiteten Information, um daraus durch interaktive Handhabung im Rahmen des geisteswissenschaftlichen Forschungsprozesses neue Erkenntnisse zu gewinnen. Um diesen Prozess gemäß dem traditionellen Ansatz der Künstlichen Intelligenz zu automatisieren, würde man in den Digital Humanities genau genommen Maschinen brauchen, die *verstehen* können (siehe Gradmann 2009). Nicht nur wegen der offensichtlichen Aussichtslosigkeit und Abwegigkeit des Künstliche Intelligenz-Forschungsprogramms in diese Richtung erscheint der Ansatz zur Entwicklung von Denkwerkzeugen naheliegender, sondern vor allem auch aufgrund der Anforderungen, die durch den Augmenting Human(ist) Intellect-Ansatz erfüllt werden sollen:

By “augmenting human intellect” we mean increasing the capability of a man to approach a complex problem situation, to gain comprehension to suit his particular needs, and to derive solutions to problems. Increased capability in this respect is taken to mean a mixture of the following: more-rapid comprehension, better comprehension, the possibility of gaining a useful degree of comprehension in a situation that previously was too complex, speedier solutions, better solutions, and the possibility of finding solutions to problems that before seemed insoluble. And by “complex situations” we include the professional problems of diplomats, executives, social scientists, life scientists, physical scientists, attorneys, designers—whether the problem situation exists for twenty minutes or twenty years (Engelbart 1962: 1)

In den Digital Humanities werden zum Erreichen entsprechend forschungsunterstützender und -erweiternder Ziele bevorzugt Visualisierungen eingesetzt, um die Gewinnung neuer Erkenntnisse über explorative Analyse zu

ermöglichen. „Wenn Visualisierungen zentral für Erkenntnisgewinne in den Digital Humanities sind, ist die Erwartung naheliegend, dass eine ausgearbeitete Methodologie oder Hermeneutik für die Interpretation von Visualisierungen vorliegt. Dies ist jedoch nicht der Fall“ (Schaal und Lancaster 2016: 7).

Weil diagrammatische Darstellungen für solche Visualisierungswerkzeuge zentral sind und weil diese Werkzeuge vor allem auch die Erschließung neuer Erkenntnis ermöglichen sollen, sollten diese Elemente methodologisch ausgearbeitet werden. Die folgende Definition von Diagramm passt zum Prozesscharakter von Peirces „diagrammatic reasoning“: „A *Diagram* is a representamen which is predominantly an icon of relations [. . .]. It should be carried out upon a perfectly consistent system of representation [. . .]“ (CP 4.418; Hervorhebung im Original). Im Rahmen der Regeln des Repräsentationssystems wird dann mit dem Diagramm experimentiert und idealerweise werden dadurch neue Ideen entwickelt, was nach Peirce durch die Bildung erklärender Hypothesen geschieht: „Abduction is the process of forming an explanatory hypothesis. It is the only logical operation which introduces any new idea“ (CP 5.171). Die Themen diagrammatisches Denken und Abduktion würden also für den theoretischen Unterbau von Visualisierungswerkzeugen in den Digital Humanities offensichtlich einen wichtigen Beitrag leisten. Es liegt hier also nahe, dass – mit Frieder Nake gesprochen<sup>2</sup> – die Zeichenthematik den digitalen Geisteswissenschaften gut anstünde. Wir werden das in den folgenden beiden Abschnitten genauer betrachten. Die Relevanz einer theoretischen Fundierung durch Semiotik wird sich dabei insbesondere im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion zeigen. Burghardt und Wolff (2014) bezeichnen das Gebiet der Human Computer Interaction bezogen auf die Digital Humanities als *Humanist-Computer Interaction*, woran meine Bezeichnung *Augmenting Humanist Intellect* für den Ansatz zur Unterstützung und Erweiterung geisteswissenschaftlicher Forschung anknüpft.

### 3. Digital Humanities zwischen Ingenieurs- und Geisteswissenschaft

Im *Studien- und Forschungsführer Informatik* von Brauer u.a. (1989) findet man eine sehr schöne und zutreffende Charakterisierung von Informatik:

Fundamentale Grundbegriffe der Informatik, wie der Begriff des mechanisch ablaufenden Prozesses, der Begriff des Algorithmus, die Ideen der formalen Beschreibung (etwa der Regeln des logischen Schließens) und der Konstruktion künstlicher Sprachen, sowie der Mechanisierung angeblich geistiger Tätigkeiten (wie das Rechnen mit Zahlen oder das Umformen algebraischer Ausdrücke) und die Versuche, Automaten zu bauen, gehen zum Teil bis auf das griechische Altertum zurück und gewinnen seit dem Mittelalter, insbesondere wegen ihren engen Beziehungen zu Problemen der Mathematik und Philosophie immer mehr an Bedeutung – ein erster Höhepunkt dieser Entwicklung ist das Werk von Gottfried Wilhelm Leibniz, der aus vielerlei Gründen zu den Begründern der Informatik zu rechnen ist (Brauer u.a. 1989: 54).

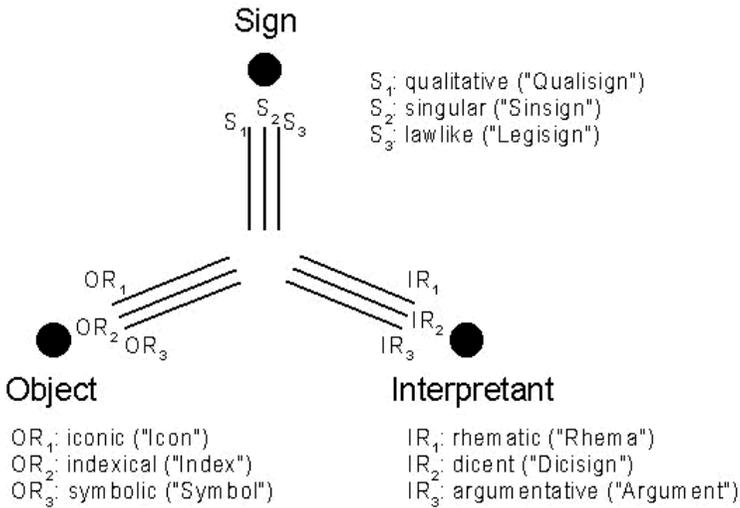
Für die vorliegende Untersuchung ist insbesondere der Aspekt der „Mechanisierung angeblich geistiger Tätigkeiten“ relevant, da es uns ja um den *Augmenting Humanist Intellect*-Ansatz geht. Im Folgenden werde ich zeigen, wie in einem semiotischen Rahmen theoretisch geklärt werden kann, was es mit dieser ‚Mechanisierung‘ auf sich hat.

Frieder Nake hat bereits in den 1990er Jahren Peirce’sche Semiotik als theoretische Grundlage für die Informatik vorgeschlagen. Mit seiner Auffassung von Informatik als Technischer Semiotik gelingt uns auch ein Brückenschlag vom ingenieurwissenschaftlichen in den geisteswissenschaftlichen Bereich:

Indem die Informatik sich als eine Technische Semiotik erweist, und algorithmische Semiosen ihre Gegenstände sind, deutet sich der schillernde Charakter der Informatik an, der ihr im Kreise der etablierten Grenzziehungen und Disziplinen manchmal Schwierigkeiten bereitet. Ich spreche die – gar nicht furchtbar witzige – Frage an, ob es sich bei der Informatik um eine Ingenieur- oder eine Sozialwissenschaft handle, um eine Geisteswissenschaft gar, eine Naturwissenschaft doch wohl nicht etwa? Es handelt sich um eine Ingenieurwissenschaft, insofern die Informatik *algorithmische* Semiosen betrachtet. Denn das Algorithmische ist heute unlösbar mit seiner maschinellen Realisierung verbunden. Es handelt sich aber gleichzeitig um eine Sozial- oder Geisteswissenschaft, insofern die Informatik algorithmische *Semiosen* betrachtet. Denn Zeichenprozesse sind der Gegenstand jener Disziplinen. (Nake 1998: 6f.; Hervorhebung im Original).

Aber geht es der Sozial- und Geisteswissenschaft wirklich um algorithmische Semiosen? – Der digitalen Geisteswissenschaft – in der Visualisierungswerkzeuge erkenntniserweiternde Unterstützung bei der Forschung leisten sollen – muss es wohl um Zeichenprozesse zur Interaktion zwischen Geisteswissenschaftler und Computer gehen. Im Folgenden geht es mir daher insbesondere um den Prozess des diagrammatischen Denkens, d.h. um die Unterstützung geisteswissenschaftlicher Forschung durch Computer-basierte Werkzeuge zur visuellen Analyse im Rahmen digitaler Geisteswissenschaften. Digital Humanities muss dazu (auf der informatischen Seite) durch „Maschinisierung von Kopfarbeit [. . .] Zeichen und Semiosen auf Maschinen übertragen [werden]. Und um das zu können, muss sie selbst in Zeichen gefaßt werden“ (Nake 1998: 8). Es geht dabei (auf der geisteswissenschaftlichen Seite) um die kritische Betrachtung und Bereitstellung algorithmischer Semiosen zum Denken mit Maschinen – nicht um den Einsatz von denkenden Maschinen, wie etwa in der Forschung zur Künstlichen Intelligenz angestrebt.<sup>3</sup>

Bevor nun auf die semiotischen Aspekte der Mechanisierung bzw. Algorithmisierung ‚angeblich geistiger Tätigkeiten‘ im Rahmen einer Technischen Semiotik eingegangen wird, erfolgt eine kurze Einführung in Peirce’sche Semiotik als Grundlage einer ‚digitalen Semiotik‘.



**Abb. 1:** Zeichentrichotomien (aus Hoffmann 2001).

Peirce'sche Semiotik ist die Lehre von den Zeichenprozessen: „the doctrine of the essential and fundamental nature of all varieties of possible semioses“ (CP 5.484). Ein Zeichenprozess oder Zeichen (im weiteren Sinn) ist nach Peirce eine triadische Relation, d.h. eine „dreifache Verbindung zwischen dem *Zeichen* [im engeren Sinn], der *bezeichneten Sache* [thing signified] und der *im Geist produzierten Kognition* [cognition produced in the mind]“ (CP 1.372 zitiert nach Nöth 2000: 62). Das Diagramm in Abbildung 1 veranschaulicht diese dreistellige Zeichenrelation. Im Gegensatz zu der oft verwendeten Darstellung der Zeichenrelation in Form von semiotischen Dreiecken erkennt man an dieser diagrammatischen Repräsentation sehr gut, dass die triadische Zeichenstruktur nicht reduzierbar ist.<sup>4</sup>

*A Sign or Representamen, is a First which stands in such a genuine triadic relation to a Second, called its Object, as to be capable of determining a Third, called its Interpretant, to assume the same triadic relations to its Object in which it stands itself to the same Object. The triadic relation is genuine, that is its three members are bound together by it in a way that does not consist in any complexus of dyadic relations (CP 2.274; Hervorhebung im Original).*

In dieser nicht reduzierbaren Zusammenwirkung determiniert das Objekt den Interpretanten, vermittelt durch das Zeichen, und das Zeichen und der Interpretant repräsentieren das Objekt (vgl. Hoffmann 2000). Im Computer sind allerdings wegen des fehlenden Bewusstseins keine genuin semiotischen Prozesse möglich, sondern nur rein kausale Prozesse der Signalverarbeitung. Dazu Nake (2001):

Signale sind eine besondere Zeichenart. In ihnen fallen Interpretant und Objekt zusammen. Die Bedeutungsrelation geht auf in der Bezeichnungsrelation. Damit geht die interpretierende Vielfalt verloren.

Existiert nun auf der Seite der zeichenstiftenden Instanz darüber hinaus kein Bewusstsein, d.h. werden dort Zeichen nicht aus freien Stücken geschaffen, sondern in Form von Befehlen nur empfangen, so besteht nicht einmal die Möglichkeit, ein und dasselbe Repräsentamen zu unterschiedlichen Objekten ins Verhältnis zu setzen (Nake 2001: 740).

An dieser Stelle wird mit Hilfe der Zeichentheorie auch klar, was mit der „Mechanisierung angeblich geistiger Tätigkeiten“ gemeint ist:

Mit einer solchen Quasi-Interpretationsinstanz haben wir es beim Computer zu tun. Wir können ihm keinerlei Intelligenz zumessen, müssen aber feststellen, dass auf ihn einzelne geistige Tätigkeiten in formalisierter und dann maschinierter Form durchaus übertragen werden können. [...] Die Interpretation, die der Mensch einem Software-Element oder -Ereignis zukommen läßt, ist von vollständig anderer Art als jene Interpretation, die der Computer zum gleichen Zeitpunkt und aus gleichem Anlaß leistet (Nake 2001: 740).

Der Computer bringt die gleichen Ergebnisse hervor, aber nicht in einem geistigen, genuin semiotischen Prozess, sondern durch einen rein mechanischen Ablauf der Signalverarbeitung. Was genau dabei ‚angeblich geistige Tätigkeit‘ bedeutet, kann im Folgenden durch die Gegenüberstellung von symbolverarbeitenden Systemen und zeichenverarbeitenden Systemen am Beispiel des von John Searle vorgestellten Gedankenexperiments vom chinesischen Zimmer verdeutlicht werden. Obwohl die gleichen Ergebnisse geliefert werden, sind die Prozesse, die dazu führen, nicht dieselben (vgl. Fetzer 2002). Symbolverarbeitung im Sinne von Signalverarbeitung in einem Computer ist hier zu unterscheiden von bewusstem Symbolgebrauch durch einen Menschen im Sinne von genuinen Zeichenprozessen. Die Symbole in der Symbolverarbeitung sind semiotisch betrachtet eigentlich gar keine Symbole, da sie für den verarbeitenden Computer ohne Bedeutung sind. Während der Mensch bewusst Symbole gebraucht (also Zeichen verarbeitet), macht der Computer etwas ganz anderes: rein mechanische Signalverarbeitung.

Bei der Gegenüberstellung eines semiotischen Systems und eines symbolischen Systems (siehe Fetzer 2001) wird deutlich, dass dem symbolischen System für einen vollständigen Zeichenprozess der – für genuine Semiose wesentliche – Bezug des Zeichens zum Interpretanten fehlt (vgl. Nöth 2003). Trotzdem können symbolische Systeme dieselben Leistungen vollbringen – sofern die entsprechenden mentalen Tätigkeiten algorithmisierbar und implementierbar sind. Mit Hilfe des Gedankenexperiments vom chinesischen Zimmer kann nun dieser grundsätzliche Unterschied in der Verarbeitungsweise von Zeichen und Signalen geklärt werden.

Im chinesischen Zimmer sitzt eine Person, die die chinesische Sprache nicht beherrscht. Die Person befolgt mechanisch Übersetzungsregeln und

manipuliert Symbole, das heißt chinesische Schriftzeichen. Dadurch ist sie imstande, Anfragen auf Chinesisch, die von außen in das Zimmer gereicht werden, zu bearbeiten und die Ergebnisse aus chinesischen Schriftzeichen zusammensetzen und als Antwort nach außen zu reichen. Dabei versteht die Person die Sprache nicht. Von außen betrachtet erweckt sie allerdings den Anschein, Chinesisch zu verstehen. Setzt man eine andere Person, die Chinesisch versteht, in das Zimmer, würde diese ganz anders vorgehen: Anstatt Symbole nach einem vorgegebenen Regelwerk zu manipulieren, würde sie die chinesischen Anfragen tatsächlich verstehen und darauf antworten. Wie das Gedankenexperiment zeigt, ist aber eigentlich gar keine bewusste Informationsverarbeitung erforderlich, um chinesische Schriftzeichen zu übersetzen. Man kann daher von der Übersetzungstätigkeit als einer ‚angeblich geistigen Tätigkeit‘ sprechen.

Wir sehen nun, ‚angeblich geistig‘ heißt daher so viel wie formalisierbar, das heißt einen ursprünglich mentalen Prozess in eine andere (zuerst algorithmisierte und dann mechanisierte) Form bringen zu können, in der schließlich ein rein mechanischer Prozess (die technische Implementierung) das gleiche Ergebnis hervorbringt. Mit Perlis' Epigramm Nr. 23 können wir abschließend zeigen, wie die Mechanisierung einer angeblich geistigen Tätigkeit aus der Perspektive verschiedener Ebenen verstanden werden kann, indem sie aus Sicht der algorithmischen Beschreibung und der technischen Implementierung analysiert wird. Perlis (1982) schreibt: „To understand a program [als auf der Maschine laufendes Programm bzw. technische Implementierung] you must become both the machine and the program [als Text bzw. algorithmische Beschreibung].“ Dass das laufende Programm als technische Implementierung etwas anderes macht als das, was durch den Algorithmus beschrieben wird, sieht man auch sehr gut an Husserls Beispiel der Rechenmaschine: „Niemand wird, um den Gang der Maschine physikalisch zu erklären, statt der mechanischen [Ebene der technischen Implementierung] die arithmetischen Gesetze [Ebene der algorithmischen Beschreibung] heranziehen“ (Husserl 1975: § 22: 68).

Die interessante – hier aber nicht weiter verfolgte – Frage wäre nun, welche Bewusstseinsleistungen (im Sinne einer Mechanisierung angeblich geistiger Tätigkeiten) nicht von einer Maschine realisiert bzw. implementiert werden können:

Precisely how much of the business of thinking a machine could possibly be made to perform, and what part of it must be left for the living mind, is a question not without conceivable practical importance; the study of it can at any rate not fail to throw needed light on the nature of the reasoning process (Peirce 1887: 165).

Was nicht algorithmisiert und in reine Signalverarbeitung transformiert werden kann, wäre für Peirce jedenfalls Kreativität und die Fähigkeit zu abduktivem Schlussfolgern (siehe auch Peirce 1868; Nöth 2003).

Die Eigenschaft ‚digital‘ zur Charakterisierung von Methoden oder auch Computern ist bei semiotischer Betrachtung wenig hilfreich. Deutlich wird dies durch das folgende Zitat aus Alan Turings Artikel *Computing Machinery and Intelligence* und die anschließende semiotische Auslegung.

Strictly speaking there are no such machines. Everything really moves continuously. But there are many kinds of machine, which can profitably be thought of as being discrete state machines (Turing 1950: 439).

Liest man diese Stelle semiotisch, muss man einsehen, dass eigentlich nur aufgrund der Interpretation des menschlichen Beobachters ein physikalisches System als Maschine, die diskrete Mathematik betreibt, aufgefasst wird.

Die Analyseebenen nach Marr (1982) eignen sich, wie gezeigt, zur Untersuchung von Zeichenprozessen auf verschiedenen Ebenen. Wie in Marrs kognitionswissenschaftlicher Forschung ist es damit möglich, die kognitiven Phänomene auf der computationalen Ebene zu erforschen – mehr oder weniger (siehe dazu Zitat aus Peirce (1887) oben) unabhängig von den Ebenen der algorithmischen und technischen Realisierung.<sup>5</sup> Was uns nämlich eigentlich interessiert, sind semiotische Vorgänge auf der computationalen Ebene, d.h. dort, wo es um die Handhabung von Computerprogrammen als Hilfsmittel der geisteswissenschaftlichen Forschung geht. Im zweiten Teil des Artikels liegt der Schwerpunkt der Untersuchung daher auf semiotischen Aspekten jenseits der „maschinellen Realisierung“ (Nake 1998: 7) auf den Ebenen der algorithmischen und technischen Implementierung.

#### 4. Diagramme als Denkwerkzeuge

In den Ingenieur-, Natur- und Kognitionswissenschaften ist der Einsatz von Diagrammen zum Gewinnen neuer Erkenntnisse lange etabliert (siehe Bechtel 2017).<sup>6</sup> In den Geisteswissenschaften ist nach wie vor die Arbeit am Text vorherrschend. Die neuen digitalen Geisteswissenschaften setzen in ihrem Kern formale Modellierung voraus, um geisteswissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe von Computern bearbeiten zu können.<sup>7</sup> Damit bieten sie der Semiotik als formaler Disziplin<sup>8</sup> über ihren Formalisierungsansatz (siehe Piotrowski 2016) einen Anknüpfungspunkt zur theoretischen Fundierung von diagrammatischem Denken mittels interaktiver Visualisierungswerkzeuge.

##### 4.1 Diagrammatische Repräsentation

Mit Rückblick auf die triadische Zeichenrelation in Abbildung 1 ist für die weitere Untersuchung die ikonische Objektrelation zentral. Bei der ikonischen Beziehung zwischen Zeichen und Objekt besteht eine Ähnlichkeits-

relation. Es gibt drei Arten von Ikonen: Bilder, Diagramme und Metaphern. Ein Bild repräsentiert ein Objekt durch Qualitäten wie etwa Farben und Formen. Die folgende Untersuchung konzentriert sich auf Diagramme als ikonische Zeichen, die Ähnlichkeiten als Relationen repräsentieren, d.h., „diagrams resemble their objects not at all in looks; it is only in respect to the relations of their parts that their likeness consists“ (CP 2.282). Eine Karte bildet z.B. als diagrammatisches Ikon räumliche Relationen zwischen Orten ähnlich ab (vgl. Nöth 1998: 37). Peirces Definition von ‚Diagramm‘ lautet wie folgt:

A *Diagram* is a representamen which is predominantly an icon of relations and is aided to be so by conventions. Indices are also more or less used. It should be carried out upon a perfectly consistent system of representation, one founded upon a simple and easily intelligible basic idea (CP 4.418; Hervorhebung im Original).

Karten sind ein verbreiteter Diagrammtyp. Kartendiagramme sind komplexe ikonische Zeichen (vgl. Hoffmann 2009: 258), die sowohl ikonische Aspekte als auch indexikalische und symbolische Aspekte enthalten (vgl. Nöth 1998: 35). Als Ikonen sind Karten in erster Linie Diagramme, da sie hauptsächlich Relationen zwischen geographischen Entitäten repräsentieren (vgl. Ljungberg 2016). Ein Beispiel für eine geographische Karte wäre die bekannte Karte von Charles Joseph Minard zum Russland-Feldzug Napoleons. Minards Karte gilt als „kanonisches Werk der Diagrammatik“ (Schneider und Wöpking 2016: 120). Sie enthält allerdings nicht nur geographische Elemente, sondern ist als gute Infografik auch ein Beispiel „für das narrative Potential von Diagrammen“ (Schneider und Wöpking 2016: 120). Als ‚Datenkarte‘ (Schneider und Wöpking 2016: 120) visualisiert sie die Größe der Armee an verschiedenen Orten, die Richtung des Vormarsches oder Rückzugs und weitere Daten über den Feldzug.

Karten bilden nicht einfach die Wirklichkeit, das heißt Landschaften, ab. Es gibt auch mentale Landkarten, die quasi die Verzerrung der geographischen Realität durch die subjektive Wahrnehmung darstellen (siehe Nöth 1998: 30). Schließlich müssen Karten überhaupt nicht geographisch sein, sondern können auch sozusagen der Kartographie des Wissens dienen (siehe etwa Shum und Okada 2008). Karten sind nicht nur geographisch und Diagramme allgemein sind nicht nur graphisch: Nach Peirces Auffassung können Diagramme auch in Textform wiedergegeben werden (siehe Hoffmann 2009: 249).<sup>9</sup> Ein Satz wie z.B. ‚Napoleons Armee steht kurz vor Moskau.‘ kann demnach ebenso wie eine Zeichnung Relationen zwischen Entitäten darstellen – und zwar gemäß bestimmter Regeln (der Syntax einer Sprache), wie es Peirces Definition von Diagramm entspricht.

Durch diese Auffassung von Diagramm kommen wir zu einer interessanten Parallele zur Rolle von diagrammatischem Denken durch den Gebrauch von formaler Logik zur expliziten Darstellung philosophischer Probleme oder auch durch die Verwendung mathematischer Strukturen zur Modellierung in der Philosophie (siehe Steinhart 2009). Ein gutes Beispiel

ist hier auch die von Marbach (1993) eingeführte formale Notation zur Repräsentation von Bewusstseinsstrukturen. Gegenüber der herkömmlichen Beschreibung von Bewusstseinsstrukturen in phänomenologischen Texten hat eine solche diagrammatische Darstellung den großen Vorteil, dass sie eine einheitliche und eindeutige Kommunikation von phänomenologischen Forschungsgegenständen ermöglicht.

Auch im Bereich der Programmiersprachentheorie gibt es Anknüpfungspunkte zur Semiotik diagrammatischen Denkens. Wir können dazu an dieser Stelle auf den von Nake (2001) lobend erwähnten Artikel *Semiotics and Programming Languages* von Heinz Zemanek zurückgreifen.<sup>10</sup> Zemanek beschreibt dort die Verwendung einer Programmiersprache als Werkzeug zur Präzisierung durch Formalisierung und zur Kommunikation mit sich selbst:

The language is the carrier and the implementation of ideas; since it is very hard to handle ideas in an abstract form, the language is an important instrument for the expression, refinement and precision of ideas. So a programming language is also a means of communication between a human being and himself (Zemanek 1966: 141).

Ein solcher Dialog mit sich selbst wird nicht nur durch den Einsatz von Programmiersprachen, sondern auch durch das Experimentieren mit visuellen Diagrammen ermöglicht, denn sowohl Kommunikation als auch Kognition kann mit diagrammatischen Mitteln erfolgen, wobei allerdings das Erschließen neuer Erkenntnisse nach Peirces semiotischer Theorie dem diagrammatischen Denken vorbehalten bleibt (vgl. Hoffmann 2011).

Wie wir später noch genauer sehen werden, ist die Konstruktion von Repräsentationssystemen der erste Schritt im Prozess des diagrammatischen Denkens. Damit haben wir einen Anknüpfungspunkt von Peirce'scher Semiotik als formaler Theorie und dem Formalisierungsansatz in den Digital Humanities. Die Definition von Piotrowski (2016) betont formale Modellierung als wesentlich für die Disziplin: „The digital humanities study the means and methods of constructing formal models in the humanities.“ Ein Modell repräsentiert dabei einen geisteswissenschaftlichen Untersuchungsgegenstand und ‚formal‘ besagt, dass diese Repräsentation logisch kohärent, nicht mehrdeutig und explizit sein muss (vgl. Piotrowski 2016). Das Ausmaß und die Qualität des Einsatzes formaler Modellierung ist als Merkmal geeignet, um das methodische Vorgehen der traditionellen von dem der digitalen Geisteswissenschaften zu unterscheiden. Zemanek (1992) kritisiert den Mangel an formaler Modellierung in den Geisteswissenschaften<sup>11</sup> und führt weiter aus:

Diese Formalismen müssen – das kann man nicht oft genug betonen – den Geisteswissenschaften äquivalent sein, und dürfen keine platten Anleihen oder Imitationen aus den Naturwissenschaften sein; im Gegenteil: Dort, wo solches passiert ist – und es *ist* passiert – wird man sich über die Rückgängigmachung den Kopf zerbrechen müssen (Zemanek 1992: 185).

Mit Rückblick auf die Frage nach der theoretischen Relevanz der Semiotik im Bereich der Programmiersprachentheorie kann man in diesem Kontext auch kritisch fragen, ob Geisteswissenschaftler Programmieren (oder zumindest Auszeichnungssprachen) lernen müssen, um sinnvoll digitale Geisteswissenschaft betreiben zu können, und solche formalen Unzulänglichkeiten in Zukunft zu vermeiden.<sup>12</sup> Anstatt hier aber noch weiter auf die Programmiersprachentheorie einzugehen, kommen wir nun zum Mehrwert für die digitalen Geisteswissenschaften, wie er durch formale Modellierung mit Hilfe von Diagrammen zustande kommt.

Eine Präzisierung geisteswissenschaftlicher Forschung durch diagrammatisches Denken ist z.B. bei der Erstellung historischer Narrative sinnvoll. Weil es in der Forschung zu Theda Skocpols Theorie sozialer Revolutionen (Skocpol 1979) wegen der Schwierigkeit, in ihren historischen Narrativen in Textform zwischen verschiedenen Ebenen und den Relationen zwischen Ebenen zu unterscheiden, immer wieder zu Fehlinterpretationen gekommen ist, empfehlen Goertz und Mahoney (2005) tatsächlich den Einsatz von Diagrammen, um kausale Narrative klar und explizit darzustellen.<sup>13</sup>

Der Einsatz von Diagrammen in vergleichenden historischen Studien erzwingt die explizite Darstellung von Relationen zwischen kausalen Faktoren und ermöglicht dadurch eine qualitative Verbesserung der Forschung. Ohne einen solchen „Zwang zur Präzisierung“, wie Mayntz (1967: 27) diesen wesentlichen Beitrag im Kontext der Frage nach der Rolle von Modellierung in der Soziologie nennt, führt die ‚soziologische Phantasie‘ dazu, dass in der Textform formulierte Zusammenhänge von einer „Aura des Assoziativen“ (Mayntz 1967: 28) umgeben werden. Diese Ungenauigkeit – womöglich sogar ‚Schwammigkeit‘ – sprachlich formulierter Aussagen wird durch die Formalisierung der Modelle zwangsläufig verringert (vgl. Kron und Lasarczyk 2006: 105f.).

Die Verwendung von Diagrammen zur Formalisierung und Präzisierung der Gedanken gibt es natürlich nicht erst seit dem Aufkommen der digitalen Geisteswissenschaften. In ihrem historischen Rückblick auf den Einsatz von Diagrammen in der philosophischen Ontologie beschreiben Øhrstrøm u.a. (2007: 378) den Ansatz zu diagrammatischer Ontologie wie folgt: „the diagram in a very effective manner, can make the conceptual relations clear to us, and that the very conceivability of a term may fundamentally depend on its relations to other terms or concepts“. Sie veranschaulichen diese Motivation, begriffliche Zusammenhänge in der Ontologie diagrammatisch zu repräsentieren, mit Beispielen aus Jacob Lorhards Ontologie-Lehrbuch *Ogdoas Scholastica* aus dem Jahr 1606. Ein aktuelleres Beispiel für diagrammatische Ontologie in der informationswissenschaftlichen Ontologie findet man in der diagrammatischen Repräsentation des semiotischen Dreiecks von Picca u.a. (2008) – wobei der Einsatz von Modellierungssprachen und Diagrammen in der Informatik und Informationswissenschaft selbstverständlich nichts Neues ist.

## 4.2 Beispiele diagrammatischer Denkwerkzeuge

Im Folgenden werde ich anhand von Beispielen die Relevanz der Semiotik als formaler Theorie für die Entwicklung und Anwendung von Visualisierungswerkzeugen in den Digital Humanities zeigen. Diagramme und diagrammatisches Denken aus der Peirce'schen Zeichentheorie ergänzen dazu die Methodologie des „Mapmaking“ (Szostak 2004) mit einem semiotischen Rahmenwerk.<sup>14</sup> ‚Digital Mapmaking‘ verstehe ich dabei als Methode zur graphischen Darstellung und Bearbeitung geisteswissenschaftlicher Untersuchungsgegenstände und Fragestellungen in den Digital Humanities. Der Ansatz ist damit ein alternativer Weg zu geisteswissenschaftlicher Erkenntnis jenseits der „drückende[n] Tyrannis des abstrakten Denkgeschmacks“ (Auerbach 2016: 212) in der althergebrachten Textform.<sup>15</sup> Wie bereits erwähnt, ist die Erstellung von Karten nicht auf die Aufbereitung geographischer Karten beschränkt, sondern umfasst z.B. auch Zeitleisten bzw. Zeitkarten zur Darstellung zeitlicher Relationen und kognitive Karten zur Visualisierung kausaler Zusammenhänge in der Vorstellung historischer Akteure (daher die Bezeichnung Cognitive Maps oder auch spezifischer Causal Maps) oder zur graphischen Repräsentation komplexer Zusammenhänge zur visuellen Analyse.

Bevor ich zu diagrammatischem Denken mittels kognitiver Karten komme, geht es mir zuerst um den vor allem in der Geschichtswissenschaft verbreiteten Diagrammtyp der Zeitleisten. Anhand eines kurzen historischen Rückblicks und einiger Beispiele werde ich den möglichen Mehrwert von Zeitleisten für explorative Visualisierung und Analyse zum diagrammatischen Denken im Rahmen geisteswissenschaftlicher Forschung aufzeigen. Es geht im Kontext von Peirces Konzept des diagrammatischen Denkens insbesondere darum, wie mit Hilfe von diagrammatischen Visualisierungswerkzeugen neues Wissen gewonnen werden kann. Ein Zitat aus dem Abstract von Champagne (2016) bietet dazu einen guten Einstieg: „Historians occasionally use timelines, but many seem to regard such signs merely as ways of visually summarizing results that are presumably better expressed in prose. Challenging this language-centered view, I suggest that timelines might assist the generation of novel historical insights.“ Es geht also nicht nur darum, die Ergebnisse historischer Forschung zu präsentieren, sondern das bekannte Wissen in geeigneter Form zu visualisieren, um daraus neues Wissen zu gewinnen. Genau darum geht es nach Peirce auch beim diagrammatischen Denken. Peirce spricht darum auch von Diagrammatic Reasoning, weil das logische Schlussfolgern neuer Erkenntnisse wesentlich für sein Konzept des diagrammatischen Schließens ist. Die notwendige Voraussetzung dafür ist allerdings eine logisch konsistente Repräsentation des bestehenden Wissens.

Ein gutes Beispiel für den Einsatz von parallelen Zeitleisten zur synchroptischen Visualisierung historischer Ereignisse ist die *Synchronoptische Weltgeschichte* von Peters und Peters (1952) bzw. deren digitale Neuauflage von Behrendt u.a. (2010).<sup>16</sup> Im Screenshot in Abbildung 2 sieht man

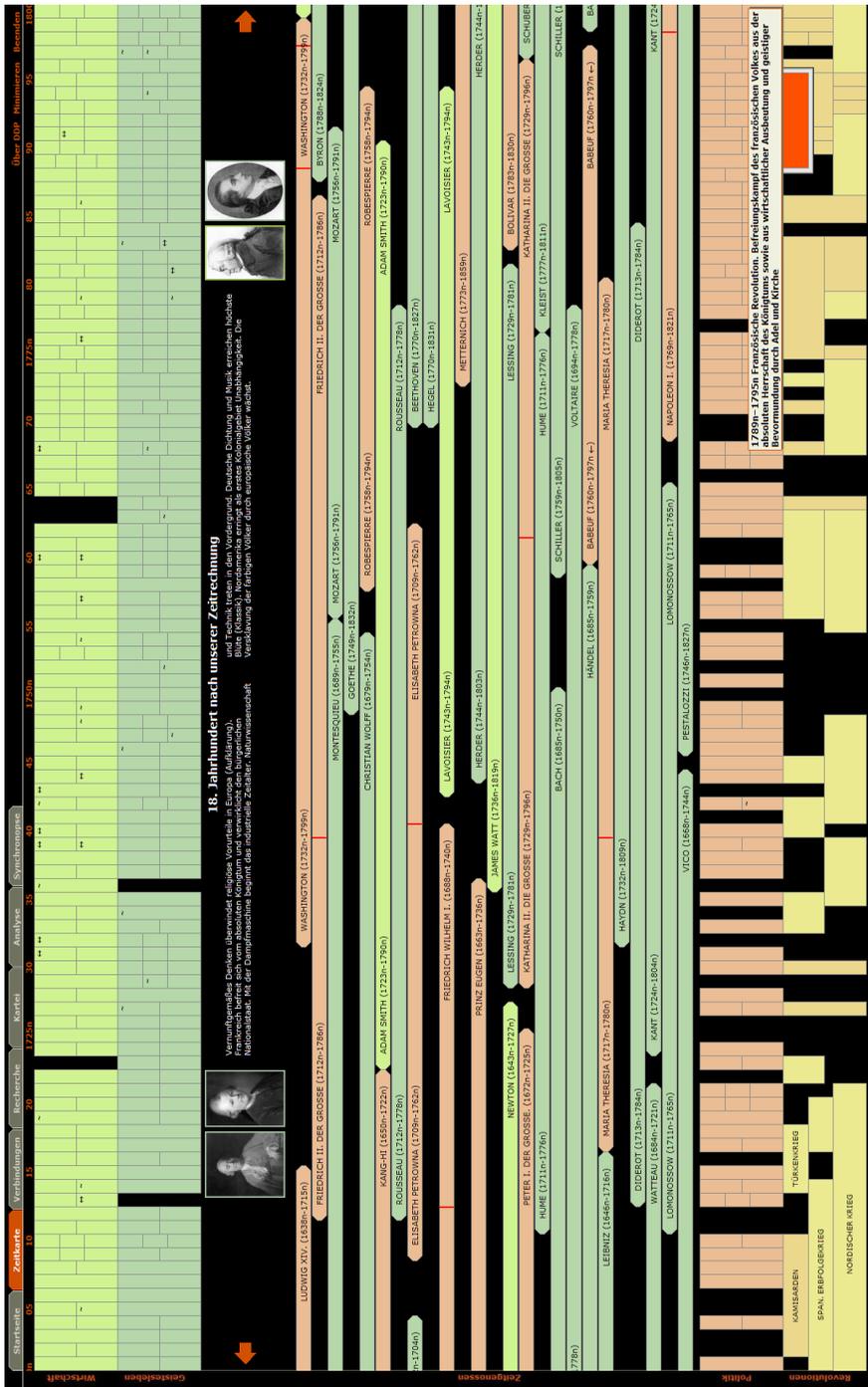


Abb. 2: Parallele Zeitleisten in der Zeitkarte aus der digitalen Edition (Behrendt u.a., 2010) von Peters' Synchronoptischer Weltgeschichte (Peters und Peters 1952).

die verschiedenen Kategorien mit den entsprechenden historischen Ereignissen im *Digitalen Peters*: Wirtschaft, Geistesleben, Politik, Kriege und Revolutionen sowie historische Personen. Die historischen Vorbilder für derartige Darstellungsformen sind die Diagramme von Joseph Priestley. Sein *Chart of Biography* von 1765 und sein *New Chart of History* von 1769 sind im gleichen Maßstab gezeichnet. Die beiden Diagramme sind daher miteinander kombinierbar, indem man sie übereinander legt. Die Karten ermöglichen somit die Gegenüberstellung von historischen Ereignissen und biographischen Ereignissen. Priestley beschreibt seine Zeitleisten-Diagramme als „most excellent mechanical help to the knowledge of history“ (Priestley 1786: 11). Eine Einschätzung, die sicherlich auch für den Digitalen Peters zutrifft. Die Frage ist allerdings, ob solche Diagramme auch dazu geeignet sind, neue historische Erkenntnisse zu gewinnen oder ob sie doch nur dabei helfen, sich einen schnellen Überblick über historische Zusammenhänge zu verschaffen.

Parallele Zeitleisten mit historischen Ereignissen aus verschiedenen Bereichen könnten als Hilfsmittel bei der Periodisierung verwendet werden. Luyt (2015: 1293) berichtet von einem Interview mit einem philippinischen Historiker, der den traditionellen Ansatz zur Periodisierung der Geschichte der Philippinen kritisiert, bei dem aufgrund der historiographischen Dominanz vorwiegend politische Ereignisse mit ihren kolonialen Akteuren betrachtet werden: Würde man hingegen den ökonomischen Ereignissen mehr Beachtung schenken, käme man zu einer anderen Einteilung der philippinische Geschichte in – insbesondere durch Außen- und Binnenhandel bestimmte – historische Epochen. Ein Visualisierungswerkzeug zur synchronoptischen Betrachtung von Ereignissen aus verschiedenen Kategorien wäre ein denkbarer Anwendungsfall für eine solche, nicht-konventionelle Periodisierung. Ein weiterer Anwendungsfall ist der Einsatz von synchronoptischer Visualisierung zur Analyse von lokalen, regionalen und internationalen Ereignissen im Kontext eines Konflikts auf verschiedenen Analyseebenen anhand paralleler Zeitleisten (siehe Abbildung 5 zum Ukraine-Konflikt in Peña-Araya u.a. 2017).

Champagne (2016) nennt die logische Verknüpfung durch visuelle Gegenüberstellung von Einträgen auf der Zeitleiste als wesentliche kognitive Funktion von Zeitleisten als Werkzeug für diagrammatische historische Untersuchungen. Zeitleisten ermöglichen dadurch das Entdecken überraschender Zusammenhänge zwischen historischen Ereignissen. Als diagrammatische Denkwerkzeuge können sie damit einen wesentlichen Beitrag bei der Erstellung von Narrativen zur Erklärung historischer Ereignisse und zu einem vollständigeren Verständnis historischer Zusammenhänge leisten.

Wie auch Champagne (2016) bemerkt, ist das Verhältnis zwischen einem Narrativ und dem historischen Material abduktiv im Sinne von Peirces abduktiver Schlussfolgerung.<sup>17</sup> Wie mit Hilfe von Diagrammen neues Wissen generiert werden kann, das heißt, wie Zeitleisten als Hypothesengeneratoren dienen können, kann daher mit Peirces Konzept der Abduktion erklärt werden:

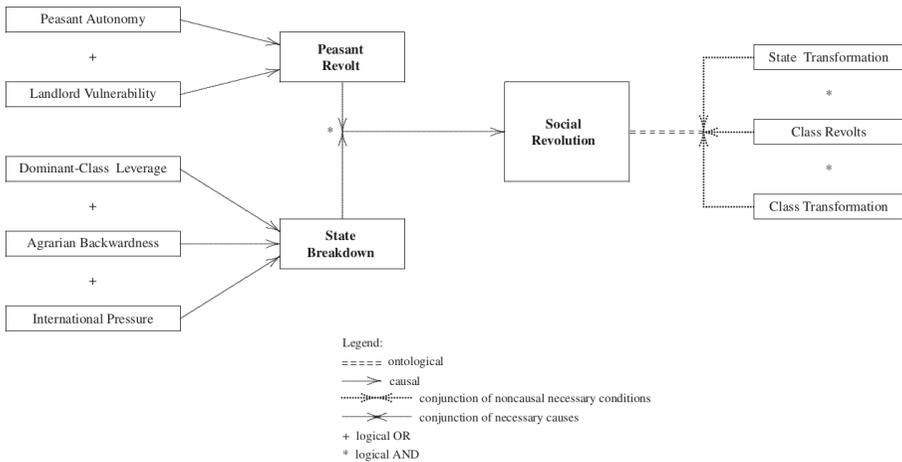
Abduction is the process of forming an explanatory hypothesis. It is the only logical operation which introduces any new idea; for induction does nothing but determine a value, and deduction merely evolves the necessary consequences of a pure hypothesis (CP 5.171).

Interessanterweise nennt Champagne in seinem Artikel als Beispiel für den entsprechenden Einsatz von Zeitleistendiagrammen eine Zeichnung von Paul Crusius aus dem 16. Jahrhundert. – Ein ‚analoges‘ Diagramm als Vorbild für digitale Visualisierungswerkzeuge? Crusius verwendet ein Zeitleistendiagramm, um das Auffinden geometrischer Korrelationen und Muster zwischen Zeitintervallen und wichtigen historischen Ereignissen zu ermöglichen. Rosenberg und Grafton (2015: 77) bezeichnen Crusius' Diagramm wegen der umfangreichen schematischen Darstellung von präzise datierbaren historischen Ereignissen auch als ‚Zeit-Karte‘.

Analoge Vorbilder findet man auch in methodologischer Forschung der Historischen Soziologie. Wie bereits erwähnt, empfehlen Goertz und Mahoney (2005: 506) den Einsatz von Diagrammen, um die komplexe Struktur von sogenannten Two-Level Theories deutlich zu machen. Sie begründen das damit, dass „a failure to appropriately conceptualize levels and relationships between levels“ immer wieder zu Fehlinterpretationen von Skocpols Theorie sozialer Revolutionen geführt hat. In den Interpretationen kommt es oft zur Verwechslung von kausalen und konstitutiven Zusammenhängen. Durch den Einsatz von Diagrammen können solche Fehlinterpretationen durch die explizite Darstellung der kausalen und konstitutiven Beziehungen vermieden werden:

For example, the examination of an ontological relationship between levels allows the analyst to explore the specific defining properties of the basic-level concepts that actually affect the outcome of interest. In this case of an ontological relationship, the specific properties identified in the secondary level are “mechanisms” that explain why the basic-level variables have the effects they do (Goertz und Mahoney 2005: 506).

Goertz und Mahoney (2005: 9) bringen die Sache wahrscheinlich als erste auf den Punkt, indem sie die formale Struktur von Skocpols Theorie sozialer Revolutionen folgendermaßen angeben: „State breakdown and peasant revolt are individually necessary and jointly sufficient for social revolution.“ Darüber hinaus führen sie auch – vermutlich ohne es zu wissen – formale Modellierung im Sinne von Peirces Diagrammatic Reasoning-Konzept durch. Die Besonderheit besteht nämlich darin, dass Goertz und Mahoney (2005) im Prinzip ein Repräsentationssystem im Sinne von Peirce' diagrammatischem Denken entwickeln und als „system of diagrammatization“ (NEM IV: 318) verwenden, um verschiedene Diagramme einiger Two-Level-Theorien zu zeichnen – mit dem Ziel, die komplexen Theorien dadurch explizit zu machen. Die Entitäten der Basis-Ebene werden durch Fettdruck der Bezeichnungen repräsentiert und die Art der Relationen durch entsprechende Linientypen (siehe Legende in Abbildung 3).



**Abb. 3:** Diagramm für Two-Level Theories zu Ursachen und Konstitution sozialer Revolutionen (aus Goertz und Mahoney 2005).

Man muss hier aufpassen, Modelle nicht mit Theorien zu verwechseln (siehe auch Moor 1978). Eine Two-Level-Theorie ist ein Repräsentationssystem, das allgemein die Struktur sozialer Revolutionen vorgibt und mit dem als „system of diagrammatization“ (NEM IV: 318) konkrete soziale Revolution diagrammatisch aufgebaut und dargestellt werden können. Ein so entstandenes Diagramm ist ein Modell einer spezifischen sozialen Revolution. Nach der Zeichenklassifikation von Peirce ist Skocpols Two-Level-Theorie für soziale Revolutionen ein rhematisch-ikonisches Legizeichen ( $S_3, OR_1, IR_1$ ) und die Modelle der französischen, russischen und chinesischen Revolution sind rhematisch-ikonische Sinzeichen ( $S_2, OR_1, IR_1$ ).<sup>18</sup>

Wenn man das Diagramm in Abbildung 3 als Schema zur Erstellung historischer Narrative betrachtet – und nicht als Ergebnis einer vergleichenden historischen Studie mit der Methode QCA (Qualitative Comparative Analysis), was das Diagramm eigentlich darstellt – liegt der Vergleich mit dem Periodensystem der chemischen Elemente nahe: Lücken im System müssen nach und nach ausgefüllt werden, um ein vollständiges Narrativ zur kausalen und konstitutiven Erklärung einer sozialen Revolution zu erhalten.

Da es dabei letztlich um ein vorgegebenes Grundgerüst für einen Text geht, das mit konkreten Textbausteinen ausgefüllt werden muss, um daraus ein kohärentes historisches Narrativ über die kausalen und konstitutiven Zusammenhänge zu bilden, können wir hier auch von Hypertext Maps bzw. Hypertext Mapping sprechen.<sup>19</sup> Der Aufbau des allgemeinen Grundgerüsts sowie die Konstruktion konkreter Hypertext-Karten kann nämlich diagrammatisch erfolgen – z.B. mit typisierten Hyperlinks zur Repräsentation kausaler und konstitutiver Zusammenhänge in Hypertext-Narrativen. Nach der Einteilung von Hypertext-Systemen in *permissive*, *emergent*, *descriptive* (*meta-schematic*) und *prescriptive* Strukturierung von Marshall

u.a. (1994) haben wir bei der Erstellung eines spezifischen Hypertext-Narrativs bzw. einer Hypertext-Karte preskriptiven Hypertext, weil dessen Struktur durch ein Schema (die Two-Level Theory) fest vorgeschrieben ist.<sup>20</sup> Ein Hypertext-System, das die diagrammatische Repräsentation des Schemas für einzelne Hypertext-Karten unterstützen soll, muss deskriptive bzw. metaschematische Strukturierung ermöglichen, damit man damit das Schema für die hypertextuelle Struktur von konkreten Diagrammen mit einem allgemeinen Diagramm beschreiben kann und die Regeln zu deren Darstellung (z.B. als Spatial Hypertext – siehe auch Diagramm des kausalen Narrativs über die französische Revolution in Mahoney 1999) festlegen kann.

Kognitive Karten sind sehr gut geeignet, um den Charakter eines diagrammatischen Denkwerkzeugs zu veranschaulichen: Man kann in einer kognitiven Karte (oder genauer: kausalen Karte) kausale Faktoren oder Verbindungen hinzufügen und simulieren, wie sich das System verhält. Cognitive Maps (Axelrod 1976) oder deren Weiterentwicklung Fuzzy Cognitive Maps (Kosko 1986) sind dynamische Modellierungswerkzeuge zum Experimentieren und Simulieren. „With FCM it is usually easy to find which factor should be modified and how“ (Papageorgiou und Salmeron 2013). Dieser experimentelle Charakter der Vorgehensweise entspricht auch dem diagrammatischen Denken nach Peirce: „our thinking about hypotheses really consists in making experiments upon“ (CP 1.322). Damit kommen wir schließlich auch zur Definition von diagrammatischem Denken:

By diagrammatic reasoning, I mean reasoning which constructs a diagram according to a precept expressed in general terms, performs experiments upon this diagram, notes their results, assures itself that similar experiments performed upon any diagram constructed according to the same precept would have the same results, and expresses this in general terms (NEM IV: 47–48).

Diagrammatisches Denken mit Hilfe von Diagrammen definiert Peirce also als eine Vorgehensweise in drei Schritten:<sup>21</sup>

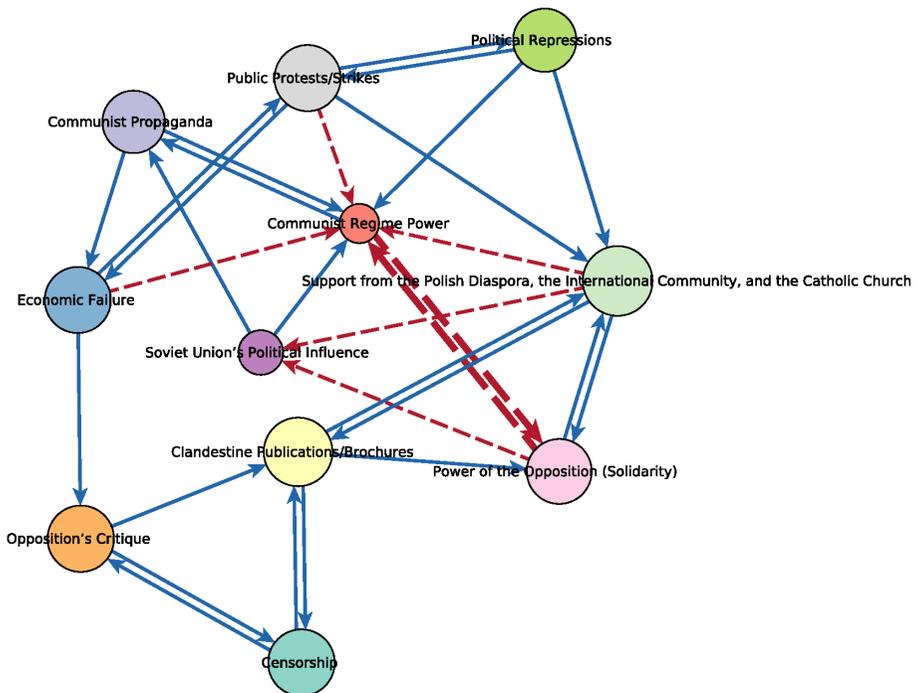
1. Konstruieren eines Diagramms
2. Experimentieren mit dem Diagramm
3. Beobachten und Analysieren der Ergebnisse

Die Konstruktion eines Diagramms im ersten Schritt erfolgt gemäß eines Repräsentationssystems (siehe Definition von Diagramm in CP 4.418). Beim anschließenden Experimentieren mit dem Diagramm kann man testen, ob die repräsentierten Zusammenhänge unplausibel erscheinen. Im dritten Schritt muss man sich dann gegebenenfalls fragen, ob das Diagramm ausreicht, um den untersuchten Gegenstand zu repräsentieren. Es gibt zwei Gründe, warum das nicht der Fall sein kann (siehe Hoffmann 2006): entweder das konkrete Diagramm ist nicht konsistent, vollständig und adäquat oder das allgemeine Repräsentationssystem ist nicht konsistent, vollständig und adäquat.

Fuzzy Cognitive Maps haben u.a. eine explanatorische Funktion, „focused on reconstructing the premises behind the behavior of given agents, understanding the reasons for their decisions and for the actions they take and highlighting any distortions and limits in their representation of the situation“ (Papageorgiou und Salmeron (2013) nach Codara (1998) und eine strategische Funktion, um eine explizitere und übersichtlichere Repräsentation der kausalen Zusammenhänge einer komplexen Situation zu schaffen (vgl. Papageorgiou und Salmeron 2013; Codara 1998).

Bei der Arbeit mit kognitiven Karten muss man sich fragen, was genau eigentlich repräsentiert wird. Im Fall der explanatorischen Funktion wird im Diagramm ein kognitives Modell, also die kausalen Zusammenhänge aus Sicht eines Akteurs, repräsentiert. Im zweiten Fall wird ein Modell einer komplexen Situation (z.B. ein historisches Ereignis oder Prozess) erstellt und dargestellt, wobei die so entstehenden Diagramme als „tools for reflective thinking“ (Eden 2004: 685) dienen. Ein Beispiel dafür sehen wir in Abbildung 4.

Die Knoten repräsentieren kausale Faktoren und die gerichteten Kanten stellen die kausalen Einflüsse zwischen den kausalen Faktoren dar. Die Art des kausalen Einflusses wird durch den Linientyp symbolisiert. Durchgezogen steht für verstärkenden Einfluss und gestrichelt für abschwächenden



**Abb. 4:** Fuzzy Cognitive Map des Konflikts zwischen der polnischen Regierung und Solidarność (nach einem Causal Loop Diagram aus Coleman u.a. 2006)

Einfluss. Die Stärke der kausalen Einflüsse wird durch die Dicke der Kanten repräsentiert. Die Größe der Knoten repräsentiert die Stärke der kausalen Einflussfaktoren zum Zeitpunkt des modellierten Zustands. Im dargestellten Szenario ist die politische Macht des kommunistischen Regimes in Polen durch den Einfluss der Gegenbewegungen, Proteste und den weit fortgeschrittenen wirtschaftlichen Zusammenbruch bereits sehr stark eingeschränkt. Die Wirtschaftskrise z.B. konnte sich so stark ausbreiten, weil die kommunistische Propaganda keine Regulierung der wirtschaftlichen Situation erlaubte.

Die Vorgehensweise beim diagrammatischen Denken passt zum Augmenting Humanist Intellect-Ansatz: Das Konstruieren und Experimentieren mit externen Repräsentationen erfolgt, um das Denken quasi auszulagern (siehe Hoffmann 2011) – und zwar in Fällen, die zu komplex sind, um ausschließlich mit internen Repräsentationen zu arbeiten und für die eine Repräsentation der komplexen Zusammenhänge in textueller Form zu umständlich wäre.

Netzwerkanalyse kann nach Szostak (2004) auch als Methode des Mapping aufgefasst werden. Historische Netzwerkforschung erfordert bei der Interpretation von Netzwerkdiagrammen zwar sehr viel Wissen über den historischen Kontext, aber die Visualisierungen stellen dennoch ein wichtiges heuristisches Werkzeug für den Forscher dar (vgl. Lemercier 2015). Diagrammatisches Denken eignet sich in diesem Rahmen auch gut, um das Hintergrundwissen zu erschließen und explizit zu machen. Hoffmann (2005a) etwa stellt dazu die Methode des Logical Argument Mapping vor (siehe auch Mancini und Shum 2006). Hoffmann (2005b) schlägt in dem Kontext auch eine semiotische Rekonstruktion von geisteswissenschaftlichem Verstehen vor.

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Wir haben gesehen, dass die Semiotik nicht nur „der Informatik gut anstünde“ (Nake 2001), sondern auch den Digital Humanities eine theoretische Fundierung bieten kann, die es der neuen Disziplin ermöglicht, das geisteswissenschaftliche Arbeiten mit interaktiven Visualisierungswerkzeugen zur Generierung von Forschungshypothesen und zum Experimentieren mit Diagrammen auf der soliden theoretischen Grundlage von Peirces Methodologie der Abduktion und diagrammatischen Denkens zu erklären. Für Peirce ist Semiotik eine formale Disziplin, die quasi als eine Logik der Zeichen und möglichen Zeichentypen und -relationen sowie der möglichen Zeichenprozesse dient. Damit passt sie sehr gut zum Formalisierungsansatz der Digital Humanities mit dem Anliegen der Konstruktion formaler – d.h. logisch kohärenter, eindeutiger und expliziter – Modelle zur Repräsentation geisteswissenschaftlicher Untersuchungsgegenstände (siehe Piotrowski 2016). Wir haben gesehen wie der Aufbau und das Arbeiten mit solchen Modellen mit Hilfe von Zeichentheorie theoretisch erfasst werden

kann. Hoffmann (2005a) bezeichnet diagrammatisches Denken auch als „model-based reasoning“, weil Diagramme zur regelgeleiteten ikonischen Repräsentation von Relationen als formale Modelle aufgefasst werden können und auf Basis solcher Modelle diagrammatisches Denken durchgeführt werden kann. Formale Modelle selbst können als Ikonen verstanden werden, wie kürzlich Ciula und Eide (2017) für den Bereich der Digital Humanities gezeigt haben.<sup>22</sup> Modelle dienen im Prozess des „modeling for understanding“ (Eide 2015; Ciula und Eide 2017) schließlich dem geisteswissenschaftlichen Verstehen. Die Anforderungen an den Aufbau eines den geisteswissenschaftlichen Fragestellungen und Untersuchungsgegenständen adäquaten Repräsentationssystems für diagrammatische Denkwerkzeuge sind allerdings sehr hoch, was das folgende Zitat recht gut erahnen lässt.

What is at stake is the humanities' unique commitment to wrestle with uncertainty, ambiguity, and complexity; to model incommensurate temporalities and ontologies; to explore not just geographies but psychogeographies and the dark recesses of the self; to attend to nonrepeatable and nonstandard phenomena (Burdick u.a. 2012: 108).

Eine digitale Semiotik kann erklären, wie Denkwerkzeuge in den digitalen Geisteswissenschaften funktionieren. Ein systematischer Ausbau des Ansatzes ist jedoch noch notwendig, um die im Folgenden aufgeführten Aspekte einer Semiotik für die digitalen Geisteswissenschaften umfassend erfassen zu können, wobei die ersten beiden Aspekte dem Bereich der Kognitiven Semiotik und die letzten beiden dem Bereich der Computersemiotik zugeordnet werden können.

1. Semiotische Erklärung der Unterstützung und Erweiterung geisteswissenschaftlichen Denkens (Augmenting Humanist Intellect-Ansatz) durch explorative Visualisierungswerkzeuge als ‚Hypothesengeneratoren‘, die mittels Abduktion funktionieren und mit damit gewonnenen explanatorischen Hypothesen von Exploration zu Explanation bzw. geisteswissenschaftlichem Verstehen führen;
2. Konstruktion von und Experimentieren mit formalen Modellen in Form von Diagrammen als ikonische Zeichen zum diagrammatischen Denken (geisteswissenschaftliches Verstehen und Peirces Konzept des ‚collateral knowledge‘ (siehe Hoffmann 2005b));
3. ‚Mechanisierung angeblich geistiger Tätigkeiten‘ durch den Ansatz der formalen Modellierung von Forschungsfragen und -gegenständen in den Digital Humanities (Voraussetzung für die Entwicklung von ‚digitalen‘ Werkzeugen unter Berücksichtigung der Anforderungen der Humanist-Computer Interaction);
4. Reduktion der Zeichenprozesse zum diagrammatischen Denken auf reine Signalverarbeitung im Computer (Informatik als Technische Semiotik).

Der Aspekt der Reduktion von genuinen Zeichenprozessen auf reine Signalverarbeitung im Computer wird insbesondere auf den Ebenen der Algorithmisierung und technischen Implementierung analysiert und liegt damit im Zuständigkeitsbereich der Informatik als Technischer Semiotik. Voraussetzung für die informatische Umsetzung ‚digitaler‘ Denkwerkzeuge in den Digital Humanities ist allerdings zuallererst die formale Modellierung der geisteswissenschaftlichen Untersuchungsgegenstände. Deshalb sollte dem Aspekt der Modellierung in den digitalen Geisteswissenschaften viel mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, als es gegenwärtig noch der Fall ist. Die Semiotik kann dabei einen wichtigen Beitrag zur theoretischen Fundierung und zum Aufbau eines methodologischen Rahmenwerks leisten. Anstatt von sogenannten ‚digitalen‘ Methoden in den Digital Humanities sollte man in Zukunft außerdem passender von formalen Methoden sprechen. Mehr formale Modellierung in den digitalen Geisteswissenschaften würde dann vor allem auch die für geisteswissenschaftliche Erkenntnis so wichtigen qualitativen Methoden unterstützen, indem den geisteswissenschaftlichen Fragestellungen angemessenere formale Repräsentationen der Untersuchungsgegenstände erstellt und bearbeitet werden: Digital Humanities als Diagrammatic Understanding sozusagen. Den Ausblick dazu liefern Burdick u.a. (2012):

The time of diagrammatic thinking is upon us. We need graphical interfaces for multidimensional and multimedia authoring that take advantage of computers' abilities to aggregate, synthesize, and organize arguments along multiple axes. Authorship and display must converge in such a way that arguments become visible and can be made both graphically and spatially. Relations among visible entities, as well as verbal units of thought, become tractable in the process. Ways of describing relations and visually structuring arguments through juxtaposition, derivation, hierarchy, equivalence, and other spatial relational concepts will introduce an interpretive dimension and enrich understandings of information design in the process (Burdick u.a. 2012: 119).

## Anmerkungen

- \* Der Artikel basiert auf dem Vortrag „Digital Humanities und Semiotik oder wie man die Unterstützung und Erweiterung geisteswissenschaftlichen Denkens durch Computerprogramme semiotisch erklären kann“ auf dem *15. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Semiotik* (2017; Panel 4: Chancen und Grenzen Digitaler Geisteswissenschaften, Sektion Digital Humanities).
- 1 „Instead of trying to produce a programme to simulate the adult mind, why not rather try to produce one which simulates the child's? [. . .] Our hope is that there is so little mechanism in the child brain that something like it can be easily programmed“ (Turing 1950: 456).

- 2     Nake (2001) stellt fest, „daß die Zeichenthematik der Informatik gut anstünde“ und kritisiert in dem Kontext, dass es kaum semiotische Ansätze zu einer Theorie der Informatik gibt.
- 3     Interessant zur Idee von Denkmaschinen ist auch die Rezeptionsgeschichte des Diagramms der fiktionalen ‚knowledge engine‘ aus dem Roman *Gullivers Reisen* (siehe Rodgers 2017). Mit der Maschine „the most ignorant person [. . . ] might write books in philosophy, poetry, politics, laws, mathematics, and theology, without the least assistance from genius or study“ (zitiert nach Peirce 1887).
- 4     Gomes u.a. (2007) behandeln Probleme der Algorithmisierung von Zeichenprozessen (bzw. Simulation von Semiosen) aufgrund der nicht reduzierbaren triadischen Zeichenrelation.
- 5     Marr (1982: 19) begründet die Einführung seines computational level of analysis folgendermaßen: „There must exist an additional level of understanding at which the character of the information-processing tasks carried out during perception are analyzed and understood in a way that is independent of the particular mechanisms and structures that implement them in our heads.“
- 6     Larkin und Simon (1987) liefern Beispiele zum Diagrammgebrauch in der Physik, aber auch in der Wirtschaftswissenschaft.
- 7     Boonstra u.a. (2004) setzen neben Durability und Usability Modelling in das Zentrum ihres Life Cycle of Historical Information. Der Lebenszyklus beschreibt die sechs Phasen (Creation, Enrichment, Editing, Retrieval, Analysis und Presentation) in Digital Humanities- bzw. speziell Digital History-Projekten und betont die zentrale Stellung von Modellierung als Grundlage der Disziplin.
- 8     Peirce betrachtet seine Semiotik als „quasi-necessary, or formal, doctrine of signs“ (CP 2.227).
- 9     Hoffmann (2009: 249) kritisiert die häufig – auch in Stjernfelts Diagrammatology (Stjernfelt 2007) – anzutreffende und für Peirce unangemessene Gegenüberstellung von ‚diagrammatischen‘ und sprachlichen oder algebraischen Darstellungen.
- 10    „Die Semiotik blitzte kurz auf, und Heinz Zemanek [(Zemanek 1966)] und Saul Gorn [(Gorn 1968)] gaben die ersten Hinweise darauf, dass die Zeichenthematik der Informatik gut anstünde.“ (Nake 2001; siehe auch Fußnote 2).
- 11    Zemanek (1992: 185) kritisiert etwa, dass die Geisteswissenschaften ihre Formalismen aus der Antike und dem Mittelalter nicht weitergepflegt haben. Zemanek meint hier vermutlich die scholastische Logik und deren semiotische Fundierung (siehe dazu Krämer 1988: 79–87).
- 12    In der Ankündigung von Ted Nelsons Vortrag „Computers, Creativity, and the Nature of the Written Word“ am 27. Januar 1965 im Vassar College heißt es (etwas pathetisch): „The computer is NOT mathematical: if it is the most perfect adding machine, it is also the most perfect typewriter, electric train control, filing cabinet, movie projector, and musical instrument. But whole new attitudes will be needed, and liberal-arts personages will have to learn to program, before computers can make their real contribution to civilization“ (siehe Faksimile in Barnet 2013: 73). Ein relevantes Beispiel zum Einsatz von Programmiersprachen für eine Art digitale Musiktheorie beschreibt Heinrich Taube in der Einleitung zu „Notes from the Metalevel“: „[. . . ] how I could use a computer to represent my musical ideas and then ‘release them’ at will into musical compositions“ (Taube 2004: 1).

- 13 Goertz und Mahoney (2005: 506) empfehlen „diagrams to present clearly the argument of causal narratives, to make the causal claim more explicit“ (Lange 2013: 45).
- 14 Szostak (2004: 143) setzt Karten mit Modellen gleich.
- 15 Peirce selbst verfolgt einen solchen Ansatz und begründet ihn folgendermaßen: „I do not think I ever reflect in words: I employ visual diagrams, firstly, because this way of thinking is my natural language of self-communion and secondly, I am convinced that it is the best system for the purpose“ (MS 619, 8).
- 16 Im Klappentext der digitalen Edition heißt es: „Der Digitale Peters ist die Fortsetzung eines berühmten Buches mit elektronischen Mitteln.“
- 17 Mit elektronischen Medien ist mit relativ wenig kuratorischem Aufwand für Informationsintegration so etwas wie eine „visual historiography“ (Roegiers und Truyen 2008) möglich, d.h. „[t]he strength of digital media is that one is able to represent the complexity of a historical subject, without having to fill out the gaps, or having to choose between different interpretations, but using an architecture that places the subject in its context(s)“ (Roegiers und Truyen 2008: 70; zitiert nach Sabharwal 2015: 57). Das Material wird einfach über den räumlichen, zeitlichen und thematischen Kontext zusammengebracht und visualisiert. Die eigentliche Kontextualisierungsleistung bzw. Interpretation bleibt aber dem menschlichen Benutzer überlassen: es kommt auf dessen Fähigkeit zur Abduktion an. Die dafür notwendige menschliche Intuition kann nicht automatisiert werden (siehe Peirce 1868).
- 18 Siehe Abbildung 1 für eine Übersicht der Dimensionen (OR, IR und S) und Zeichenaspekte der Zeichenrelationen.
- 19 In einem solchen Grundgerüst stecken auch methodologische und ontologische Hintergrundannahmen, die zum Aufbau eines Repräsentationssystems geklärt und explizit gemacht werden müssen, denn sonst besteht die Gefahr von Fehlinterpretationen, was der Rückentext von Kolmer (2008) recht gut zum Ausdruck bringt: „Wer sich nicht von der Beredsamkeit der Historiker blenden lassen will, muss das Gerüst entdecken können, das ihre Erzählungen trägt.“
- 20 „The types of connections that authors may make using these systems are the results of careful analysis and are embedded in the systems themselves [ . . . ]“ Marshall u.a. (1994). Ein Beispiel dafür wäre die IBIS-Struktur, auf deren Mehrwert für die Benutzer von Conklin und Begeman (1988: 147f.) hingewiesen wird: „[T]he Issue-Position-Argument framework helped to focus their thinking on the hard, critical parts of the problem, and to detect incompleteness and inconsistency in their thinking more readily. [ . . . ] They also valued the tendency for assumptions and definitions to be made explicit.“
- 21 Hoffmann (2006) stellt dazu passenderweise eine diagrammatische Definition von diagrammatischem Denken bereit.
- 22 Nake (1998: 8) hat nicht eindeutig formuliert, was genau eigentlich „selbst in Zeichen gefaßt werden“ muss, um „Zeichen und Semiosen auf Maschinen [zu] übertragen“: nur die (geisteswissenschaftliche) „Kopfarbeit“ oder auch noch die ganze „Maschinisierung von Kopfarbeit“? (Siehe Abschnitt 3.)
- 23 Von Wright (1971) liefert eine gute Übersicht und wissenschaftstheoretische Behandlung der Gegenüberstellung von naturwissenschaftlichem Erklären und geisteswissenschaftlichen Verstehen.

- 24 Siehe Dölling (1998) für eine Übersicht der Bereiche und insbesondere auch Nöth (1997) über den Repräsentationsbegriff in den verschiedenen beteiligten Disziplinen.
- 25 In der TaDiRAH (Taxonomy of Digital Research Activities in the Humanities), die als Wissensorganisationssystem zur Klassifikation von Forschungsaktivitäten, -techniken und -gegenständen in Digital Humanities-Projekten verwendet wird, wird ‚digital‘ quasi als Sammelbegriff für Methoden verwendet, mit denen wiederum digitalisierte Quellen oder digitale Repräsentationen von Forschungsgegenständen bearbeitet werden. Die Ebene der digitalen Implementierung ist allerdings für die Betrachtung einer diagrammatischen Bearbeitung geisteswissenschaftlicher Fragestellungen sekundär, Voraussetzung für eine technische Realisierung ist erst einmal die Formalisierbarkeit von Methoden und Untersuchungsgegenständen. Krämer (1988: 89) unterscheidet dazu passend zwischen formaler und technischer Mechanisierbarkeit.

## Literatur

- Auerbach, Felix (2016). Die graphische Darstellung (1914). In: Christoph Schneider und Jan Wöpking (eds.). *Diagrammatik-Reader: Grundlegende Texte aus Theorie und Geschichte*. Berlin: De Gruyter, 210–212.
- Axelrod, Robert (ed.) (1976). *Structure of Decision: The Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Barnet, Belinda (2013). *Memory Machines: The Evolution of Hypertext*. London: Anthem Press.
- Bechtel, William (2017). Diagrammatic Reasoning. In: Lorenzo Magnani und Tommaso Bertolotti (eds.). *Springer Handbook of Model-Based Science*. Cham: Springer International Publishing, 605–618.
- Behrendt, Hans R., Thomas Burch und Martin Weinmann (eds.) (2010). *Der Digitale Peters: Arno Peters' Synchronoptische Weltgeschichte*. Frankfurt a.M.: Zweitausendeins.
- Boonstra, Onno, Leen Breure und Peter Doorn (2004). Past, present and future of historical information science. *Historical Social Research* 29, 2, 4–132.
- Brauer, Wilfried, Wolfhart Haacke und Siegfried Münch (1989). *Studien- und Forschungsführer Informatik*. 2., neubearbeitete Auflage. Berlin: Springer.
- Burdick, Anne, Johanna Drucker, Peter Lunefelda, Todd Presner und Jeffrey Schnapp (2012). *Digital Humanities*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Burghardt, Manuel und Christian Wolff (2014). Humanist-Computer Interaction: Herausforderungen für die Digital Humanities aus Perspektive der Medieninformatik. In: *DHd Workshop: Informatik und die Digital Humanities*. Leipzig. URL: <https://epub.uni-regensburg.de/35716/>
- Champagne, Marc (2016). Diagrams of the Past: How Timelines Can Aid the Growth of Historical Knowledge. *Cognitive Semiotics* 9, 1, 11–44.
- Ciula, Arianna und Øyvind Eide (2017). Modelling in digital humanities: Signs in context. *Digital Scholarship in the Humanities* 32, 33–46.

- Codara, Lino (1998). *Le mappe cognitive: Strumenti per la ricerca sociale e l'intervento organizzativo*. Roma: Carrocci.
- Coleman, Peter T., Robin R. Vallacher, Andrzej Nowak und Lan Bui-Wrzosinska (2006). Protracted Conflicts as Dynamical Systems. In: Andrea Kupfer Schneider und Christopher Honeyman (eds.). *The Negotiator's Fieldbook: The Desk Reference for the Experienced Negotiator*. Chicago: American Bar Association, 61–74.
- Conklin, Jeff und Michael L. Begeman (1988). gIBIS: A Hypertext Tool for Exploratory Policy Discussion. In: *Proceedings of the 1988 ACM Conference on Computer-supported Cooperative Work*, ACM, 140–152.
- Dölling, Evelyn (1998). Semiotik und Kognitionswissenschaft. *Zeitschrift für Semiotik* 20, 1–2, 133–159.
- Eden, Colin (2004). Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. *European Journal of Operational Research* 159, 3, 673–686.
- Eide, Øyvind (2015). Ontologies, Data Modeling, and TEI. *Journal of the Text Encoding Initiative* 8. URL: <http://journals.openedition.org/jtei/1191>
- Engelbart, Douglas C. (1962). Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework / Stanford Research Institute. Oktober 1962 (AFOSR-3223). Summary Report.
- Fetzer, James H. (2001). *Computers and Cognition: Why Minds are not Machines*. Dordrecht: Kluwer.
- Fetzer, James H. (2002). Peirce and the philosophy of AI. In: João Queiroz und Ricardo Gudwin (eds.). *Digital Encyclopedia of Charles S. Peirce*. URL: [http://www.digitalpeirce.fee.unicamp.br/ai\\_fetzer.htm](http://www.digitalpeirce.fee.unicamp.br/ai_fetzer.htm)
- Goertz, Gary und James Mahoney (2005). Two-Level Theories and Fuzzy-Set Analysis. *Sociological Methods & Research* 33, 4, 497–538.
- Gomes, Antônio, Ricardo Gudwin, Charbel N. El-Hani und João Queiroz (2007). Towards Meaning Processes in Computers from Peircean Semiotics. *Mind & Society* 6, 2, 69–79.
- Gorn, Saul (1968). The Identification of the Computer and Information Sciences: Their Fundamental Semiotic Concepts and Relationships. *Foundations of Language* 4, 4, 339–372.
- Gradmann, Stefan (2009). Signal. Information. Zeichen. Zu den Bedingungen des Verstehens in semantischen Netzen. LIBREAS. *Library Ideas* 14. URL: <https://libreas.eu/ausgabe14/006gra.htm>
- Hoffmann, Michael H. G. (2000). Triadische Zeichenrelationen nach Charles S. Peirce. Working Paper des GDM-Arbeitskreis Semiotik in der Mathematikdidaktik. Universität Bielefeld.
- Hoffmann, Michael H. G. (2001). The 1903 Classification of Triadic Sign Relations. In: João Queiroz und Ricardo Gudwin (eds.). *Digital Encyclopedia of Charles S. Peirce*. URL: <http://www.digitalpeirce.fee.unicamp.br/hoffmann/p-sighof.htm>
- Hoffmann, Michael H. G. (2005a). Logical Argument Mapping: A Method for Overcoming Cognitive Problems of Conflict Management. *International Journal of Conflict Management* 16, 304–334.
- Hoffmann, Michael H. G. (2005b). Problems of Understanding in Conflicts and a Semiotic Solution. In: *IACM 18th Annual Conference*. URL: <https://ssrn.com/abstract=758345>

- Hoffmann, Michael H. G. (2006). Seeing problems, seeing solutions. Abduction and diagrammatic reasoning in a theory of scientific discovery. Working Paper (School of Public Policy Working Papers 15). URL: <http://hdl.handle.net/1853/24031>
- Hoffmann, Michael H. G. (2009). Über die Bedingungen der Möglichkeit, durch diagrammatisches Denken etwas zu lernen: Diagrammgebrauch in Logik und Arithmetik. *Zeitschrift für Semiotik* 31, 3–4, 241–274.
- Hoffmann, Michael H. G. (2011). Cognitive conditions of diagrammatic reasoning. *Semiotica* 186, 189–212.
- Husserl, Edmund (1975). *Husserliana*. Bd. XVIII: I. *Logische Untersuchung: Ausdruck und Bedeutung*. Martinus Nijhoff.
- Kolmer, Lothar (2008). UTB Profile. Bd. 3002: *Geschichtstheorien*. Paderborn: Fink.
- Kosko, Bart (1986). Fuzzy Cognitive Maps. *International Journal of Man-Machine Studies* 24, 1, 65–75.
- Krämer, Sybille (1988). *Symbolische Maschinen: Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriß*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Kron, Thomas und Christian W. Lasarczyk (2006). Zur sozionischen Notwendigkeit mechanistisch-soziologischer Erklärungen. In: Marco Schmitt, Michael Florian und Frank Hillebrandt (eds.). *Reflexive soziale Mechanismen: von soziologischen Erklärungen zu sozionischen Modellen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 105–137.
- Lange, Matthew (2013). *Comparative-Historical Methods*. Los Angeles: SAGE Publications.
- Larkin, Jill H. und Herbert A. Simon (1987). Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words. *Cognitive Science* 11, 1, 65–100.
- Lemerrier, Claire (2015). Taking time seriously. In: Marten Düring, Markus Gamper und Linda Reschke (eds.). *Knoten und Kanten III: Soziale Netzwerkanalyse in Geschichts- und Politikforschung*. Bielefeld: Transcript, 183–211. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01445932>
- Licklider, Joseph Carl R. (1960). Man-Computer Symbiosis. *HFE-1* 1, 4–11.
- Ljungberg, Christina (2016). The diagrammatic nature of maps. In: Sybille Krämer und Christina Ljungberg (eds.). *Thinking with Diagrams: The Semiotic Basis of Human Cognition*. Bd. 17. Boston und Berlin: Mouton de Gruyter, 139–160.
- Luyt, Brendan (2015). Replacing the ideology of information by exploring domains of knowledge: A case study of the periodization of Philippine history and its application to information studies. *Journal of Documentation* 71, 6, 1289–1299.
- Mahoney, James (1999). Nominal, Ordinal, and Narrative Appraisal in Macrocausal Analysis. *American Journal of Sociology* 104, 4, 1154–1196.
- Mancini, Clara und Simon J. B. Shum (2006). Modelling Discourse in Contested Domains: A Semiotic and Cognitive Framework. *International Journal of Human-Computer Studies* 64, 11, 1154–1171.
- Marbach, Eduard (1993). *Mental Representation and Consciousness: Towards a Phenomenological Theory of Representation and Reference*. Dordrecht: Kluwer.
- Marr, David C. (1982). *Vision: A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. San Francisco: Freeman.
- Marshall, Catherine C., Frank M. Shipman und James H. Coombs (1994). VIKI: Spatial Hypertext Supporting Emergent Structure. In: *Proceedings of the 1994 ACM European Conference on Hypermedia Technology*. ACM, 13–23.

- Mayntz, Renate (1967). Modellkonstruktion: Ansatz, Typen und Zweck. In: Renate Mayntz (ed.). *Formalisierte Modelle in der Soziologie*. Neuwied und Berlin: Luchterhand, 11–31.
- Moor, James H. (1978). Three Myths of Computer Science. *British Journal for the Philosophy of Science* 29, 3, 213–222.
- Nake, Frieder (1998). Was heißt und zu welchem Ende studiert man Informatik? Ein akademischer Diskursbeitrag nebst Anwendung. In: Volker Claus (ed.). *Informatik und Ausbildung: GI-Fachtagung 98 Informatik und Ausbildung*. Berlin und Heidelberg: Springer, 1–13.
- Nake, Frieder (2001). Das algorithmische Zeichen. In: Kurt Bauknecht, Wilfried Brauer und Thomas A. Mück (eds.). *Informatik 2001. Tagungsband der GI/OCG Jahrestagung 2001*. Bd. 2. Wien: Österreichische Computer Gesellschaft, 736–742.
- Nöth, Winfried (1997). Representation in semiotics and in computer science. *Semiotica* 115, 3–4, 203–213.
- Nöth, Winfried (1998). Kartosemiotik und das kartographische Zeichen. *Zeitschrift für Semiotik* 20, 1–2, 25–39.
- Nöth, Winfried (2000). *Handbuch der Semiotik*. 2. Auflage. Stuttgart: Metzler.
- Nöth, Winfried (2003). Semiotic Machines. *Semiotics, Evolution, Energy, and Development* 3, 81–99. URL: <http://www.library.utoronto.ca/see/SEED/Vol3-3/Winfried.pdf>
- Øhrstrøm, Peter, Sara L. Uckelman und Henrik Schärfe (2007). Historical and Conceptual Foundation of Diagrammatical Ontology. In: Uta Priss, Simon Polovina und Richard Hill (eds.). *Conceptual Structures: Knowledge Architectures for Smart Applications*. Berlin und Heidelberg: Springer, 374–386.
- Papageorgiou, Elpiniki I. und Jose L. Salmeron (2013). A Review of Fuzzy Cognitive Maps Research During the Last Decade. *Transactions on Fuzzy Systems* 21, 1, 66–79.
- Peirce, Charles S. (1868). Questions Concerning Certain Faculties Claimed for Man. *Journal of Speculative Philosophy* 2, 103–114.
- Peirce, Charles S. (1887). Logical Machines. *The American Journal of Psychology* 1, 165–170.
- Peirce, Charles S. (1931–1958). (CP) Collected Papers of Charles Sanders Peirce. Bd. 1–8. Cambridge: Harvard University Press.
- Peirce, Charles S. (1976). (NEM) *The New Elements of Mathematics*. Bd. 1–4. Den Haag: Mouton de Gruyter.
- Peña-Araya, Vanessa, Mauricio Quezada, Barbara Poblete und Denis Parra (2017). Gaining historical and international relations insights from social media: spatio-temporal real-world news analysis using Twitter. *EPJ Data Science* 6, 1, 25.
- Perlis, Alan J. (1982). Special Feature: Epigrams on programming. *SIGPLAN Notices* 17, 9, 7–13
- Peters, Arno und Anneliese Peters (1952). *Synchrone Weltgeschichte*. Frankfurt a.M.: Universum-Verlag.
- Picca, Davide, Alfio M. Gliozzo und Aldo Gangemi (2008). LMM: an OWL-DL MetaModel to Represent Heterogeneous, Multilingual Lexical Knowledge. In: *Proceedings of the International Conference on Language Resources and Evaluation, LREC 2008*. Marrakech, Morocco: European Language Resources Association (ELRA).

- Piotrowski, Michael (2016). Digital Humanities, Computational Linguistics, and Natural Language Processing. Lectures on Language Technology and History. URL: [http://stp.lingfil.uu.se/~nivre/docs/michael\\_piotrowski\\_2016.pdf](http://stp.lingfil.uu.se/~nivre/docs/michael_piotrowski_2016.pdf)
- Priestley, Joseph (1786). *A Description of a New Chart of History*. London: Printed for J. Johnson.
- Robin, Richard S. (1967). (MS) *Annotated Catalogue of the Papers of Charles S. Peirce*. Amherst: University of Massachusetts Press. [Zitiert mit MS Manuskriptnummer, Seitenzahl].
- Rodgers, Johannah (2017). The Genealogy of an Image, or, What Does Literature (Not) Have To Do with the History of Computing?: Tracing the Sources and Reception of Gulliver's "Knowledge Engine". *Humanities* 6, 4, Artikel Nr. 85.
- Roegiers, Sara und Frederik Truyen (2008). HISTORY IS 3D: presenting a framework for meaningful historical representations in digital media. In: Yehuda Kalay, Thomas Kvan und Janice Affleck (eds.). *New heritage: new media and cultural heritage*. London: Routledge, 67–77.
- Rosenberg, Daniel und Anthony Grafton (2015). *Die Zeit in Karten: Eine Bilderreise durch die Geschichte*. Darmstadt: Philipp von Zabern.
- Sabharwal, Arjun (2015). *Digital Curation in the Digital Humanities: Preserving and Promoting Archival and Special Collections*. Waltham, Massachusetts: Chandos Publishing.
- Schaal, Gary und Kelly Lancaster (2016). Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte? Visualisierungen in den Digital Humanities. *Digital Classics Online* 2, 3, 5–22.
- Schneider, Christoph und Jan Wöpking (eds.) (2016). *Diagrammatik-Reader: Grundlegende Texte aus Theorie und Geschichte*. Berlin: De Gruyter.
- Shum, Simon B. und Alexandra Okada (2008). Knowledge Cartography for Controversies: The Iraq Debate. In: Alexandra Okada, Simon B. Shum und Tony Sherborne (eds.). *Knowledge Cartography: Software Tools and Mapping Techniques*. London: Springer, 249–265.
- Skocpol, Theda (1979). *States and Social Revolutions: A Comparative Analysis of France, Russia, and China*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Steinhart, Eric (2009). *More Precisely: The Math you Need to Do Philosophy*. Peterborough, Ontario: Broadview Press.
- Stjernfelt, Frederik (2007). *Synthese Library. Bd. 336: Diagrammatology: An Investigation on the Borderlines of Phenomenology, Ontology, and Semiotics*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Szostak, Rick (2004). *Information Science and Knowledge Management. Bd. 7: Classifying Science: Phenomena, Data, Theory, Method, Practice*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Taube, Heinrich K. (2004). *Studies on New Music Research. Bd. 6: Notes from the Meta-level: Introduction to Algorithmic Music Composition*. London: Taylor & Francis.
- Turing, Alan M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind* 59, 433–60.
- Wright, Georg H. von (1971). *Explanation and Understanding*. Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Zemanek, Heinz (1966). *Semiotics and Programming Languages. Communications of the ACM* 9, 3, 139–143.

Zemanek, Heinz (1992). Computer für die Geisteswissenschaften, Geisteswissenschaften für den Computer. In: Heinz Zemanek (ed.). *Das geistige Umfeld der Informationstechnik*. Berlin: Springer, 166–234.

*Ingo Frank, M.A.*  
*Leibniz-Institut für Ost- und Südosteuropaforschung*  
*Landshuter Str. 4*  
*D-93047 Regensburg*  
*E-Mail: frank@ios-regensburg.de*



## **Annäherungen an eine digitale Semiotik: Zwischen computergestützter Semiotik und Semiotik als Metadisziplin der digitalen Literaturwissenschaften\***

Julia Nantke, Bergische Universität Wuppertal

**Summary.** From a literary studies point of view, the paper approaches the potential of digital semiotics from two angles: Based on the assumption of basic similarities between semiotic and computer-assisted methods (sign-theoretical approach, tendency towards model-building), it on the one hand examines the potentials and constrains of the computer-assisted methods for semiotic approaches to literary texts. Here, both convergences and challenges will be addressed in a sign-theoretical perspective. On the other hand, semiotics is regarded as a meta-discipline that is able to bridge the gap between digital and analogue methods and practices in literary studies.

**Zusammenfassung.** Der Beitrag nähert sich aus literaturwissenschaftlicher Perspektive in zweifacher Weise einer digitalen Semiotik an: Ausgehend von grundlegenden Gemeinsamkeiten zwischen semiotischen und computergestützten Methoden (zeichentheoretischer Ansatz, starke Tendenz zur Modellbildung) wird zum einen nach den Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung computergestützter Methoden für semiotische Zugriffe auf literarische Texte gefragt. Hierbei werden sowohl Konvergenzen als auch Herausforderungen zeichentheoretisch beleuchtet. Zum anderen wird die Semiotik als Metadisziplin perspektiviert, die einen relevanten Beitrag zur Vermittlung zwischen digitalen und analogen Methoden und Praktiken der Literaturwissenschaften leisten kann.

### **1. Einleitung und Verortung der Untersuchungsperspektive**

Jede geisteswissenschaftliche Methode modelliert den durch sie betrachteten Gegenstand, indem bestimmte Eigenschaften hervorgehoben, andere hingegen unberücksichtigt bleiben oder zumindest in den Hintergrund treten. Jeder geisteswissenschaftliche *turn* der vergangenen Jahrzehnte ermöglichte daher einerseits die Fokussierung zuvor vernachlässigter Aspekte der betrachteten Gegenstände, ging aber andererseits jeweils mit

neuen blinden Flecken in Bezug auf andere Bereiche einher. An diese Beobachtung anschließend perspektivierte Aleida Assmann in ihrem Beitrag auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Semiotik im September 2017 die Semiotik als Metadisziplin, welche eben jene Verschiebungen von methodologischen Rahmungen und die dabei jeweils entstehenden Leerstellen zu beobachten und zu beschreiben habe.<sup>1</sup> An diese Perspektivierung anschließend wird im vorliegenden Beitrag der Versuch unternommen, sich der Modellierung literarischer Texte im Rahmen der computergestützten Methoden der digitalen Literaturwissenschaften anzunähern. Dies gilt hinsichtlich der durch computergestützte Methoden eröffneten neuen Erkenntnismöglichkeiten, aber auch hinsichtlich ihrer Grenzen und blinden Flecken. Der Terminus der „computergestützten Methoden“ bezieht sich hierbei auf den Umstand, dass der Einsatz von Werkzeugen wie Computerprogrammen, Datenbanken und Algorithmen sowie die Verfahren, auf denen dieser Einsatz basiert (Statistik, Formalisierung, wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze), spezifische methodische Implikationen bergen, die sich von jenen der tradierten analogen Literaturwissenschaften – je nach Ausprägung auf der einen oder anderen Seite – mehr oder weniger stark unterscheiden.

Der folgende Beitrag nimmt das Potential einer digitalen Semiotik<sup>2</sup> in zweifacher Hinsicht in den Blick: Zum einen erscheint insbesondere die Semiotik als ein methodisches Feld, welches tendenziell in stärkerer Nähe zu den Methoden der digitalen Literaturwissenschaften anzusiedeln ist. Denn letztere setzen dezidiert auf der Ebene des Zeichens an und sind durch eine starke Tendenz zur formalisierenden Modellierung geprägt. Computergestützte Methoden könnten daher für eine semiotisch orientierte Analyse literarischer Texte neue Chancen bieten, um das von Rolf Parr und Jürgen Link für die Semiotik formulierte Ziel einer „möglichst stringenten strukturalen und strukturpragmatischen Modellbildung“ (Link und Parr 1990: 125) zu erreichen. Zum anderen werden im Folgenden im Sinne eines metadisziplinären Zugriffs die im Rahmen digitaler Methoden erfolgenden Modellierungen in semiotischer Perspektive hinsichtlich ihrer Relation zu den modellierten Gegenständen genauer betrachtet sowie die weiteren Möglichkeiten für eine Semiotik als Metadisziplin der Digitalen Literaturwissenschaften ausgelotet.

Bei den digitalen Literaturwissenschaften handelt es sich um ein noch verhältnismäßig junges Feld, das zudem aufgrund stetiger wechselwirkender technischer und methodischer Weiterentwicklungen permanenten Veränderungen unterliegt. Viele aktuelle Projekte zeichnen sich daher durch ihren Experimentcharakter aus und etliche Beiträge und Diskussionen zeugen vom laufenden Prozess der Selbstverortung im Bereich der digitalen Literaturwissenschaften (vgl. u.a. Gold 2012, Terras, Nyhan und Vanhoutte 2013, Klein und Gold 2016). Eine Betrachtung im Rahmen eines (relativ) kurzen Beitrags kann daher keinesfalls in aller Differenziertheit sämtlichen Bewegungen in diesem Feld gerecht werden. Denn im Gegensatz zu den auf Ganzheitlichkeit zielenden Darstellungen von Franco Moretti,

Matthew Jockers und anderen, die als Gründungsakte digitaler Literaturwissenschaften gelten können, zeigt sich in der Praxis, dass weniger von dem einen großen Modell zur digitalen Beschreibung des literarischen Feldes auszugehen ist. Vielmehr existiert eine Vielzahl von Ansätzen zur Modellierung von Zeichenbeziehungen.<sup>3</sup> Diese beziehen sich historisch und gattungsmäßig auf unterschiedliche Bereiche der Literatur sowie auf verschiedene Aspekte literarischer Sprache und literarischen Sprechens.<sup>4</sup> Um diese Vielgestaltigkeit zu betonen, ist im Folgenden konsequent von (digitalen) Literaturwissenschaften die Rede. Nicht einer Opposition zwischen der tradierten und der digitalen Literaturwissenschaft soll hier Vorschub geleistet werden, sondern es sollen verschiedene digitale Zugriffe auf ihre zeichentheoretischen Implikationen und ihr Verhältnis zu semiotischen Analysepraktiken befragt werden. Ziel dieses Beitrags ist es daher, orientiert an den Grundzügen digitaler Methoden, nach den Möglichkeiten und Grenzen für eine digitale Semiotik zu fragen und dabei so differenziert wie möglich die pluralen Entwicklungen der digitalen Literaturwissenschaften einzubeziehen.

Im Sinne der Orientierung an grundsätzlichen Vorgehensweisen der digitalen Literaturwissenschaften werden zwei methodische Ansätze heuristisch getrennt betrachtet, die sich in der Gegenüberstellung als quantitative bzw. qualitative Methoden beschreiben lassen, die wiederum jeweils vielfältige Modellierungspraktiken umfassen (vgl. zu dieser Unterscheidung auch Schöch 2017: 279). Diese Gegenüberstellung stellt eine Reduktion dahingehend dar, dass quantitative Methoden immer in einem gewissen Maße auch qualitative Zuschnitte (in Form von Korpusauswahl, Untersuchungsparametern, Vorannahmen usw.) bedingen und im Ergebnis auf qualitative Aussagen über literarische Korpora zielen. Umgekehrt können die sukzessive Vergrößerung des Untersuchungskorpus, die Akkumulation von Analyseergebnissen und die Automatisierung von (zunächst manuell ausgeführten) Annotationsprozessen ebenfalls als Ziele qualitativer Methoden gelten. Dennoch erweist sich die getrennte Betrachtung als heuristisch sinnvoll, da sie verschiedene Ausgangspunkte markiert, die grundlegende Auswirkungen auf die Korpusauswahl, den Zugriff auf das Material und die Arbeitsweisen haben. In den folgenden Ausführungen werden aber immer auch die jeweils in die andere Richtung weisenden Tendenzen sowie die Möglichkeiten zu Verschränkungen der beiden methodischen Richtungen berücksichtigt.

## 2. Quantitative Methoden: Modellierung von Textoberflächen

Die grundlegenden Gemeinsamkeiten verschiedener quantitativer computergestützter Methoden bestehen in der Zugrundelegung (verhältnismäßig) großer Textkorpora sowie der (möglichst) automatisierten Klassifikation von gemeinsamen Eigenschaften der Texte. Theoretisch begründet wurde dieser Ansatz am prominentesten von Franco Moretti (vgl. Moretti 2013). *Dis-*

*tant Reading* ist zum Schlagwort für die Beschreibung des methodischen Ansatzes geworden, auch wenn computergestützte Verfahren für Morettis in diesem Zusammenhang präsentierte Beispiele kaum eine Rolle spielen (vgl. Trilcke und Fischer 2016).

Vor allem zwei literaturgeschichtliche Argumente begründen dabei das innovative Potential der *Large Scale*-Perspektive: Zum einen ermöglicht die Analysierbarkeit unlesbar großer Textmengen eine Kanonerweiterung sowie die Wiederentdeckung vergessener Literatur, wobei die bisher als repräsentativ rezipierte, maßgeblich der westlichen Kultur entstammende Höhenkammliteratur eine relativierende Einbettung in ihr interkulturelles zeit-räumliches Gefüge erfährt (vgl. hierzu anknüpfend an Moretti z.B. Jannidis 2010: 131; Wilkens 2012). Zum anderen ermöglicht eine systematische Analyse großer Korpora einen alternativen Zugriff, der potentiell bisher unentdeckte Strukturen literarischer Diskurse erfassbar macht (vgl. hierzu z.B. Goldstone und Underwood 2014; Trilcke und Fischer 2016).

Den quantitativen Verfahren gemein – und somit wiederum als methodischer Kern aufzufassen – ist die Tatsache, dass diese zunächst ausschließlich an der Textoberfläche operieren, indem bestimmte Textmerkmale mit Hilfe von Algorithmen auf Signifikantenebene erhoben werden. Während bei der Konzentration auf spezifische Textelemente wie Figurenrede oder Plotstrukturen eher mittelgroße Korpora betrachtet und in diesen sämtliche Fälle erfasst werden, beziehen sich die zentralen Verfahren wie *Topic Modeling* und Stilometrie auf Worthäufigkeiten; in die Analyse einbezogen werden also jeweils die  $n$  häufigsten Wörter insgesamt oder bestimmter Wortarten (Nomen, Funktionswörter) in Relation zum Gesamtkorpus. Bei sehr großen Korpora, wie sie beispielsweise für das *Topic Modeling* als Verfahren unüberwachten *machine learnings* unabdingbar sind (vgl. hierzu die Erklärung in Jockers 2013: 123), erfolgen die Modellierungen zudem auf der Basis bedingter Wahrscheinlichkeiten (vgl. Blei 2012).<sup>5</sup>

Die den quantitativen Methoden zugrunde liegende Vorstellung vom Text als Zeichenformation entspricht grundsätzlich einem semiotischen Textverständnis. Die Interpretation der statistisch gewonnenen Ergebnisse wäre dabei mit Peirce als Abduktion zu beschreiben: Durch die Größe der Korpora und die systematische Erfassung der Signifikanten können z.B. im großen Stil Sprach- und teilweise Textstrukturen verglichen und auf diese Weise statistische Aussagen über relationale Parallelen und Differenzen in Bezug auf die beobachteten Einheiten getroffen werden, die allerdings eher „probeweise angenommene[n] (hypothetische[n]) Regel[n]“ (Nöth 2000: 68) entsprechen. Denn die Ergebnisse als „erklärungsbedürftige[ ] Resultat[e]“ (Nöth 2000: 68)<sup>6</sup> sind in hohem Maße abhängig von der Korpusbildung, den vorgegebenen Parametern, deren Justierung aufgrund der Diversität des Gegenstands Literatur immer auch Teil der Validierung der verwendeten Programme ist,<sup>7</sup> und der normalisierenden Angleichung der Werte. Hinzu kommt die kaum vollständig nachvollziehbare Funktionsweise der eingesetzten Algorithmen (vgl. Stalder 2016: 202).<sup>8</sup> Bei wahrscheinlichkeitsbasierten Operationen vermehren sich die Unsicherheitsfaktoren aufgrund

der zufälligen Auswahl aus dem Zeichenrepertoire. Diese Perspektivierung quantitativer Methodik als abduktive Hypothesenbildung, die „from facts to hypothesis, that is, from the empirical world to an ideal world“ (Stjernfelt 2007: 333) führt, betont gleichermaßen deren innovatives Potential (vgl. Peirce 1960: 90 [§ 145]) und die Notwendigkeit der Überprüfung des aus der Abduktion deduzierten abstrakten Modells mittels induktiver Analysen.<sup>9</sup>

## 2.1 Abstraktionsgrade und Ebenendifferenzen

Der abduktive Charakter algorithmischer Untersuchungsmethoden bietet einen Anknüpfungspunkt für die Ergänzung digitaler Methoden durch analoge Praktiken der genauen Einzeltextanalyse zur Validierung der Ergebnisse. Dabei kommt allerdings eine Problematik zum Tragen, die durch die Differenz zwischen „data und meaning“ und die „Diskontinuität[,] die zwischen diesen beiden epistemischen Objekten besteht“ (Trilcke und Fischer 2016; vgl. auch Heuser und Le-Khac 2012: 46f.), bedingt ist, und mit der Umwandlung von Texten in Daten im Zuge der Anwendung statistischer Verfahren einhergeht. Diese Diskontinuität lässt sich semiotisch anhand des zeichentheoretischen Zugriffs auf die zu untersuchenden Korpora begründen. Die algorithmische Verarbeitung der Texte kommt einer starken Abstraktion gleich: Die analysierten Korpora unterliegen extremen Reduktionsprozessen durch Zergliederung, *Stopword*-Listen und die durch Algorithmen anhand bestimmter Parameter getroffene Auswahl der Signifikanten. Für die Auswertung werden Signifikanten-Kookkurrenzen in der Regel wiederum auf eine *Type-Token*-Relation reduziert (vgl. Schöch 2017: 280), die digitalen Erhebungen durch Normalisierungen bereinigt und in Form von Diagrammen, Netzwerken, Baumstrukturen und Graphen visualisiert.<sup>10</sup> Diese Operationen resultieren in „weitgehend atomistischen Vorstellungen von den Konstituenten eines Textes“ (Bubenhofer und Scharloth 2015: 13), die eine große Distanz zur semiotischen Perspektivierung eines Textes als komplexes Zeichengewebe und dessen detaillierter Analyse markieren. Diese Distanz verstärkt sich nicht zuletzt durch die maßgeblich visuelle Repräsentation digitaler Analyseergebnisse, in deren Rahmen Relationen zwar einerseits in Form von Tabellen, Graphen oder Netzwerken verdeutlicht werden, in ihren jeweiligen bedeutungstragenden Implikationen andererseits aber unterspezifiziert bleiben.

Jene Abstraktionen gestalten sich in Bezug auf literarische Texte als besondere Herausforderung, denn mit Lotman stellt Literatur ein „sekundäres modellbildendes System“ (Lotman 1993: 39) dar, welches nicht primär Objekt-bezogen funktioniert, sondern von der poetischen Funktion der Sprache dominiert wird (vgl. Jakobson 1960: 356f.; Jakobson 1972: 415).<sup>11</sup> Die statistischen Verfahren der quantitativen Analyse operieren hingegen maßgeblich auf der primären Ebene der Lexik.<sup>12</sup> Die hierbei entstehende Kluft lässt sich anhand des Zugriffs auf verschiedene Zeichenebenen als methodologische beschreiben: Die aus der Computerlinguistik übernom-

mene Betrachtung von *Type-Token*-Relationen basiert auf Peirces Vorstellung von Legizeichen und Replik, für die Peirce synonym die Termini *Type* und *Token* einführte (vgl. Peirce 1933: 423 [§ 537]; Nöth 2000: 65), und gerade in dieser Übernahme durch die digitalen Literaturwissenschaften manifestiert sich die angesprochene Problematik: Statistische Verfahren zielen verstärkt auf grundsätzliche Muster. Besonderheiten und Abweichungen bleiben hingegen tendenziell unberücksichtigt, weil aus ihnen keine statistisch signifikanten Regelmäßigkeiten abgeleitet werden können (vgl. Gius und Jacke 2015, Kap. 3.1).<sup>13</sup> Damit einher geht eine Reduktion auf das Zeichen als Replik eines Legizeichens, womit wiederum dessen Eigenschaft als „general type“ (Peirce 1932: 143 [§ 246]) in den Vordergrund rückt.

Während für computerlinguistische Anwendungen aufgrund ihres maßgeblichen Bezugs auf das primäre modellbildende System der lexikalischen Sprache ein Goldstandard angenommen wird, vor dessen Folie eine Modellierungspraxis *qua* Induktion<sup>14</sup> als (nicht-)funktional qualifiziert werden kann, ist dies insbesondere in Bezug auf literarische Texte nicht in objektivierbarer Form möglich (vgl. Stjernfelt 2007: 335; Klimek und Müller 2015: 70f.).<sup>15</sup> Literarisches Schreiben entfaltet sich maßgeblich in den Dimensionen von Sin- und Qualizeichen (vgl. Peirce 1932: 142 [§ 244 und 245]), indem sich Literatur gerade durch ihren von der Norm abweichenden Umgang mit Sprache und die Komplexität ihrer kommunikativen Funktion auszeichnet, die zu einer „entautomatisierten Beziehung zwischen Sender und Empfänger“ (Lotman 1981a: 109) führen.<sup>16</sup> Auch wenn die Frage der Textsemantik im Rahmen der quantitativen Erhebung an dieser Stelle noch keine Rolle spielt, erweist sich der Umstand, dass *Tokens* aus ihrer ko- und kontextuellen Umgebung herausgelöst betrachtet bzw. auf *Types* reduziert werden und Einzeltextspezifika durch Normalisierung wegfallen, für die ergänzende Kombination von abduktiver Hypothesenbildung und induktiver Überprüfung *qua* Einzeltextanalyse als Herausforderung. Für zentrale literarische Charakteristika wie Perspektiv- und Ebenenwechsel, den Gebrauch von Tropen sowie die Selbstreferentialität und Polysemie literarischer Sprache gibt es keine Entsprechung in den Ergebnissen quantitativer Analysen.

Dies gilt im Prinzip auch für die ersten Ansätze seitens der digitalen Literaturwissenschaften, die Textoberfläche im Rahmen quantitativer Analysen mittels Sentimentanalysen oder Verfahren der Vektorensemantik wie *Word Embedding Models* in Richtung automatisierter qualitativer Auswertungen zu durchstoßen (vgl. zur Sentimentanalyse z.B. Jockers 2014; Jannidis u.a. 2016 und zur Vektorensemantik Mikolov u.a. 2013 sowie mit unmittelbar literaturwissenschaftlichem Bezug Schöch 2018). Insbesondere diese Ansätze verweisen zwar auf die zu Beginn angesprochene Instabilität der Trennung in quantitative und qualitative Methoden. Indem die mit jenen Ansätzen verbundenen Verfahren allerdings wiederum statistisch auf der Basis vorgegebener lexikalischer Wortbedeutungen bzw. umfangreicher Trainingskorpora arbeiten, besteht hier weiterhin die Aufgabe der Relationierung von primärer Sprach- und sekundärer Ebene literarischer Rede (vgl. Bubenho-

fer und Scharloth 2015: 13f.),<sup>17</sup> wobei aufgrund der Komplexität der Modellierung im n-dimensionalen Vektorraum wiederum ein hoher Abstraktionsgrad herrscht.

Mit Blick auf die aktuellen Untersuchungspraktiken der digitalen quantitativen Methoden lassen sich viele Tendenzen der dargestellten Herausforderung zuschreiben. Viele Projekte knüpfen in der Korpusbildung eng an möglichst stabile, kanonbasiert generierte literaturwissenschaftliche Kategorien an: Eine bestimmte Gattung (Drama, Sonett, Historischer Roman) in einer spezifischen literaturwissenschaftlich begründeten und kulturhistorisch begrenzten<sup>18</sup> Epoche<sup>19</sup> sowie das Gesamtwerk eines Autors oder einer Autorin bilden die zentralen Orientierungspunkte bei der Textauswahl. Automatisierte Modellierungen von Textstrukturen werden also vor allem in Bezug auf inhaltlich und/oder strukturell stark formalisierte Textsorten, insbesondere (klassische) Dramen, Sonette und Kriminalgeschichten vorgenommen, die eine relationale Betrachtung aus der Distanz erleichtern.<sup>20</sup> Im Falle von Dramen und Krimis gilt dies auch aufgrund der Handlungslastigkeit der Textsorten. Eine Differenzierung von Erzählebenen bzw. Handlung und erzählerischer Reflexion entfällt hier weitgehend, gemeinsames Auftreten von Figurennamen entspricht meist einer Interaktion. Ebenso sind die Extraktion und Zuordnung von Figurenrede im Drama (relativ) einfach und daher teilweise automatisiert zu erreichen.

Aufgrund der Orientierung an stabilen Kategorien laufen die quantitativen Analysen allerdings leicht Gefahr, in einen Zirkelschluss zu geraten, wenn literaturwissenschaftliche Annahmen etwa über die Struktur bestimmter Dramen als Ausgangspunkt für eine zunächst zu validierende Modellierungspraxis dienen. Kann bei einer Bestätigung der literaturwissenschaftlichen Vorannahmen davon ausgegangen werden, dass das Modell funktioniert bzw. wäre eine Nicht-Bestätigung gleichzusetzen mit neuen Erkenntnissen hinsichtlich der Dramenstruktur (vgl. Jannidis 2010: 126)?

Dieser Gefahr des Zirkelschlusses bzw. der Unentscheidbarkeit bezüglich der Validierung der Analyseergebnisse entzieht sich ein Stück weit die Stilometrie: Hier besteht die Möglichkeit, die erhobenen Merkmale mithilfe autorisierter Texte zu testen, und dabei andere Variablen wie Gattungszugehörigkeit zu kontrollieren.<sup>21</sup> In Bezug auf diese Praxis wäre angesichts der beschriebenen Herausforderung der Relationierung quantitativer und analog-qualitativer Analyseergebnisse allerdings zu fragen, ob diese nicht auch umgekehrt besteht, inwieweit es also grundsätzlich plausibel ist, maßgeblich interpretativ und kanonbasiert erschlossene Kategorien wie Autor\_innenstil, Gattung oder literarische Epochen als Grundlage für quantitative Analysen zu verwenden.<sup>22</sup>

## *2.2 Semiotische Vermittlung zwischen Daten und Bedeutung*

Gerade die Semiotik bzw. eine an ihren Methoden orientierte Literaturwissenschaft wäre besonders prädestiniert dafür, Ansätze für eine Überbrü-

ckung der Kluft zwischen Daten und Bedeutung sowie zwischen der klassisch-textuellen und der primär visuellen Repräsentation von Forschungsergebnissen in den digitalen Literaturwissenschaften zu liefern. Hierbei gilt es, jenseits einer Perspektivierung der Korpora quantitativer Analysen als „elektronische Zettelkästen“ (Bubenhofner und Scharloth 2015: 2), die über das rekurrente Auftreten spezifischer Signifikanten Hinweise auf das Emergieren bestimmter diskursiver Formationen in literarischen Texten liefern und umgekehrt Prozesse der textuellen Einschreibung in bestimmte Diskurse sichtbar machen, nach Möglichkeiten der Übersetzung zu suchen: Wie lassen sich Topics, verstanden als „a representation of ‚discourse‘ (language as it is used and as it participates in recognized social forms)“ (Rhody 2012: 29f.) in ein Verhältnis setzen zur „Tendenz literarischer Diskurse zur Multiplikation konnotativer Signifikate (d.h. zur Polysemie bzw. Polyisotopie)“ (Link und Parr 1990: 114)? Wie ist die Beziehung zwischen in Netzwerkanalysen modellierten Dramenstrukturen (vgl. Trilcke u.a. 2016) und den Untersuchungsergebnissen einer analogen Analyse zeichentheoretisch zu beschreiben? Und (wie) lässt sich die über eine Sentimentanalyse generierte Definition des Textendes semiotisch nachvollziehen? Diese und ähnliche Fragen umkreisen den von Lotman beschriebenen „Zustand ständiger Spannung und wechselseitiger Übersetzung (und zugleich nicht restloser gegenseitiger Übersetzbarkeit)“ (Lotman 1981b: 115) zwischen primärer und sekundärer Sprachebene.

Wenn eine semiotische Systematisierung dieser Zusammenhänge gelänge, wäre hier auch ein Ansatzpunkt für eine induktive Validierung abduktiver Hypothesen sowie für die Nutzung der Ergebnisse quantitativer Methoden für die Detailanalyse einzelner Texte gegeben.<sup>23</sup> Insbesondere die Ansätze zur automatisierten qualitativen Auswertung könnten Ausgangspunkte für zeichentheoretisch fundierte Übersetzungsversuche eröffnen, indem hier anhand von Wörterbüchern und umfangreichen Testkorpora historisch-kulturell spezifische Denotationen sichtbar gemacht werden, die sich beispielsweise in Beziehung zur Untersuchung „paradigmatisch expandierende[r] Zeichen“ (Link und Parr 1990: 116)<sup>24</sup> setzen ließen. Auf diese Weise ließen sich in der Kombination computergestützter und tradierter Analysepraktiken potentiell neue Einsichten in das Wechselverhältnis zwischen natürlicher Sprache und literarischem Sprechen gewinnen.<sup>25</sup>

Umgekehrt kann eine semiotische Perspektive den Blick für Forschungsfragen schärfen, bei denen die beschriebenen Ebenendifferenzen weniger oder gar nicht ins Gewicht fallen. Dadurch wird der Abstraktionsgrad der quantitativ generierten Daten verringert und entsprechend die Kombination computergestützter und analoger Techniken der Textanalyse deutlich erleichtert.

So sind zum einen nicht alle sprachlichen Strukturen in literarischen Texten gleichermaßen von den Spezifika des sekundären modellbildenden Systems affiziert und eine Beschränkung quantitativer Analysen auf spezifische Charakteristika ermöglicht zudem einen zielgerichteten Nachvollzug der generierten Daten. Deshalb ist davon auszugehen, dass beispiels-

weise eine Erfassung der räumlichen Verhältnisse in fiktionalen Welten mithilfe der Erhebung von „Ortsmarkern“ sowie der „Anwendung von computerlinguistischen Methoden der Relationsextraktion“ (Barth und Viehhauer 2017) weniger mit den Herausforderungen der Ebenendiskrepanz konfrontiert ist, als ein auf die ganzheitliche Erfassung textueller Zusammenhänge gerichtetes *Topic Modeling*.

Zum anderen bestehen insbesondere in semiotischer Perspektive literaturwissenschaftliche Forschungsfragen, die sich dezidiert auf die Signifikantenebene beziehen. Dies betrifft etwa die poststrukturalistischen Vorstellungen vom Text als Schnittpunkt von Diskursen und vom „Papierautor“ (Barthes 2005: 47), der lediglich eine Funktion des Textes darstellt (vgl. Foucault 2000: 210) und dessen „Schreibweise“ (Barthes 2005: 45) sich als spezifische Kombinatorik bekannter Codes ausweist. Ausgangspunkt wären hierbei gerade nicht die instabilen Kategorien der stilistischen Einheit eines Autors/einer Autorin oder einer Gattung, sondern das auf der Ebene von Signifikantenkomplexen emergierende Netz sprachlicher Überschneidungen.<sup>26</sup>

Ebenso zeigen erste Untersuchungen an Texten der klassischen Avantgarden, wie die maschinelle Signifikantenerhebung (in einer Erweiterung von reinen Types auf größere Textabschnitte) hilfreich bei der Erkennung strukturierender Muster sein kann, die im Zuge einer analogen Lektüre schwierig aufzufinden wären (vgl. Clement 2008). Indem sich die Strukturierung von stark konzeptuell organisierten Avantgardetexten und konkreter Poesie häufig maßgeblich anhand von Rekurrenzen auf Signifikantenebene vollzieht, können quantitative Analysen gerade hierfür Möglichkeiten der systematischen Erschließung von Textstrukturen als Montage-Muster bereitstellen. Das Potential des Computers zum *Close Reading* könnte auf diese Weise dazu beitragen, einer jenseits von inhaltlicher Geschlossenheit und kohärenter Sinnstiftung funktionierenden Bedeutungsbildung auf die Spur zu kommen (vgl. Weel 2015; Clement 2008). Ein ähnliches Vorgehen, welches auf der spezifischen Ausrichtung quantitativer Methoden auf die Entdeckung von Mustern auf der Sprachoberfläche basiert, könnte auch für weitere, maßgeblich auf Signifikantenebene analytisch zugängliche Rekurrenz-Phänomene wie beispielsweise Topoi neue Erkenntnisse erbringen. Quantitative Methoden können hierbei im Sinne einer induktiven Verifikation oder auch Falsifikation der anhand von Einzeltexten oder kleineren Korpora erarbeiteten Muster fungieren, die in analogen Studien lediglich deduktiv auf übergeordnete Systeme wie Werk, Gattung, Epoche usw. übertragen werden (vgl. Braun 2013: 87f.).

Diese letzten Überlegungen illustrieren abschließend nochmals die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten quantitativer Methoden und verweisen auf die Notwendigkeit, bei der Ermittlung von Konvergenzen mit analogen Analysepraktiken die um technische Faktoren vervielfältigten Untersuchungsparameter – methodischer Zugriff, eingesetzte Werkzeuge, veranschlagte Parameter, Operationen im Zuge der Präprozessierung, erhobene Merkmale, Untersuchungsgegenstände – und deren Relationen zu berücksichtigen.

### 3. Qualitative Methoden: Semantische Annotationen und semantische Netze

Annotationen in den Literaturwissenschaften stellen ein weites Feld dar, das von der Auszeichnung grundlegender Textstrukturen wie Überschriften, Kapitel, Zeilenumbrüche und *Named Entities* z.B. mittels XML bzw. TEI<sup>27</sup> über stärker kontextualisierende Informationen bis hin zu interpretativen Zuschreibungen reicht. Hierbei sind die Grenzen mindestens zwischen einer kontextualisierenden Annotation, die etwa in einer kritischen Edition der Klärung eines historischen Kontextes dient, und einer dezidiert interpretierenden Annotation, die eine Textstelle beispielsweise als ironisch gemeint deklariert, keinesfalls eindeutig zu ziehen.

Die folgende Betrachtung bezieht sich explizit auf solche Methoden, die Annotationen systematisch zur Modellierung spezifischen literaturwissenschaftlichen Wissens in Bezug auf literarische Texte einsetzen und die Texte entsprechend im Sinne eines durch ein Annotationsschema bzw. entsprechende *Guidelines* ausgedrückten heuristischen Fokus strukturieren (vgl. Piez 2010; Zirker und Bauer 2017: 147).

Im Gegensatz zu den bisher verhandelten quantitativen Methoden, die zunächst an der Textoberfläche operieren, steht für die semantischen Annotationen von vornherein die Bedeutung von Texten und Textteilen im Fokus (vgl. Meister 2012: 105). Das gilt ein Stück weit auch für die bereits verhandelten Ansätze zur Verknüpfung quantitativer und qualitativer Erhebungen. Indem hier teilweise ebenfalls Testkorpora händisch annotiert werden bzw. umgekehrt die im Folgenden dargestellten Ansätze teilweise das (Fern-) Ziel einer Automatisierung der Annotation verfolgen, werden erneut die fließenden Übergänge zwischen den Ansätzen sichtbar. Dennoch sei hier eine zentrale methodische Differenz im Zugriff auf die literarischen Texte hervorgehoben, welche aus der Verschiebung der Zielrichtung hervorgeht und entscheidend für die semiotische Perspektivierung ist.

Bisher ist maßgeblich die Differenz zwischen natürlicher Sprache, wie sie etwa im Lexikon erfasst ist, und Literatur als sekundärem modellbildenden System als Lücke in den dargestellten Operationalisierungs- und Abstraktionsprozessen im Rahmen der quantitativen Methoden hervorgetreten. In Bezug auf die qualitativen digitalen Methoden erfährt das dabei referenzierte Beziehungsgefüge von Sprach- und Sprecherebenen gleichermaßen eine Verschiebung und eine Erweiterung. Zum einen ermöglichen semantische Annotationen die strukturierende Anreicherung eines Textes bzw. Textkorpus mit formalisierten Informationen, die sich auf die Ebene des sekundären modellbildenden Systems beziehen. So können – hauptsächlich im Rahmen manueller Annotationen – z.B. narrative Strukturen auf verschiedenen Erzählebenen sowie Tropen und Polyisotopien in Bezug auf ihren spezifischen Status im jeweiligen Text systematisch verzeichnet, Handlung und erzählerischer Diskurs differenziert werden.

Zum anderen implementieren die semantischen Annotationen und das hinter diesen stehende Kategorisierungsschema quasi eine tertiäre Text-

ebene, welche spezifischen Regeln und Restriktionen bezüglich der Repräsentation von Wissensstrukturen folgt und sich daher ebenfalls maßgeblich durch ihre modellbildenden Qualitäten auszeichnet.<sup>28</sup> Neben der Analyse konkreter Korpora stellt hierbei insbesondere die Taxonomie als aus den Annotationen abstrahiertes Modell ein zentrales Ergebnis semantischer Annotationsverfahren dar, welches als formalisiertes Methodengerüst zur Nachnutzung in weiteren Analysen angelegt ist.

### 3.1 Formalisierung literaturwissenschaftlicher Perspektiven

Diese beiden Aspekte der Verortung und Funktionsweise semantischer Annotationen haben verschiedene Auswirkungen auf die Frage nach den Potentialen der Wechselwirkung von digitalen Methoden und semiotischen Ansätzen.

Die Systematik semantischer Annotationen ermöglicht eine Modellierung von Signifikant-Signifikat-Beziehungen auf Einzelzeichen- oder Zeichenformationsebene sowie von strukturellen Eigenschaften literarischer Texte. Jene Modellierung ist zwar formalisiert und damit stringent, kann dabei aber in Abhängigkeit von der Anlage des jeweiligen *Frameworks* ebenfalls flexibel in Bezug auf überlappende oder widerstreitende Bedeutungszuschreibungen sein.<sup>29</sup> Die Modellierungsprozesse zeichnen sich zudem durch Rückkopplungsschleifen zwischen Annotation und Modellbildung aus, wodurch in der Modellierung Abweichungen und Einzeltextspezifika erfasst werden können (vgl. Schöch 2013: 5; Gius und Jacke 2017: 241f.).

Indem im Rahmen semantischer Annotationen formalisierte Kategorien jeweils aus einer an tradierten literaturwissenschaftlichen Maßgaben orientierten Analysepraxis heraus entwickelt werden, ist diese Form der digitalen Modellierung zunächst in deutlich geringerem Maße von jenen Übersetzungsschwierigkeiten zwischen analogen und digitalen Literaturwissenschaften geprägt, als dies für die statistischen Methoden der quantitativen Analyse dargestellt wurde.<sup>30</sup> Die entwickelten *Guidelines* bilden hier eine Referenz für die vergleichende Betrachtung digitaler Modellierung mit literaturwissenschaftlichen Methoden der Texterschließung.

Dabei knüpfen digitale Annotationskonzepte insbesondere an solche literaturwissenschaftlichen Methoden an, die bereits eine Tendenz zur formalisierenden Erfassung von Zeichenbeziehungen und damit eine starke Anbindung interpretierender Aussagen an ein relativ stabiles Gerüst analytischer Kategorien aufweisen.<sup>31</sup> Dies verdeutlichen verschiedene Ansätze zur Modellierung narratologischer Strukturen.<sup>32</sup> Parallel existieren aber auch *Frameworks*, die in stärkerer Unabhängigkeit von spezifischen methodischen Vorgaben Annotationskategorien entwerfen.<sup>33</sup> Die resultierende Taxonomie stellt entsprechend eine formalisierte Version des interpretativen Prozesses bzw. der dabei adressierten Textebenen dar.

Semantische Annotationen können also gewissermaßen als formalisierende Überführung tradierter literaturwissenschaftlicher Methoden in maschi-

nenlesbare und -auswertbare Form angesehen werden, die – ähnlich dem *Close Reading* mittels Werkzeugen zur quantitativen Analyse – in der Systematisierung neue Perspektiven auf die Gegenstände erlaubt, dabei aber gleichermaßen die Möglichkeiten zur Modellierung jeweils unterschiedlicher Perspektiven, also von Polysemie offenhält. Dabei trägt die für die Funktionalität der Modellierung unabdingbare Notwendigkeit zur Systematisierung dazu bei, Unschärfen und Inkonsistenzen in analogen Modellen und methodischen Konzepten aufzudecken (vgl. hierzu Gius und Jacke 2017: 243f.).<sup>34</sup> In diesem Sinne reduzieren semantische Annotationen den Abstraktionsgrad analoger Modellbildung, indem Kategorien einerseits konkret an eine Vielzahl jeweils relevanter Textstellen angebunden werden, andererseits aber die enge Perspektivierung auf den Einzeltext überwunden wird. Dabei spielt zwar die jeweilige Sichtweise des oder der Modellierenden eine Rolle, dieser Faktor kann jedoch durch die kollaborative Ausrichtung der Projekte im Vergleich mit analogen Praktiken demokratisierend wirken, indem Entscheidungen in einer Fachgemeinschaft ausgehandelt und Interpretationsvielfalt im Sinne von „agreed disagreement“ (Gius und Jacke 2017: 235, 238) systematisch erfasst werden können.

Dies entspricht grundsätzlich der von Link und Parr vorgegebenen semiotischen Zielsetzung einer strukturalen und strukturpragmatischen Modellbildung.<sup>35</sup> Als Elemente einer digitalen Semiotik könnten semantische Annotationen daher beispielsweise die systematische Relationierung verschiedener Textebenen unterstützen oder eine Kategorisierung inner- und intertextueller Zeichenrelationen ermöglichen. Ebenso könnte der Versuch unternommen werden, mehrgliedrige Zeichenmodelle wie jenes von Peirce mithilfe semantischer Annotationen auf konkrete Texte zu übertragen und hierbei potentiell auch deren Unschärfen systematisch zu beschreiben.

### 3.2 Semiotische Vermittlung zwischen Modellierung und Modell(en)

Die bisherigen Ausführungen verweisen auf die Interaktion von Einflussfaktoren, welchen der Modellierungsprozess im Rahmen semantischer Annotationen unterliegt: Je nachdem anhand welches literaturwissenschaftlichen Methodengerüsts bzw. auf der Basis welcher literarischen Texte und theoretischen Vorannahmen die Annotationskategorien entworfen werden, schreiben sich Perspektiven in die Modelle ein, die sich auch auf die im Rahmen einer Nachnutzung analysierten Texte auswirken.<sup>36</sup>

In Bezug auf die durch semantische Annotation generierten Taxonomien als generalisierte Modelle besteht die Möglichkeit „disagreement“ abzubilden daher nur noch innerhalb der durch die *Guidelines* und Taxonomien vorgegebenen Strukturen. Etwas, das in deren Rahmen nicht beschreibbar bzw. nicht in den Annotationskategorien vorgesehen ist, kann nicht als interpretative Perspektive modelliert und entsprechend nicht aus den generierten Datenbanken abgefragt werden. Einheitlichkeit und Eindeutigkeit in der Modellierung gehen also potentiell mit einer Konzentration auf spezifi-

sche, in den *Guidelines* erfasste Textmuster einher, auch wenn hierbei Sonderfälle stärker berücksichtigt werden können. Die Notwendigkeit zur größtmöglichen Eindeutigkeit wird aber auch dadurch befördert, dass semantische Annotationen letztendlich ebenfalls auf Möglichkeiten der Automatisierung der Annotationsprozesse zielen. Insbesondere Mehrfachkodierungen durch interpretative Diskrepanzen sowie die Komplexität der modellierten Strukturen stellen allerdings weiterhin eine Herausforderung für die Automatisierung dar (vgl. Gius und Jacke 2017: 240f.).<sup>37</sup>

Angesichts dieser Auswirkungen semantischer Annotationen auf die Wahrnehmung von Textstrukturen wäre es wiederum die Aufgabe einer Semiotik als Metadisziplin die komplexen Wechselbeziehungen von modellierten Gegenständen und dem Modell als eigener Zeichenebene vergleichend zu beschreiben und dabei herauszuarbeiten, welche Strukturen jeweils durch ein Modell zum Ausdruck gebracht werden und welche blinden Flecken hierbei möglicherweise entstehen.

Dies gilt bereits für die bisher fokussierten, relativ spezifischen Annotationsmodelle: Zum einen könnte eine semiotische Analyse der Relationen von Signifikant-Signifikat-Beziehungen auf der tertiären Ebene der Annotation beleuchten. Dies wird umso notwendiger, wenn die Dynamik semiotischer Systeme auf die Ebene der Annotations-Sprache übergreift. So können etwa verschiedene Projekte an *Guidelines* zur Auszeichnung narratologischer Kategorien arbeiten. Die Formalisierungen der Konzepte und damit deren modellierende Wirkung auf die annotierten Gegenstände müssen einander aber nicht entsprechen, selbst wenn möglicherweise dieselben Termini verwendet werden.<sup>38</sup> Zum anderen ließen sich verschiedene methodische Zugriffe anhand ihres Niederschlags in den Taxonomien und *Guidelines* der Modelle erfassen und auf diese Weise eine in formalisierte Modelle überführte Methoden- bzw. Perspektivenvielfalt systematisch für potentielle Nachnutzer\_innen aufbereiten.<sup>39</sup>

Grundsätzlich sind die „theoretischen und technologischen Entsprechungen“ semantischer Annotation aber „in der Idee des *Semantic Web* und den *Linked Open Data* (LOD) zu sehen“, das heißt in der wissenschaftsübergreifenden Kommunikation sowie der „Erschließung und Vernetzung von Weltwissen“ (Rapp 2017: 254; vgl. auch Langmead u.a. 2016). In dieser wiederum auf Large Scale zielenden Perspektive ist eine Orientierung an gemeinsamen Kategorien unabdingbar, wie sie durch das Ontologien-Konzept des *Semantic Web* repräsentiert wird. Deshalb werden insbesondere von großen Forschungsinstitutionen Anstrengungen zur Etablierung von Ontologien unternommen. Hierbei verstärkt sich die beschriebene Tendenz zur impliziten Implementierung von Perspektiven und entsprechend die Notwendigkeit einer Modell-Kritik auf Metaebene noch, indem die kontrollierten Vokabulare und Verknüpfungsmöglichkeiten großer Ontologien wie FRBR, Dublin Core oder CIDOC CRM die Wahrnehmung von Literatur bzw. kulturwissenschaftlichen Gegenständen entscheidend prägen (vgl. Rehbein 2017: 174; Eide 2014).<sup>40</sup> Bedingt durch die Vorgabe möglichst breiter Einsetzbarkeit neigen jene Ontologien zudem dazu, textspezifische

Eigenschaften und Ambiguitäten zu nivellieren. Diese Perspektiven übertragen sich entsprechend auf Projekte, die Ontologien (nach)nutzen oder mit deren Hilfe modellierte Wissensbestände mit eigenen Projekten vernetzen. Dies bringt bereits für die Vernetzung von (historischen) Personen oder kulturhistorischen Fakten Herausforderungen mit sich (vgl. Shore 2014), welche in Bezug auf ambige literarische Konstruktionen wie in Romanen neben fiktionalen Charakteren auftretende historische Personen sowie metaleptisch oder autofiktional in den eigenen Roman eingeschriebene Autornamen umso problematischer erscheinen. Diese literarischen Konstrukte bewegen sich konstitutiv in einem Spannungsfeld widerstreitender Zuschreibungen, wobei eine Einordnung in übergeordnete Kategorien jeweils eine Reduktion bedeuten würde. Ähnliches gilt für abstrakte und vieldiskutierte Kategorien der Literaturwissenschaft wie „Text“ oder „Werk“. Eine vereinheitlichende Bedeutungsfestschreibung in einer Ontologie kann der Komplexität des bestehenden literaturwissenschaftlichen Diskurses nicht gerecht werden. So entspricht beispielsweise die hierarchische Modellierung von Werk, Expression, Manifestation und Exemplar in FRBR einem emphatischen Werkverständnis, bei dem das Werk sich als „abstract entity“ und „distinct intellectual or artistic creation“ (FRBR 2009: 17) definiert, welche man „am ehesten [...] vielleicht im Kopf ihres Schöpfers verorten“ (Wiesenmüller 2008: 350) kann. Die modellierte Hierarchie ist offensichtlich an der Printkultur orientiert, da sich nur hier eindeutig zwischen Expression, Manifestation und Exemplar unterscheiden lässt. Zudem impliziert sie weitere Zuschreibungen wie etwa jene, dass die Aufführung eines Werks als Expression desselben Werks zu gelten hat, die Überführung in einen Film hingegen ein eigenes Werk markiert (vgl. FRBR 2008: 17–20). Diese Vorstellungen werden mit Sicherheit nicht in allen Teilen der literaturwissenschaftlichen Forschungsgemeinschaft geteilt. In diesem Sinne erscheinen Forderungen an die digitalen Geisteswissenschaften nach der Etablierung einer „tragfähigen Ontologie“ (Loescher 2017) nicht nur unrealisierbar, sondern ein solcher Ansatz der Vereinheitlichung von Perspektiven konterkariert die Funktionsweise des geisteswissenschaftlichen und insbesondere des literaturwissenschaftlichen Forschungsdiskurses, der maßgeblich auf dem produktiven Potential widerstreitender methodischer Zugänge, Forschungsmeinungen und Interpretationen basiert.

Insbesondere im Hinblick auf die Komplexität und das diskursstrukturierende Potential dieser großen Ontologien gilt es daher von Seiten einer Semiotik als Metadisziplin die Wechselbeziehungen von modellierten Gegenständen, dem Modell als eigener Zeichenebene mit einer spezifischen Grammatik und eigenen Signifikant-Signifikat-Beziehungen sowie den das Modell beeinflussenden Theorien, Methoden und/oder abstrakten Vorannahmen systematisch darzustellen. Eine derartige Modell-Kritik in systematischer Form könnte entscheidend dazu beitragen, eine kritische Sichtung der Möglichkeiten und Restriktionen eines Modells bei den Nachnutzenden zu erleichtern und auf diese Weise Vereinheitlichungen zu verhindern, die zulasten der verhandelten Gegenstände sowie eines dynami-

schen Forschungsdiskurses gehen. Stattdessen könnte eine semiotische Systematisierung der tertiären Ebene der Annotationen und Verknüpfungen dabei helfen, spezifizierende Brücken zwischen verschiedenen Modellierungen zu etablieren sowie das Bewusstsein für die durch das Modell vermittelte Perspektive und deren Reichweite bei den Rezipient\_innen der resultierenden Visualisierungen und Datenbanken zu schärfen.

#### **4. Abschließende Überlegungen zu einer semiotischen Rekontextualisierung computergestützter Methoden**

Im Rahmen der vorangegangenen Überlegungen konnten verschiedene Verbindungslinien und Anknüpfungspunkte zwischen digitalen Methoden zur Analyse literarischer Texte und semiotischen Perspektiven aufgezeigt werden, die in deren gemeinsamer Orientierung am Zeichencharakter von Sprache und dem Ansatz der Systematisierung von Zeichenbeziehungen begründet sind. In den konkreten Vorgehensweisen wurden allerdings ebenfalls Differenzen sichtbar, die sich aus epistemischen Verschiebungen in Abhängigkeit von den Veränderungen im Rahmen der computergestützten Zugriffsweisen ergeben (vgl. Berry 2012: 4; Ramsay und Rockwell 2012). Die Rekontextualisierung literarischer Einzeltexte in einem breiteren literarischen Feld sowie die Detektion und Systematisierung übergreifender Muster, welche digitale Methoden ermöglichen, können einerseits neue oder zumindest erweiterte Perspektiven für eine semiotische Analyse eröffnen. Andererseits geht jedoch insbesondere die Dekontextualisierung der Zeichen im Rahmen der maschinellen Verarbeitung der Texte mit Deformationen der literarischen Zeichenkomplexe einher, die zunächst analysierend erfasst und in ihrer Relation zu den Funktionsweisen der Zeichenkomplexe als kontinuierliche Einheiten beschrieben werden müssen.

Die dargestellten computergestützten Methoden bedingen Reduktionen und Formalisierungen literarischer Texte auf dem Weg in ein für Computerprogramme lesbares Format, welche die Interpretation der Ergebnisse vom dabei jeweils implementierten Abstraktionsniveau abhängig machen. Die Differenzierung in quantitative und qualitative Methoden hat hierbei unterschiedliche Herausforderungen sichtbar gemacht. Gemeinsam ist den computergestützten Methoden aber die ausgeprägte Tendenz zur Modellbildung, die sich nicht zuletzt in der Visualisierung der Ergebnisse in Diagrammen, Netzen und/oder als Graphen niederschlägt.

Entsprechend dieser Heuristik ist von Seiten der Forschung der Versuch unternommen worden, die Modellierungspraxis der digitalen Geisteswissenschaften mit Bezug auf Peirces Zeichenkonzept zu beschreiben (vgl. Ciula und Eide 2017). Die vorangegangenen Ausführungen haben allerdings gezeigt, dass sich die Übersetzung zwischen Gegenstand und Modell zumindest für die Literaturwissenschaften aufgrund der Reduktion, Expansion und Deformation von Textebenen als deutlich zu komplex gestaltet, um die resultierenden Modelle in ihrem Verhältnis zu den literarischen

Gegenständen mit Peirces Vorstellung des *Icons* zu erfassen. Denn die textuellen Merkmale und Relationen, die in Visualisierungen und Datenbanken abgebildet werden, sind zu großen Teilen die Produkte komplexer Verarbeitungsverfahren im Spannungsfeld zwischen menschlichen und maschinellen Impulsen und Interventionen.<sup>41</sup> Diese gehen mit veränderten epistemischen Techniken einher, die neben dem wissenschaftlichen Schreiben als grundlegender Diskursform auch Praktiken des Programmierens von Werkzeugen und des Aufbaus von technischen Infrastrukturen etablieren (vgl. Ramsay und Rockwell 2012). Visualisierungen als maßgebliche Formate der Ergebnisaufbereitung stellen hierbei zudem wiederum gänzlich eigene Zeichensysteme dar,<sup>42</sup> die nur bedingt von den durch sie repräsentierten Gegenständen abhängig sind und als „Denkzeuge und Erkenntnis-mittel“ (Krämer 2014: 14) jeweils spezifische heuristische Funktionen erfüllen.<sup>43</sup> Denn es ist durchaus möglich, sowohl gleichförmig strukturierte Daten in völlig unterschiedlichen Visualisierungen zu repräsentieren als auch aus vollkommen verschiedenen analytischen Praktiken resultierende Daten in analoger Form visuell aufzubereiten.

Lediglich das Ergebnis mit dem Ausgangsobjekt zu vergleichen – wie dies anhand des Apfel-Beispiels von Ciula und Eide nahegelegt wird (vgl. Ciula und Eide 2017 [Abschnitt 3.4])<sup>44</sup> – reicht aus all diesen Gründen nicht aus, weil mindestens für den Fall literarischer Texte nicht ohne Weiteres von einer „analogy between the relations of the parts of each“ (Peirce 1932: 158 [§ 279]) auszugehen ist. Eine solche Sichtweise verkürzt die komplexen heuristischen Praktiken digitaler Analysen um jene Schritte, die erklären wie hier Wissen und Bedeutung generiert werden, auf die Frage, was in den einzelnen Modellen dargestellt ist. Diese Verkürzung wird zum einen der Vielfalt computergestützter methodischer Zugriffe nicht gerecht. Zum anderen resultieren daraus die hinsichtlich der quantitativen Verfahren beschriebenen Schwierigkeiten der Relationierung von digitalen Analyseergebnissen mit tradierten literaturwissenschaftlichen Konzepten sowie die Problematik der potentiellen Vernachlässigung der verschiedenen Möglichkeiten zur Strukturierung literarischer Texte durch die tertiäre Ebene semantischer Annotation (siehe oben, Abschnitt 3) und Vernetzung. Deshalb sollten in eine vergleichende Betrachtung die einzelnen Verfahrensschritte der Modellierung und die dabei wirksamen Übertragungs- und Rekodierungsprozesse von Zeichenkomplexen systematisch einbezogen werden, woraus eine deutlich komplexere Relation von Gegenstand und Modell folgt.<sup>45</sup> Diese wäre ausgehend vom Gegenstand als Kette von Übersetzungsprozessen zu beschreiben, deren einzelne Teile jeweils in ihren transformierenden Auswirkungen zu erfassen wären. Eine semiotische Strukturierung dieser Beziehungen erscheint nicht nur wünschenswert, sondern aufgrund der starken Formalisierung digitaler Methoden auch durchaus in systematischer Form möglich.

Voraussetzung für eine auf diese Weise gedachte Semiotik als Metadisziplin zur Reflexion digitaler Modellierungspraktiken wäre zum einen, dass die jeweiligen Vorgehensweisen der Modellierung durch die Akteure in aller

Detailliertheit ausgewiesen werden. Diese Forderung beschreibt allerdings ein genuines Interesse der digitalen Literaturwissenschaftler\_innen selbst, denn auch sie sind für das Nachvollziehen der Analysepraktiken anderer, das eine Vergleichbarkeit mit den eigenen Ergebnissen garantiert, auf die genaue Kenntnis der Werkzeuge, Formalisierungsschritte und der den Algorithmen vorgegebenen Parameter sowie auf nachvollziehbare Visualisierungen angewiesen.<sup>46</sup>

Zum anderen bedürfte es einer detaillierten Verständigung zwischen den Akteuren, die maßgeblich mit praktischen Modellierungen befasst sind, und jenen, die sich einer theoretischen Aufarbeitung im Sinne der bei der Modellierung hergestellten Modelle und deren Relation zu den modellierten Texten sowie zu anderen Modellen widmen. Damit die Semiotik ihrer von Aleida Assmann postulierten Rolle als Metadisziplin in Bezug auf die digitalen Literaturwissenschaften gerecht werden kann, muss sie initial an einem Dialog interessiert sein, was allerdings Kenntnisse der technologischen und mathematischen Vorgehensweisen sowie der spezifischen Terminologie der digitalen Literaturwissenschaften voraussetzt. Im Rahmen eines solchen Dialogs kann einer digitalen Semiotik Vorschub geleistet werden, die wiederum zu einer Rekontextualisierung digitaler Methoden im Feld literaturwissenschaftlicher Konzepte beiträgt.

## Anmerkungen

- \* Ich danke John Bateman, Maria Hinzmann sowie den Herausgebern und dem/der anonymen Reviewer\_in für ihre kritische Lektüre und hilfreiche Anmerkungen zu diesem Beitrag.
- 1 Vortrag im Rahmen der Podiumsdiskussion mit Aleida Assmann und Peter Fröhlicher zum Thema *Grenzenloser Pluralismus der Methoden. Die hermeneutische Funktion der Semiotik*, 12.9.2017.
- 2 Semiotik wird in diesem Beitrag verstanden als die „Wissenschaft von den Zeichen“ bzw. Zeichensystemen und die „Theorie von den Zeichenprozessen“ (Nöth 2000: Xlf.). Es geht also nicht um die digitale Realisierung eines spezifischen semiotischen Konzepts (etwa von Peirce oder Eco), sondern vielmehr wird danach gefragt, inwieweit computergestützte Methoden grundsätzlich für zeichenbasierte Analysezugriffe auf literarische Texte fruchtbar gemacht werden (können). Dies schließt den Bezug auf verschiedene Ansätze im Rahmen der Semiotik ein.
- 3 Je nach Schwerpunktsetzung differenziert Eide (2014, Abschnitt 15) heuristisch in „modeling for understanding“ mit dem Hauptziel des „learning new things through the modeling activity“ und „modeling for production“, wo „a version of the modeled entity is the main goal of the work“. Unter letztere Kategorie fällt auch die Herstellung des Modells im Sinne einer übergeordneten Einheit bzw. Praxis zur Repräsentation von Daten selbst. Die hier diskutierten Beispiele bewegen sich im Spannungsfeld zwischen diesen Polen.
- 4 Vgl. in diesem Zusammenhang auch die von Klein und Gold beschriebene „realization that the challenges currently associated with the digital humanities involve a

- shift from congregating in the big tent to practicing DH at a field-specific level, where DH work confronts disciplinary habits of mind“ (Vorwort zu Klein und Gold 2016).
- 5 De facto werden also nicht sämtliche Signifikanten für die Modellierung verwendet. Neben der Beschränkung durch die zufällige Auswahl im Rahmen der Modellierung werden die Texte bereits im Rahmen der Präprozessierung um Flexionen sowie meist um Artikel, Konjunktionen und Hilfsverben reduziert, um verwertbare Ergebnisse zu erzeugen.
  - 6 Vgl. hierzu auch Nöth (2000: 68): „Eine Abduktion schließt von einem erklärungsbedürftigen Resultat auf eine bisher unbekannte und nur probeweise angenommene (hypothetische) Regel, um einen Fall zu erklären. [...] Die Abduktion führt von Wahrnehmungsurteilen zunächst nur vorläufig zu einer allgemeinen Regel.“ Vgl. hierzu ausführlicher Peirce (1932: 496f. [§ 776]).
  - 7 Vgl. Eder (2017) sowie die Anmerkungen in Jannidis (2014: 182f. und 188) bezüglich der Merkmalsvarianz und der Unerklärlichkeit des guten Funktionierens von Burrows' Delta zur stilometrischen Autorschaftsattribuion.
  - 8 Bubenhöfer und Scharloth (2015: 15) sehen dieses Problem allerdings nicht als ein kategorisches an: „Statt auf sog. Black-box-Data-Mining-Algorithmen wie etwa Support Vector Machines zu setzen, sollte die sozial und kulturwissenschaftlich interessierte maschinelle Textanalyse White-box-Algorithmen benutzen, um die Konstruktivität des Algorithmus transparent und nachvollziehbar zu machen“.
  - 9 „Deduction works in this ideal world – the only sphere where necessity is possible – and traces certain ideal consequences in the model so proposed. Induction takes these consequences and returns to the world of facts, seeking out further empirical data which may (or may not) corroborate these new consequences of the ideal model“ (Stjernfelt 2007: 333). „Aus dieser abduktiven Regel müssen weitere allgemeine Sätze deduziert werden, und diese müssen danach noch induktiv überprüft werden. Je mehr Beobachtungen einen induktiven Schluß auf die abduktiv postulierte Regel erlauben, desto mehr gewinnt diese an Erklärungspotential“ (Nöth 2000: 68).
  - 10 Zu den Interdependenzen von Operationalisierungsfaktoren und Visualisierung vgl. Eder (2017: 51f.).
  - 11 Im Prinzip besteht diese Herausforderung nicht nur für literarische Texte. Poetizität stellt mit Jakobson ein graduelles Phänomen dar, welches für literarische Texte konstitutiv, aber in anderen Kommunikationssituationen ebenfalls wirksam ist. Vgl. hierzu auch Hjelmslevs Modell konnotativer Semiotik (Hjelmslev 1969: 114–119).
  - 12 In diesem Sinne lässt sich auch die „grundlegende Verschiebung“ fassen, die Trilcke und Fischer (2016) in Bezug auf den Terminus „machine reading“ feststellen: „Denn was für ein Verständnis von der Praxis des Lesens wird hier aktualisiert? Haben wir es in einem solchen Fall nicht mit einem ebenso posthumanistischen wie posthumanen Begriffsverständnis zu tun? Ein Lesen frei von Bedeutung, frei von Techniken wie der Interpretation, von Techniken der Hermeneutik – frei auch von einem menschlichen Subjekt, das liest?“ Vgl. in diesem Zusammenhang bezogen auf die Kategorie „Autorstil“ auch Jannidis (2014: 191).
  - 13 Allerdings besteht auch im Rahmen bestimmter quantitativer Verfahren die Möglichkeit – etwa durch das Plotten von Ausreißern – Abweichungen von Mustern sichtbar zu machen.

- 14 Zu Peirces Differenzierung in quantitative und qualitative Induktion vgl. Stjernfelt (2007: 335–338).
- 15 Bubenhofer und Scharloth (2015: 12) sehen dieses Problem grundsätzlich für geistes und sozialwissenschaftliche Anwendungen. Stubbs zweifelt hingegen die Möglichkeiten automatisierter Induktion auch beim Bezug auf die lexikalische Ebene an, weil „even corpus-based dictionaries, which seem the ultimate example of linguistic description, are in fact prescriptive, since they do not fully take into account variation in usage“ (Stubbs 2007: 236).
- 16 Vgl. den gesamten Text auch allgemein zur Dynamik semiotischer Systeme und insbesondere zu jenem der „poetischen Sprache“ sowie zu letzterem Punkt Link und Parr (1990: 114–117).
- 17 Jockers (2015, Fußnote 1), beschreibt die aus diesem Umstand resultierenden Probleme der Sentimentanalyse, postuliert jedoch gleichermaßen deren generelles Funktionieren für die automatische Plotanalyse.
- 18 Die Begrenzung auf kulturell und zeitlich homogene Räume ist auch durch die für die Automatisierung notwendige sprachliche Übereinstimmung der Texte begründet. Des Weiteren stellt aktuell noch die beschränkte (freie) Verfügbarkeit von maschinenlesbaren Texten einen Faktor dar, der sich auf die Korpusbildung auswirkt (der aber durch die Urheberrechtsnovelle 2018 an Gewicht verlieren dürfte). Grundsätzlich wären jedoch Vergleiche von Analysen verschiedensprachlicher Korpora möglich, wenn Varianzen von Parametern und Werkzeugen als Einflussfaktoren auf die Ergebnisse auszuschließen sind.
- 19 Im Rahmen des Projekts *dlina* erfolgen allerdings aktuell Modellierungen auf der Basis von Dramenkorpora, die längere Zeiträume abdecken (vgl. Trilcke u.a. 2016).
- 20 Vgl. in diesem Zusammenhang auch die Hypothese in Jannidis u.a. (2016) bezüglich der „correlation between publication date and automatic classification quality, i.e. novels published before the period of Realism are more easily classifiable in terms of having a happy ending than realistic novels. A possible explanation is that many novels of that earlier period are more schematically structured“ (Hervorhebung J. N.).
- 21 Vgl. dazu die Beschreibung in Jannidis (2014: 182 und 189). Es wird immer wieder betont, dass stilometrische Analysen auch jenseits der Autorschaftsattribuion etwa für die Erfassung von Gattungs- oder Epochenspezifika eingesetzt werden können. Grundsätzlich ändert sich dadurch allerdings nichts an der Abhängigkeit von etablierten literaturwissenschaftlichen Kategorien und den Schwierigkeiten der Relationierung von Daten und Bedeutung.
- 22 Zur Problematik der Vermittlung zwischen literaturwissenschaftlichen Genres und stilometrisch erschließbaren linguistischen Text Types vgl. Viehhauser (2015).
- 23 Heuser und LeKhac beschreiben für ihr Projekt ausführlich das systematische Ineinandergreifen von digitaler Daten- und analoger Textanalyse: „Turning to the novels helps us interpret the data in terms meaningful to literary history, while turning to the data helps us see literary history in new ways“ (Heuser und LeKhac 2012: 31).
- 24 Vgl. hierzu auch die Analyse des Wechselverhältnisses von Denotationsebene und Konnotationsebenen in Goethes Gedicht *Geständnis* in Link und Parr (1990: 120).

- 25 Grundsätzlich problematisch erscheinen allerdings Zeichen, „die bloß Elemente einer übergeordneten Polyisotopie sind“. Deren Elemente werden von einer „übergreifenden Struktur generiert“ und entsprechend „läßt sich der literarische Diskurs als sekundäres semiotisches System keineswegs aus ‚kleinen Einheiten‘ – etwa kombinatorisch – generieren“ (Link und Parr 1990: 116f.).
- 26 Einen vielversprechenden Ansatz hierzu bietet das noch in Entwicklung befindliche Projekt *Wikidition* mit Bezug auf theoretische Konzepte von Hjelmslev, Derrida und Baßler (vgl. Wagner, Mehler und Biber 2016).
- 27 *Text Encoding Initiative*, vgl. <http://www.tei-c.org>. Auch die quantitativen Methoden basieren allerdings auf grundlegenden, häufig automatisierten Annotationen wie dem Part of Speech Tagging oder der Zuordnung von *Named Entities*. Vgl. hierzu auch das „scalar model that extends between the ideal-types of performative versus hermeneutic markup“ in Meister (2012: 115).
- 28 Rapp (2017: 257) sieht in Annotationen einen „eigenen Textsortentyp“. Diese Vorstellung rückt den Eigenwert der Annotationen als Interpretationen in den Vordergrund. Indem bei den hier betrachteten Annotationen die Textstrukturierung mittels Kategorisierung in unmittelbarer Wechselwirkung mit dem annotierten Text funktioniert, betont ein Verständnis als eigene Ebene desselben deren modellierende Wirkung. Beide Perspektiven sind aber in Bezug auf die hier diskutierten Methoden als einander ergänzende zu betrachten.
- 29 Dies bedingt *Stand-off-Markup*, welches sich im Vergleich zum *Inline-Markup* nicht deterministisch in Bezug auf Überlappungen und Mehrfachauszeichnungen verhält. Vgl. hierzu auch Meister (2012: 117–120).
- 30 Schöch (2013: 5) postuliert dies grundsätzlich für den Umgang mit „smart digital data“ im Gegensatz zu „big data“.
- 31 Zirker und Bauer (2017: 213) betonen hingegen zurecht, dass „[f]rom a post-structuralist point of view, annotation is a vain attempt at delimiting the free play of signifiers or exerting a hegemonial influence on the reader, and is therefore to be rejected“.
- 32 Im Projekt *HeureCLÉA* orientiert sich die Modellierung explizit an den Genette’schen Kategorien zur Markierung und Analyse zeitlicher Strukturen in Erzähltexten (vgl. zu dem Projekt u.a. Gius und Jacke 2015; Gius und Jacke 2017). Auch das noch in einem frühen Entwicklungsstadium befindliche Annotationsprojekt *SANTA* verfolgt die Zielsetzung der Entwicklung von *Guidelines* zur Annotation narratologischer Kategorien.
- 33 So ist beispielsweise das Ziel des Annotations-Frameworks *TEASys* insbesondere die Hierarchisierung und Kategorisierung von Erklärungen und Bedeutungszuschreibungen im Spannungsfeld zwischen Information und Interpretation (vgl. Zirker und Bauer 2017: 224f.). Ein Modell zur Beschreibung narrativer Strukturen jenseits eines konkreten Bezugs auf methodische Konzepte stellt zum Beispiel das *OntoMedia Model* dar (vgl. Jewell, Lawrence u.a. 2005).
- 34 In ähnlicher Weise führt Jannidis (2014: 190f.) folgend das Verfahren computergestützter stilometrischer Untersuchungen zur Reflexion der Unterbestimmtheit des literaturwissenschaftlichen Stilbegriffs.
- 35 Vgl. hierzu auch die von Meister (2012: 107f.) hervorgehobene Vorreiterschaft Barthes’ in Bezug auf computergestützte Analysepraktiken.

- 36 Dies stellt kein Spezifikum digitaler Methoden dar, sondern gilt beispielsweise auch für analoge Anwendungen von Genettes, maßgeblich auf der Basis eines literarischen Texts entworfener narratologischer Taxonomie.
- 37 Einen Ansatz zur Komplexitätsreduktion beschreiben Bögel u.a. (2016).
- 38 Eide (2014, Abschnitt 32f.) exemplifiziert dies anhand der semantischen Unterschiede, die sich in verschiedenen Modellen mit der Kategorie ‚Person‘ verbinden.
- 39 Vgl. hierzu auch den Vergleich verschiedener Schemata zur Modellierung von Personennetzwerken in Abhängigkeit von den jeweiligen historischen und geografischen Schwerpunkten der Projekte in Langmead u.a. (2016: 31f.) sowie deren daran anschließenden Vorschlag eines „network of networks‘ to help scholars consider not only the messy data they deal with every day, but also the messy structures they create to corral that data into pens“ (Langmead u.a. 2016: 33).
- 40 Eide (2014) diskutiert zudem, inwieweit auch der Textauszeichnungsstandard TEI bereits als Ontologie angesehen werden kann.
- 41 Bubenhofer und Scharloth (2015: 15) beschreiben die erzeugten Modelle als „Interpretationen von Interpretationen“. Vgl. außerdem Fraas und Pentzold (2015: 114) bezogen auf das Feld der Sozialwissenschaften.
- 42 Krämer (2014: 27) geht sogar davon aus, dass es sich bei den von ihr verhandelten Diagrammen nicht nur um „eine Art von Zeichensystemen [handelt], vielmehr sind sie Medien. [...] Situiert zwischen zwei Seiten stiften Medien eine Verbindung bzw. realisieren einen Austausch zwischen heterogenen Welten/Feldern/Systemen, der ohne Medien in dieser Weise nicht möglich wäre.“
- 43 Vgl. zur Differenzierung in „narrative[r] Diagrammatik“, die sich auf die „Tiefenstruktur eines Textes sowie damit verbundene kognitive Bewegungen seitens des Rezipienten“ bezieht, und „Diagramme“ als „Oberflächenphänomen[e]“ Krämer (2014: 13) mit Bezug auf Peirce.
- 44 Als Beispiel dient hier die Frucht selbst, auf die sich eine morphologische Abbildung, eine botanische Visualisierung sowie der Apfel als Zeichen für die Sünde beziehen.
- 45 Stjernfelt (2007: 59) formuliert für komplexe Beziehungen zwischen Objekt und Zeichen in ähnlicher Weise: „[in these cases; J. N.] similarity is a sign to be interpreted; the precise character of the property space in question and its topology and transformations is a question to be investigated“. Es ließe sich diskutieren, inwieweit diese Fälle – wie Stjernfelt nahelegt – noch in die Kategorie ikonischer Zeichen fallen oder ob hierfür ein anderes Konzept der Gegenstand-Modell-Relation notwendig wird.
- 46 Vgl. z.B. bezogen auf Kriterien der Korpusbildung Klimek und Müller (2015: 73).

## Literatur

Sämtliche digitalen Quellen wurden zuletzt am 19.12.2017 eingesehen.

Barth, Florian und Gabriel Viehhauser (2017). Digitale Modellierung literarischen Raums. *Konferenzabstracts DHd 2017 Bern: Digitale Nachhaltigkeit*, 128–132.

- Barthes, Roland (2005). Vom Werk zum Text. In: Stephan Kammer und Roger Lüdeke (eds.). *Texte zur Theorie des Textes*. Stuttgart: Reclam, 40–47.
- Berry, David M. (2012). Introduction: Understanding the Digital Humanities. In: David M. Berry (ed.). *Understanding Digital Humanities*. Basingstoke u.a.: Palgrave Macmillan, 1–20.
- Blei, David M. (2012). Probabilistic Topic Models. *Communications of the ACM* 55, 4, 77–84, DOI: <https://doi.org/10.1145/2133806.2133826>.
- Bögel, Thomas, Evelyn Gius, Janina Jacke und Jannik Strötgen (2016). From Order to Order Switch. Mediating between Complexity and Reproducibility in the Context of Automated Literary Annotation. In: *Digital Humanities 2016: Conference Abstracts*. Kraków: Jagiellonian University & Pedagogical University, 379–82.
- Braun, Manuel (2013). Kodieren, Annotieren, Theoretisieren. Zur Wiederannäherung von Literatur und Sprachwissenschaft über Korpora. *LiLi Zeitschrift für Literatur und Linguistik* 43, 4, 83–90.
- Bubenhöfer, Noah und Joachim Scharloth (2015). Maschinelle Textanalyse im Zeichen von Big Data und Data-driven Turn – Überblick und Desiderate. *Zeitschrift für germanistische Linguistik* 43, 1, 1–26.
- Ciula, Arianna und Øyvind Eide (2017). Modelling in digital humanities: Signs in context. *Digital Scholarship in the Humanities* 32, 1, DOI: <https://doi.org/10.1093/llc/fqw045>.
- Clement, Tanya E. (2008). ‚A thing not beginning and not ending‘: using digital tools to distand-read Gertrude Stein’s *The Making of Americans*. *Literary and Linguistic Computing* 23, 3, DOI: <https://doi.org/10.1093/llc/fqn020>.
- Eder, Maciej (2017). Visualization in stylometry: Cluster analysis using networks. *Digital Scholarship in the Humanities* 32, 1, 50–64, DOI: <https://doi.org/10.1093/llc/fqv061>.
- Eide, Øyvind (2014). Ontologies, Data, and TEI. *Journal of the Text Encoding Initiative* 8, DOI: <https://doi.org/10.4000/jtei.1191>.
- Fraas, Claudia Fraas und Christian Pentzold (2015). Big Data vs. Slow Understanding? Voraussetzungen und Vorgehen computergestützter Analyse transmedialer multimodaler Diskurse. *Zeitschrift für germanistische Linguistik* 43, 1, 112–133.
- International Federation of Library Associations and Institutions (2009). Functional Requirements for Bibliographical Records (FRBR), Final Report September 1997, as amended and corrected through February 2009, URL: [https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr\\_2008.pdf](https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf).
- Foucault, Michel (2000). Was ist ein Autor? In: Fotis Jannidis u.a. (eds.). *Texte zur Theorie der Autorschaft*. Stuttgart: Reclam, 198–229.
- Gius, Evelyn und Janina Jacke (2015). Informatik und Hermeneutik. Zum Mehrwert interdisziplinärer Textanalyse. In: Constanze Baum und Thomas Stäcker (eds.). *Grenzen und Möglichkeiten der Digital Humanities*. (Sonderband der *Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften* 1). DOI: [https://doi.org/10.17175/sb001\\_006](https://doi.org/10.17175/sb001_006).
- Gius, Evelyn und Janina Jacke (2017). The Hermeneutic Profit of Annotation: On Preventing and Fostering Disagreement in Literary Analysis. *International Journal of Humanities and Arts Computing* 11, 2, 233–254.
- Gold, Matthew K. (ed.) (2012). *Debates in the Digital Humanities*. Minneapolis: University of Minnesota Press, URL: <http://dhdebates.gc.cuny.edu/debates/1>.

- Goldstone, Andrew und Ted Underwood (2014). The Quiet Transformations of Literary Studies: What Thirteen Thousand Scholars Could Tell Us. *New Literary History* 45, 359–384; hier zitiert nach dem Preprint, URL: <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/49323/QuietTransformations.pdf?sequence=2>.
- Heuser, Ryan und Long Le-Khac (2012). A Quantitative Literary History of 2,958 Nineteenth-Century British Novels: The Semantic Cohort Method. *Pamphlets of the Stanford Literary Lab* 4, 46, URL: <http://litlab.stanford.edu/LiteraryLabPamphlet4.pdf>.
- Hjelmslev, Louis (1969). *Prolegomena to a Theory of Language*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Jakobson, Roman (1960). Closing Statement: Linguistics and Poetics. In: Thomas A. Sebeok (ed.). *Style in Language*. Cambridge, MA: MIT Press, 350–377.
- Jakobson, Roman (1972). Was ist Poesie? In: Wolf-Dieter Stempel (ed.). *Texte der russischen Formalisten II*. München: Fink, 392–417.
- Jannidis, Fotis (2010). Methoden der computergestützten Textanalyse. In: Ansgar Nünning und Vera Nünning (eds.). *Methoden der literatur- und kulturwissenschaftlichen Textanalyse*. Stuttgart und Weimar: Metzler, 109–132.
- Jannidis, Fotis (2014). Dem Autor ganz nah. Autorstil in Stilistik und Stilometrie. In: Matthias Schaffrick und Marcus Willand (eds.). *Theorien und Praktiken der Autorschaft*. Berlin und Boston: De Gruyter, 169–195.
- Jannidis, Fotis, Isabella Regner, Albin Zehe, Martin Becher, Lena Hettinger und Andreas Hotho (2016). *Analyzing Features for the Detection of Happy Endings in German Novels*. arXiv:1611.09028v1 [cs.IR], URL: <https://arxiv.org/abs/1611.09028>.
- Jannidis, Fotis, Hubertus Kohle und Malte Rehbein (eds.) (2017). *Digital Humanities: Eine Einführung*. Stuttgart: Metzler.
- Jewell, Michael O., Faith K. Lawrence, Mischa M. Tuffield, Adam Prugel-Bennett, David E. Millard, Mark S. Nixon, M. C. Schraefel und Nigel R. Shadbolt (2005). *OntoMedia: An Ontology for the Representation of Heterogeneous Media*. URL: <https://eprints.soton.ac.uk/id/eprint/261024>.
- Jockers, Matthew L. (2014). A Novel Method for Detecting Plot. Blogpost vom 5.6.2014, URL: <http://www.matthewjockers.net/2014/06/05/a-novel-method-for-detecting-plot/>.
- Jockers, Matthew L. (2015). The Rest of the Story. Blogpost vom 25.2.2015, URL: <http://www.matthewjockers.net/2015/02/25/the-rest-of-the-story/>.
- Klein, Lauren F. und Matthew K. Gold (eds.) (2016). *Debates in the Digital Humanities*. Minneapolis: University of Minnesota Press, URL: <http://dhdebates.gc.cuny.edu/debates/2>.
- Klimek, Sonja und Ralph Müller (2015). Vergleich als Methode? Zur Empirisierung eines philologischen Verfahrens im Zeitalter der Digital Humanities. *Journal for Literary Theory* 9, 1, 53–78.
- Krämer, Sybille (2014). Zur Grammatik der Diagrammatik. Eine Annäherung an die Grundlagen des Diagrammgebrauches. *LiLi Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik* 176, 44, 11–30.
- Langmead, Alison, Jessica M. Otis, Christopher N. Warren, Scott B. Weingart und Lisa D. Zilinski (2016). Towards Interoperable Network Ontologies for the Digital Humanities. *International Journal of Humanities and Arts Computing* 10, 1, 22–35, DOI: <https://doi.org/10.3366/ijhac.2016.0157>.

- Link, Jürgen und Rolf Parr (1990). Semiotische Diskursanalyse. In: Klaus-Michael Bogdal (ed.). *Neue Literaturtheorien vom Dekonstruktivismus bis zur historischen Diskursanalyse. Eine Einführung*. Opladen: Westdeutscher Verlag, 107–130.
- Loescher, Jens (2017). Garagenbastler der Geisteswissenschaften. *Der Tagesspiegel* 23 098, 27.4.2017, 19.
- Lotman, Juri M. (1981a). Das dynamische Modell eines semiotischen Systems. In: Juri M. Lotman. *Kunst als Sprache. Untersuchungen zum Zeichencharakter von Literatur und Kunst*. Leipzig: Reclam, 89–110.
- Lotman, Juri M. (1981b). Über das Wechselverhältnis von ‚primär‘ und ‚sekundär‘ in kommunikativen modellbildenden Systemen. In: Juri M. Lotman. *Kunst als Sprache. Untersuchungen zum Zeichencharakter von Literatur und Kunst*. Leipzig: Reclam, 111–115.
- Lotman, Juri M. (1993). *Die Struktur literarischer Texte*. 4. Auflage. München: Fink.
- Meister, Jan-Christoph (2012). Crowd Sourcing ‚True Meaning‘: A Collaborative Approach to Textual Interpretation. In: Marilyn Deegan und Willard McCarty (eds.). *Collaborative Research in the Digital Humanities: A Volume in Honour of Harold Short, on the Occasion of his 65th Birthday and his Retirement*. Farnham: Ashgate, 105–122.
- Mikolov, Tomas, Kai Chen, Greg Corrado und Jeffrey Dean (2013). *Efficient estimation of word representations in vector space*. arXiv:1301.3781v3 [cs.CL], URL: <https://arxiv.org/abs/1301.3781>.
- Moretti, Franco (2013). *Distant Reading*. London: Verso.
- Nöth, Winfried (2000). *Handbuch der Semiotik*. 2. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart und Weimar: Metzler.
- Peirce, Charles S. (1932). *Collected Papers*. Hg. v. Charles Hartshorne und Paul Weiss, Bd. II: *Elements of Logic*. Cambridge: Harvard University Press.
- Peirce, Charles S. (1933). *Collected Papers*. Hg. v. Charles Hartshorne und Paul Weiss, Bd. IV: *The Simplest Mathematics*. Cambridge: Harvard University Press.
- Peirce, Charles S. (1960). *Collected Papers*. Hg. v. Charles Hartshorne und Paul Weiss, Bd. V: *Pragmatism and Pragmaticism*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Piez, Wendell (2010). Towards Hermeneutic Markup: an Architectural Outline. *Digital Humanities 2010 Conference Abstracts*, King's College London, 202–205.
- Ramsay, Stephen und Geoffrey Rockwell (2012). Developing Things: Notes toward an Epistemology of Building in the Digital Humanities. In: Gold 2012, URL: <http://dhdebates.gc.cuny.edu/debates/text/11>.
- Rapp, Andrea (2017). Manuelle und automatische Annotation. In: Jannidis, Kohle und Rehbein 2017, 253–267.
- Rehbein, Malte (2017). Ontologien. In: Jannidis, Kohle und Rehbein 2017, 162–176.
- Reiter, Niels und Marcus Willand (2017). Analyse der Figurenrede (im Rahmen des Panels Aktuelle Herausforderungen der Digitalen Dramenanalyse). *Konferenzabstracts DHd 2017 Bern: Digitale Nachhaltigkeit*, 48f.
- Rhody, Lisa M. (2012). Topic Modeling and Figurative Language. *JDH: Journal of Digital Humanities* 2, 1, 19–35, URL: <http://journalofdigitalhumanities.org/2-1/topic-modeling-and-figurative-language-by-lisa-m-rhody/>.

- Schöch, Christof (2013). Big? Smart? Clean? Messy? Data in the Humanities. *JHD: Journal of Digital Humanities* 2, 3, 2–13, URL: <http://journalofdigitalhumanities.org/2-3/big-smart-clean-messy-data-in-the-humanities/>.
- Schöch, Christoph (2017). Quantitative Analyse. In: Jannidis, Kohle und Rehbein 2017, 279–298.
- Schöch, Christoph (2018). Quantitative Semantik. Word Embedding Models für literaturwissenschaftliche Fragestellungen. Paper-Präsentation im Rahmen des DFG-Symposiums Digitale Literaturwissenschaft, Villa Vigoni 9.–13.10.2017 (erscheint 2018).
- Shore, Dan (2014). On Categories and Relations in Networks: or, Most Abstract Blog Post Title Ever? Blogpost vom 21.8.2014, URL: <http://6dfb.tumblr.com/post/95378633456/on-categories-of-relations-in-networks-or-most>.
- Stalder, Felix (2016). *Kultur der Digitalität*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Stjernfelt, Frederik (2007). *Diagrammatology. An Investigation on the Borderlines of Phenomenology, Ontology, and Semiotics*. Dordrecht: Springer.
- Stubbs, Michael (2007). Inferring Meaning: Text, Technology and Questions of Induction. In: Alexander Mehler und Reinhard Köhler (eds.). *Aspects of Automatic Text Analysis*. Berlin u.a.: Springer, 233–253.
- Terras, Melissa, Julianne Nyhan und Edward Vanhoutte (2013). *Defining Digital Humanities: A Reader*. Farnham: Ashgate.
- Trilcke, Peer, Frank Fischer, Mathias Göbel und Dario Kampkaspar (2016). Theatre Plays as ‚Small Worlds‘? Network Data on the History and Typology of German Drama, 1730–1930. In: *Digital Humanities 2016: Conference Abstracts*. Kraków: Jagiellonian University & Pedagogical University, 385–387.
- Trilcke, Peer und Frank Fischer (2016). Fernlesen mit Foucault? Überlegungen zur Praxis des distant reading und zur Operationalisierung von Foucaults Diskursanalyse. *Le foucauldien* 2, 1, DOI: <https://doi.org/10.16995/lefou.15>.
- Viehhauser, Gabriel (2015). Historische Stilometrie? Methodische Vorschläge für eine Annäherung textanalytischer Zugänge an die mediävistische Textualitätsdebatte. In: Constanze Baum und Thomas Stäcker (eds.). *Grenzen und Möglichkeiten der Digital Humanities*. (Sonderband der *Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften* 1). DOI: <https://doi.org/10.17175/sb01>.
- Wagner, Benno, Alexander Mehler und Hanno Biber (2016). Transbiblionome Daten in der Literaturwissenschaft. Texttechnologische Erschließung und digitale Visualisierung intertextueller Beziehungen digitaler Korpora. In: *Konferenzabstracts DHd 2016 Modellierung, Vernetzung, Visualisierung. Die Digital Humanities als fächerübergreifendes Forschungsparadigma*, Universität Leipzig, 87–94.
- Weel, Adriaan van der (2015). Feeding our reading machines: From the typographic page to the docuverse. In: Brent Nelson und Richard Cunningham (eds.). *Digital Studies / Le champ numérique 6: Beyond Accessibility: Textual Studies in the Twenty-First Century*, URL: [https://www.digitalstudies.org/ojs/index.php/digital\\_studies/article/view/352/458](https://www.digitalstudies.org/ojs/index.php/digital_studies/article/view/352/458).
- Wiesenmüller, Heidrun (2008). Zehn Jahre ‚Functional Requirements for Bibliographic Records‘: Vision, Theorie und praktische Anwendung. *Bibliothek, Forschung und Praxis* 32, 3, 348–359.

- Wilkins, Matthew (2012). Canons, Close Reading, and the Evolution of Method. In: Matthew K. Gold (ed.). *Debates in the Digital Humanities*. Minneapolis: University of Minnesota Press, URL: <http://dhdebates.gc.cuny.edu/debates/text/17>.
- Zirker, Angelika und Matthias Bauer (2017). Explanatory Annotation in the Context of the Digital Humanities: Introduction. *International Journal of Humanities and Arts Computing* 11, 2, 145–152.

## Erwähnte Projekte und Datenmodelle

- CIDOC CRM: CIDOC Conceptual Reference Model, entwickelt von der Documentation Standards Working Group des internationalen Museumverbands ICOM, URL: <http://www.cidoc-crm.org/>
- dlina: digitale literaturwissenschaftliche Netzwerkanalyse, URL: <https://www.uni-potsdam.de/lit-19-jhd/digitale-literaturwissenschaft/dlina.html>
- Dublin Core: entwickelt von der Dublin Core Metadata Initiative, URL: <http://dublincore.org/>
- FRBR: Functional Requirements for Bibliographical Records, entwickelt von der International Federation of Library Associations and Institutions, URL: <http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/>
- HeureCLÉA Collaborative Literature Exploration and Annotation, URL: <http://heureclea.de>
- OntoMedia Model: Jewell, Lawrence u.a. 2005
- TEASys: Tübingen Explanatory Annotations System, URL: [http://www.annotation.es.uni-tuebingen.de/?page\\_id=200](http://www.annotation.es.uni-tuebingen.de/?page_id=200)
- TEI: Text Encoding Initiative, URL: <http://www.tei-c.org>

*Dr. Julia Nantke*  
*Bergische Universität Wuppertal*  
*Graduiertenkolleg Dokument – Text – Edition*  
*Gaußstraße 20*  
*D-42119 Wuppertal*  
*E-Mail: nantke@uni-wuppertal.de*

## **Motion-Capture-gestützte Gestenforschung. Zur Relevanz der Notationstheorie in den Digitalen Geisteswissenschaften**

Daniel Schüller und Irene Mittelberg, RWTH Aachen University

**Summary.** During the last decade, and especially with the rise of the Digital Humanities, computer-assisted methods for gathering and analysing data have increasingly found their way into the humanities, which were traditionally oriented towards hermeneutics. Data elicitation and analysis are usually linked with quantitative research methods, but they are also connected with the construction of scientific models; they can be regarded as a transcription process that is involved in constituting the respective object of research. In this article, we study the use of motion capture technology for gesture research, in order to show more generally how theoretical modelling is connected with the process that we employed to “capture” co-speech gesture. A semiotic analysis is used to investigate the epistemological status of such data models, as well as the sign processes that determine this status. As a theoretical instrument for the analysis of these computer-assisted processes of modelling and transcription, we apply Nelson Goodman’s theory of notation, which provides clear syntactic and semantic criteria for describing digital, notational, and analogue symbol systems. As a further approach, Ludwig Jäger’s theory of transcription is used to highlight how computer-based modelling techniques constitute the objects of investigation in the humanities. The article asks the following questions: What exactly are we recording when we use digital computer technology to capture human motion? Which criteria can be used to model these semiotic processes? What advantages does motion capture give us, and does it really offer new perspectives in comparison with other techniques such as traditional video recordings? In conclusion, this contribution argues for a semiotic foundation for the digital humanities and comparable approaches in the social sciences.

**Zusammenfassung.** In die traditionell hermeneutisch orientierten Geisteswissenschaften haben insb. im letzten Jahrzehnt – mit dem Aufkommen der sog. *Digital Humanities* – verstärkt computergestützte Methoden zur Gewinnung und Auswertung von Daten Einzug gehalten. Erhebung und Auswertung von Daten gehen zwar meist Hand in Hand mit quantitativ orientierten Forschungsansätzen, vor allem jedoch mit einer wissenschaftlichen Modellbildung: mit einem transkriptiven Prozess also, der an der Konstitu-

tion des jeweiligen Forschungsgegenstands maßgeblich beteiligt ist. In diesem Artikel wollen wir am Beispiel der Motion Capture Technologie im Rahmen der Gestenforschung zeigen, inwieweit mit dem hier angewandten Verfahren zur „Erfassung“ redegleitender Gestik zugleich eine gegenstandskonstituierende Modellbildung einhergeht. Insbesondere Fragen nach dem erkenntnistheoretischen Status von Datenmodellen, sowie den diesen Status bedingenden, teils unanschaulichen Zeichenprozessen, wird hier vermittelt einer semiotischen Analyse nachgegangen. Als theoretisches Instrumentarium zur Analyse dieser komplexen, computergestützten Modellierungs- und Transkriptionsprozesse bedienen wir uns zum einen der Notationstheorie Nelson Goodmans, da dieser Ansatz klare syntaktische und semantische Kriterien zur Beschreibung sowohl digitaler, notationaler, als auch analoger Symbolsysteme bereitstellt. Zum anderen, beleuchten wir solche Aspekte der gegenstandskonstituierenden Natur computerbasierter Modellierungstechniken in den Geisteswissenschaften aus der Perspektive der Transkriptionstheorie Ludwig Jägers. Zentrale Fragen dieses Artikels lauten entsprechend: Was genau haben wir vor uns, wenn wir mit digitaler Computertechnik Phänomene der natürlichen Welt erfassen? Nach welchen Kriterien sind solche modellierenden Zeichenprozesse analysierbar, welchen Nutzen können wir aus ihnen ziehen, und: Ist der Unterschied zu traditionellen Verfahren wirklich so groß wie gedacht? Insgesamt plädiert dieser Beitrag für eine zeichentheoretische Grundlage digitaler Geistes- und Sozialwissenschaften.

## 1. Einleitung

Eine jede in ihrem Tempo sich überschlagende Entwicklung kann nicht nur Segens-, sondern auch Unheilsbote sein – so wurde und wird von Kritikern der Digital Humanities oft argumentiert (vgl. Fechner und Weiß 2017: 1). Diese Sichtweise, die auf skeptische Vorsicht bezüglich eines allzu schnellen Voranschreitens einer methodologischen Veränderung der Geisteswissenschaften insgesamt abstellt, ist im Kern grundsätzlich vernünftig. Sie hat ihren Ursprung unter anderem in der alltäglichen und lebenspraktischen Erfahrung, dass wer zu sehr mit dem Fortkommen beschäftigt ist, mitunter aus dem Blick verliert, was er zurücklässt.

Dies wäre in Bezug auf den ebenso vagen wie gewagten Begriff einer allgemeinen „geisteswissenschaftlichen Methodik“ immerhin nicht wenig: Die Kunst der hermeneutischen Dialektik der Interpretation, so beschrieben es bereits Dilthey (1931), Collingwood (1946) und Droysen (1977), ist untrennbar mit dem Menschen und seiner Fähigkeit verbunden, sich in andere hineinversetzen zu können.<sup>1</sup> Die unsichtbare Trennlinie von Geistes- und Naturwissenschaften fällt für viele der eher traditionell-hermeneutisch orientierten Disziplinen mit derjenigen zwischen intentional und nichtintentional erklärbaren Explananda zusammen (vgl. Keil 1993): Dort, wo wir durch Zählen ans Ziel gelangen können, wo es also vorrangig um quantifizierbare Größen, Gesetzmäßigkeiten, Korrelationen, Statistik, Berechnung, und zunächst weniger um das hermeneutische Verstehensprinzip

geht, sind wir demnach dabei, den Bereich des Intentionalen und somit auch den der Geisteswissenschaften zu verlassen. Ein umgekehrtes Extrem: Wenn wir dort beginnen zu zählen, wo bisher allein die *intentio* das sagen hatte, kommt dies einer Art Blasphemie gleich, die nicht nur den menschlichen Geist zum Naturphänomen<sup>2</sup> herabstuft, sondern darüber hinaus die traditionell mit intentionalen Phänomenen verbundene, hermeneutische Deutungshoheit<sup>3</sup> infrage stellt (vgl. Wiltsche 2005). Angesichts eines gewaltigen traditionellen Erbes von mindestens 2500 Jahren hermeneutischer Tradition ist eine etwaige Verunsicherung also *prima facie* zunächst einmal nachzuvollziehen, doch dies allein bedeutet noch nicht, dass nicht auch die andere Seite anzuhören wäre.

Setzt man nämlich die Entwicklung der ersten Alphabetschriften als die Geburtsstunde einer formalen, westlichen Denk- und Kulturtradition an (vgl. Stetter 1997), ergibt sich ein leicht verschobenes Bild. Immerhin wären auch die uns heute ebenso vertraut wie fremd erscheinenden Algorithmen der KI-Forschung und anderer sogenannter „harter Disziplinen“ wie der modernen Physik, ohne die logische Grundlage im weitesten Sinne typographischer Symbolschemata völlig undenkbar. Vor diesem Hintergrund sollte also an dieser Stelle ebenso gefragt werden können, wie es denn überhaupt möglich gewesen ist, dass urplötzlich etwas vermeintlich so fremdartiges wie das Digitale seinen Einzug mitten in das Herz eines Jahrtausendealten Baumes gehalten hat, ohne diesen mit einem donnernden Einschlag bis hinauf in seine Krone aufzuspalten. Ein Einschlag ist unseres Erachtens zwar stellenweise vernehmbar gewesen und immer noch vernehmbar; seine aber tatsächlich eher bescheidene Wucht steht jedoch bei näherer Betrachtung in einem doch recht plausiblen Verhältnis zur tatsächlich ausweisbaren Qualität und vor allem Quantität der so viel gepriesenen und zugleich gefürchteten revolutionären Änderungen der geisteswissenschaftlichen Praxis: Denn was in der Debatte um die digitalen Geisteswissenschaften mitunter am meisten zu kurz kommt, ist der eigentliche Begriff des Digitalen. Was macht eine digitale Geisteswissenschaft denn eigentlich digital?

Digitalität ist als Prinzip symbolisierender und insbesondere von Notationssystemen wie der Alphabetschrift im Grunde mindestens so alt wie diese selbst, und gehört damit als logische Form seines genuinen Artikulationsmediums schon immer mit zum Wesen des geisteswissenschaftlichen Arbeitens (vgl. Stetter 1994, 1997). Somit kann nun auch ohne eine detaillierte Kulturgeschichte des digitalen Prinzips und seiner unzähligen Realisierungen – handele es sich dabei um Uhren, Rechenmaschinen, natürliche, formale, geschriebene oder gedruckte Schriftsprachen, Druckverfahren, Musiknotationen, Bibliothekskataloge usw. – rekonstruieren zu wollen, mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit festgehalten werden, dass die geringe Lautstärke des „Einschlages“ wohl keine Folge einer besonderen Absorption gewesen sein wird. Sondern, was hier scheinbar so plötzlich eingedrungen ist und seine Wurzeln geschlagen hat, ist unter Umständen in Wirklichkeit bereits von Anfang an ein genuiner Teil dessen gewesen, womit es sich nun zu vereinigen scheint.<sup>4</sup>

Was den Blick auf den Umstand dieser tiefsitzenden Verflechtung von hermeneutischer und „digitaler“ Tradition zuweilen verstellt, ist der Grad der Verquickung von logisch analogen und digitalen Prozessen in den zur Anwendung gebrachten Verfahren: Die meisten sowohl in den traditionellen als auch in den sogenannten digitalen Geisteswissenschaften zum Einsatz kommenden Verfahren sind, genau wie die oben angeführten Beispiele, hinsichtlich ihrer analogen und digitalen Eigenschaften in Wirklichkeit Mischformen. Dies gilt insbesondere für die korpusorientiert arbeitende Linguistik, und aufgrund der auch dort zum Tragen kommenden korpusorientierten Methoden, ebenfalls für die Motion-Capture-gestützte Gestenforschung („Motion Capture“ wird im Folgenden als „MoCap“ abgekürzt). Ob wir es bei einem Symbolisierungsverfahren mit rein digitalen oder mit rein analogen Verfahren zu tun haben, ist keine Frage des Grades, sondern kann klar entschieden werden (vgl. Goodman 1997). Für den Bereich dazwischen, also die zahlreichen Mischformen, kann jedoch nur eine Differenzierung in digitale und analoge Aspekte der jeweiligen Verfahren erfolgen.

Dies, und auch die Frage danach, ob die Verwendung von Algorithmen in geisteswissenschaftlichen Analyseverfahren eventuell das hermeneutische Prinzip unterwandert, möchten wir nun an einem Beispiel aus dem Bereich der computergestützten Gestenforschung exemplarisch zu erörtern versuchen. Hierzu wird die Disziplin zunächst kurz in ihre Forschungstradition eingeordnet, und im Anschluss grob der Ablauf einer MoCap-Aufnahmesession im Gestenlabor des Natural Media Labs der RWTH Aachen umrissen. Hieran anknüpfend wird der Blick auf die semiotische Repräsentation der von den Probanden aufgeführten redebegleitenden Gestik in einem Datenkorpus gelenkt und nach dem zeichentheoretischen Status dieses Datenmodells gefragt. Dabei wird uns die Frage begleiten, ob es eigentlich möglich ist – und wenn ja, wie es möglich ist – einen realen Sachverhalt, hier also die reale redebegleitende Gestik, in einem Modell „abzuspeichern“ und diesen realen Sachverhalt anhand eines Modells zu untersuchen? Um uns hier einer möglichen Antwort anzunähern, möchten wir die symboltheoretischen Überlegungen Nelson Goodmans (1997) nutzbar machen und uns insbesondere mit dem Begriff des Notationssystems beschäftigen. Notationssysteme bilden eine Unterklasse der Symbolsysteme.<sup>5</sup> Was sie in unserem Kontext besonders interessant erscheinen lässt, sind die Implikationen der syntaktischen und semantischen Eigenschaften, die notationale von anderen, nicht-notationalen Symbolsystemen unterscheiden. Die in unserem Zusammenhang wohl wichtigste sei bereits vorab genannt: Notationssysteme sind ihrem logischen Aufbau nach digital.

Manchmal wird behauptet, daß Digitalcomputer höchster Präzision fähig sind, während Analogcomputer bestenfalls lediglich eine gute Näherung erreichen können. Dies trifft nur insofern zu, als die Aufgabe des Digitalcomputers im Zählen besteht, während der Analogcomputer die Aufgabe hat, die absolute Position in einem Kontinuum zu registrieren (Goodman 1997: 155).

## 2. Empirische Gestenforschung

Mit ihrem multidisziplinären Methodenkatalog hat die linguistische Gesten- und Multimodalitätsforschung bereits seit ihren Anfängen eine Art Zwitterdasein geführt, indem sie empirische und hermeneutische Forschung verbindet. Hervorgegangen aus über Jahrhunderte bestehenden rhetorischen Frage- und Problemkreisen, wandelte sich die redebegleitende Gestik im Rahmen eines zwar losen aber stetig wachsenden gemeinsamen Interesses so verschiedener Disziplinen wie Sprachwissenschaft, Semiotik, Kognitions- und Kulturwissenschaften, Verhaltensforschung, Soziologie, Philosophie und Psychologie zu einem eigenständigen, klar umrissenen Forschungsgegenstand<sup>6</sup> (vgl. Müller 1997, 1998; Müller u.a. 2013, 2014). Mit dem vor allem im letzten Jahrzehnt rasant zunehmenden technischen Fortschritt auf dem Gebiet der Computertechnologie – zu nennen wären hier insbesondere Data-Mining-Verfahren und die Entwicklung neuronaler Netze – erfuhren insbesondere die Methodik und damit auch die Gegenstandskonstitution der korpusorientiert arbeitenden Zweige der Linguistik einen zuvor nie dagewesenen Aufschwung. Da eine enge Verwandtschaft der Gestenforschung mit korpuslinguistischen Verfahren bereits spätestens dort zu verzeichnen ist, wo sie sich von der rhetorischen Tradition emanzipiert, verwundert es letztlich nicht, dass sich auch in der Gestenforschung ein stetiger Anstieg digitaler, algorithmisch und quantitativ verfahrenender Zugänge abzeichnet.

Bereits im Kontext qualitativer Untersuchungen stellt sich die Frage nach der graphischen Repräsentation redebegleitender Gestik, da es sich wie bei der gesprochenen Sprache um einen ephemeren, performativen Vollzug handelt. Umso mehr gewinnt eine typisierte Verschriftung der Gestik, zur Fixierung und Vergleichbarmachung des Phänomens, im Rahmen stärker quantitativ verfahrenender Studien an Gewicht. Die ersten vergleichenden kulturwissenschaftlich geprägten Gestenstudien wurden 1941 von Efron an jüdischen Einwanderern in New York durchgeführt (vgl. Efron 1972; Müller 1997, 1998). Um die Gestik vergleichbar zu machen, bediente Efron sich hier typisierter, genormter Skizzen. So konnte er seinen Forschungsgegenstand fixieren und darauf aufbauend beschreiben (vgl. Efron 1972).

Ein Problem, das bei der Modellierung von Gestik durch Skizzen zutage tritt, ist, dass Gestensskizzen (vgl. Abb. 1 und 2) in Bezug auf ihren Repräsentationsmodus als eine Form der piktographischen Schrift betrachtet werden können, deren interne Organisation im Gegensatz etwa zur Alphabetschrift wesentlich durch zwei Aspekte geprägt ist: Zum einen ist dies ihre ikonische Motiviertheit, zum anderen die syntaktische Dichte ihrer Charaktere. Syntaktische Dichte meint in diesem Kontext, dass solche Skizzen zwar in ein übergeordnetes piktographisches System eingebunden sein können, jedoch die einzelnen Skizzen, als bedeutungstragende Einheiten betrachtet, selbst nicht aus figürlichen, bedeutungsunterscheidenden Einheiten aufgebaut sind.



**Abb. 1 (links):** „Ghetto Jew: Sketched on the lower East Side, NY. Note: Restricted gestural radius, movement from elbow; note also variety of manual shapes while gesturing.“ Gezeichnet von Stuyvesant Van Veen.

**Abb. 2:** Gestensskizze. Gezeichnet von Stuyvesant Van Veen.

Vergleichen wir die Repräsentation oder Modellierung redebegleitender Gestik durch Skizzen mit derjenigen einer gesprochenen Sprache in Transkriptions- bzw. phonetischen Lautschriften wie dem IPA<sup>7</sup>: Der entscheidende Unterschied zum Skizzensystem ist hier wohl darin zu sehen, dass Lautschriften in Anlehnung an das System der Alphabetschrift einem Prinzip der doppelten Artikulation folgen. Komplexe Einheiten werden (ähnlich zum System der Alphabetschrift) durch ihre lineare Organisation orthographischen Regeln unterworfen, die bestimmen, was im betreffenden System als ein Zeichen gilt. Obwohl hier streng genommen bereits einzelne Buchstaben Zeichenstatus haben können, indem sie ein Phonem der entsprechenden oralen Sprache als Extension haben, ist ein lautschriftliches Zeichen im Regelfall durch ein syntaktisches Zusammenspiel, z.B. von Phonemsymbolen mit diakritischen und suprasegmentalen Zeichen bestimmt. So stehen etwa Betonungszeichen vor der Silbe, auf die sie sich beziehen, Längenzeichen stehen danach usw. Lautschriftliche Zeichen repräsentieren also logische Einheiten der Form „{Wort + Aussprache}“ einer gesprochenen Sprache und sind wie eben diese komplexe Zeichenausdrücke, die sich aus Grundbausteinen zusammensetzen. In Bezug auf die Einheiten der jeweiligen oralen Quellsprache, die es repräsentiert, ist das IPA als System arbiträrer Zeichen im Sinne de Saussures zu betrachten; in Bezug auf die lexikalische Form der Wörter der Quellsprache lässt sich jedoch eine starke Motiviertheit der lautschriftlichen Zeichen erkennen, da die Lautsymbole sich in ihrer figürlichen Form deutlich am lateinischen und griechischen Alphabet orientieren.<sup>8</sup>

Entscheidend für den Vergleich mit dem piktographischen System der Skizzen ist hier jedoch allein die Eigenschaft der Artikuliertheit des phone-

tischen Schriftschemas, die in dessen spezifischer syntaktischer Organisation besteht. Interessant ist diese vergleichende Betrachtungsweise der beiden Repräsentationssysteme, da sowohl die gesprochene Sprache als auch die Gestik jeweils performative, raumzeitliche Vollzüge umfasst, zu deren Untersuchung es einer Modellierung in einem Symbolsystem bedarf. Während die gesprochene Sprache jedoch bereits selbst systematische syntaktische Artikulationscharakteristika aufweist, die in einem Symbolsystem wie der Lautschrift logisch modelliert werden können, ist die Ausgangslage bei der redegleitenden Gestik etwas komplizierter (vgl. Fricke 2010, 2012; Mittelberg 2008). Setzt man den phonetischen Umfang des menschlichen Stimmapparates als physischen Rahmen oder „Spielraum[...] der Artikulation“ (Schneider 2008: 197), und die Silbe als kleinste artikulatorische Einheit unterhalb der morphologischen Artikulation an, so scheint bei der Betrachtung von Gestik ein solches typisiertes artikulatorisches Prinzip – auf den ersten Blick – völlig zu fehlen. Bei hinreichender Abstraktion kommt jedoch als naheliegendes Grundprinzip der gestischen Artikulation zunächst die mehr oder minder strukturierte Nutzung des Raumes in den Blick (vgl. McNeil 1992; Mittelberg 2018; Priesters und Mittelberg 2013). Weiterhin ist die gestische Raumnutzung zeitlich, und damit prinzipiell linear im Sinne einer chronologischen Entfaltung der kinetischen Bewegung, organisiert. Raumnutzung, bzw. Ort-im-Raum (oder: Position) auf der einen, und Zeit bzw. Linearität auf der anderen Seite scheinen somit also schon einmal zwei gute Kandidaten für einen kleinsten gemeinsamen Nenner zu sein, auf den sich gestische Performanzen, zunächst unter Absehung von jeder möglichen konkreten Bedeutung, reduzieren lassen. Zudem können Hände, die sich im Raum relativ zum Torso des gestikulierenden Sprechers bewegen, bestimmte Orientierungen und Formen einnehmen. Hier ist bei hinreichender Abstraktion also ein weiterer Artikulationsspielraum auszumachen, der sich zwischen den Parametern der nach oben/unten orientierten Hand, der offenen/geschlossenen Handfläche und der Position relativ zum Körper aufspannen.<sup>9</sup> Zur Erfassung, Fixierung, Modellierung oder Repräsentation redegleitender Gestik bedarf es also eines Symbolisierungsverfahrens, das diese Komponenten als Grundparameter bereitstellt und darüber hinaus ein Schema enthält, gemäß dem die gestische Bewegung im Raum transkribiert werden kann.<sup>10</sup>

### *2.1 Aufbau und Annotation eines multimodalen MoCap-Gestenkorpus*

Da eine konkrete gestische Performanz sich also der Theorie nach prinzipiell in Oppositionen möglicher räumlicher Bewegungen, Positionen, Orientierungen und Handformen zu realisieren scheint, stellt sich die Frage nach einer geeigneten Apparatur, mit der diese Parameter so in ein Modell überführt werden können, dass die theoretischen Grundannahmen zugleich Rahmenbedingungen des Modells bilden. Zur Modellierung räumlich-relationaler Bewegungsvollzüge bieten sich insbesondere Motion Capture-Sys-

teme in Kombination mit einem auf das theoretische Interesse abgestimmten Markerset an. Da dieses System jedoch zunächst nur numerische Werte produziert, werden in der Gestenforschung weiterhin Videokameras eingesetzt, die nicht nur die gesamte Kommunikationsszenerie auf für uns anschauliche Weise zeigen, sondern auch die für die Interpretation redegleitender Gesten essentielle Lautsprache aufzeichnen.

Organisation und Ablauf einer Aufnahmesession im Rahmen der Kompilation und Anreicherung eines MoCap-Gesten-Datenkorpus für die Gestenforschung gestalten sich äußerst komplex und könnten, in Anlehnung an den sich zunehmend in der Gestenforschung durchsetzenden Begriff „Multimodalitätsforschung“, aufgrund der verschiedenen verwendeten Medien und Apparate, bereits selbst als multimodal bezeichnet werden. Der Ablauf sei im Folgenden kurz umrissen:<sup>11</sup> Zunächst werden Probanden in das Labor eingeladen, deren Körperbewegungen und Gestik aufgezeichnet wird, während sie bestimmte Aufgaben ausführen. Ein erstes Abstraktionslevel von den zu messenden Körperbewegungen wird hergestellt, indem ein Markerset aus infrarotlichtreflektierenden (Halb-)Kugeln auf Finger- und Handgelenke, Ellenbogen, Schultern und Torso jedes Probanden fixiert wird. Dies sind die Punkte, die während des Motion Capture das Infrarotlicht der MoCap-Kameras an diese zurückwerfen, und durch diese Reflexion eine raumzeitliche Positionsbestimmung der Marker hinsichtlich eines virtuellen Hilbertraums ermöglichen. Erzeugt werden also Raumzeitkoordinaten in Form von Punktmessungen, die für jeden einzelnen Kameraframe erfolgen. In der so erzeugten Datenbank erscheinen die gemessenen Koordinaten in einer Matrix aus 4-Tupeln numerischer arabischer Ziffern, deren Extensionen die jeweiligen Markerpositionen  $x$ ,  $y$ ,  $z$  zum Zeitpunkt  $T$  sind. Zeitgleich wird als zusätzliche Aufzeichnungsform mit einem geringeren Abstraktionslevel die gesamte Laborszenerie aus verschiedenen Perspektiven mit Highspeed- und HD-Kameras aufgezeichnet, sodass die gestisch und verbal vollziehenden kommunikativen Äußerungen der Probanden möglichst lückenlos in das Korpus überführt werden können.

Was die sog. primäre Datenbasis betrifft, wären dies die maßgeblichen Symbolisierungsprozesse, die am Verfahren beteiligt sind. Da ein Korpus jedoch meist, und so auch im Falle des MuSKA Korpus (siehe Fußnote 11), aus verschiedenen hierarchischen Leveln (Annotationen und Metadaten) besteht, wird die primäre Datenbasis in mehreren Schritten weiter angereichert. Dies betrifft zunächst die MoCap-Daten. Da es vorkommen kann, dass das Kamerasystem einzelne Marker aufgrund gegenseitiger Überlagerung nicht eindeutig identifizieren kann und diesen deswegen keine klaren Koordinaten zugeordnet werden, und da die Marker als reflektierende Punkte nicht individuell kodiert sind und es somit (etwa beim Umdrehen einer Hand) zu Verwechslungen kommen kann, müssen die Daten insofern bereinigt werden, als für jeden Marker das richtige Label und eine konkrete Position zu jedem Zeitpunkt der Aufnahme gegeben sein müssen. Auf die Bereinigung der MoCap-Daten folgt nun die Synchronisierung mit den entsprechenden Videodaten, sodass zu jedem Zeitpunkt  $T$  im Korpus sowohl

Videodaten als auch MoCap- und Audiodaten bereitstehen. Sind die MoCap- und Videodaten synchronisiert, ist damit die nächsthöhere Ebene der Datenanreicherung erreicht. In einem Annotationstool<sup>12</sup> werden die drei Datenspuren – MoCap, Video und Audio – eingelesen und weiter annotiert (Sloetjes und Wiitenburg 2008). An dieser Stelle setzen nun verschiedene Verfahren der Tokenisierung ein: Sprachdaten werden morphologisch transkribiert und so als Instanzen von Wörtern und Morphemen der betreffenden Sprache klassifiziert.<sup>13</sup> Identifizierte Morphemtokens werden hinsichtlich grammatischer Kategorien klassifiziert. Bewegungsdaten werden in Spuren einzelner Probanden, und diese wiederum in Spuren der jeweiligen Hände der Probanden unterschieden. Die Zeitschiene wird hinsichtlich Phasen der Bewegung und der Nicht-Bewegung segmentiert. Phasen der Bewegung werden einzelnen Probanden und den jeweiligen Händen der Probanden zugeordnet. Phasen der Bewegung eines Probanden werden mit den jeweiligen Sprachtranskriptionen synchronisiert. Und schließlich werden kontextsensitiv semantische „Interests“ annotiert insofern, als innerhalb der Bewegungsphasen solche Zeitintervalle markiert werden, die einem menschlichen Coder in Bezug auf die (nur unter Einbezug der Sprach- und Videodaten näherungsweise ermittelbare) Kommunikationssituation der beiden Probanden als semantisch relevant erscheinen. Für diese markierten Intervalle ist es ab diesem Zeitpunkt möglich, sowohl für eine Videosequenz die involvierten MoCap-Marker ausgeben zu lassen, als auch für eine Markerkonstellation die entsprechende Videosequenz aufzurufen. Des Weiteren kann mittels der Volltextsuche auf bestimmte Worttokens (mittels Transkriptions-Spur), auf Morphemtypen (mittels Tokenizer-Spur), als auch auf syntaktische Typen (mittels Parts-of-Speech-Spur) Bezug genommen werden, sodass korpusweit die Zeitpunkte ihres Auftretens ermittelt und die jeweils korrespondierenden Sequenzen der Video- und MoCap-Daten ausgegeben werden können.<sup>14</sup>

### 3. Multimodale Datenkorpora als Repräsentationsmodelle?

Was wir zeichentheoretisch betrachtet nun letztendlich vor uns haben, wenn all diese Schritte erfolgreich durchgeführt sind, ist eine Frage, die eine nicht ganz unkomplizierte semiotische Analyse erfordert.<sup>15</sup> Zunächst könnte man geneigt sein, das so strukturierte Korpus als Ontologie der erhobenen primären Datenbasis<sup>16</sup> zu verstehen. Die aufeinander aufbauenden Annotationslevel wären aus dieser Perspektive betrachtet eine Klassifizierung der basalen Daten in Individuen einer jeweils höheren Ordnung – in Summengegenstände.<sup>17</sup> Ein bestimmter Typ z.B. eines multimodalen Verbundes aus Sprache und Gestik wäre damit als systematische Einheit eine offene Menge seiner jeweiligen Instanzen, welche sich wiederum in Konstituenten unterscheiden oder zerlegen ließen, denen Symbole in Form von Annotationen auf niedrigeren Levels entsprächen, die wiederum MoCap-, Video- und Sprachdaten als ihre Extension haben würden. Diese würden schließlich,

als unterste Systemebene, das aufgezeichnete, reale Ereignis im Labor denotieren und die dort gemessenen Differenzen exemplifizieren. So formuliert, würde es sich letztlich sogar um ein ontologisches Modell der Kommunikationshandlungen der Probanden handeln, wie sie sich im Labor während der Aufnahmesession abgespielt haben – und das Modell wäre eine Repräsentation der bis zum Phänomen reichenden, hierarchischen Konstituentenstrukturen.<sup>18</sup> Doch nun ist es so, dass die Ontologie von Kommunikationsprozessen weder im Fokus des Interesses der Gestenforschung steht, noch auszumachen wäre, ob es sich um ein *ad äquates* Modell der Ontologie der fraglichen Prozesse handelt oder nicht.<sup>19</sup> Weiterhin ist der Begriff der Repräsentation alles andere als unproblematisch und wird mit Recht in der Literatur nicht nur der digitalen Geisteswissenschaften breit diskutiert.

Wenn es sich jedoch nicht um ein ontologisches Modell handeln sollte, worum dann? Was einzig festzustehen scheint, ist, dass es sich bei der Generierung eines solchen Korpus um transkriptive (Jäger 2010) Zeichenprozesse handelt, mittels derer wir uns einerseits auf ein Bezugnahmegebiet beziehen, über das wir etwas herausfinden wollen – und das andererseits, aufgrund seines ephemeren Charakters, überhaupt erst im Rahmen solch transkriptiver Symbolisierungsprozesse für die Forschung greifbar zu sein scheint.

### *3.1 Repräsentation – eine Frage der Ähnlichkeit?*

Um eine Annäherung an die Funktionsweise der hier involvierten, hochkomplexen Zeichenprozesse zu ermöglichen, möchten wir uns bei den folgenden Überlegungen der Einfachheit halber exemplarisch auf die MoCap-Daten beschränken. Um nun also den semiotischen Status eines numerischen Gesten-MoCap-Datenmodells in den Blick zu bekommen, wollen wir diesen zunächst auf den hinsichtlich seiner genauen Bedeutung schwierigen Begriff der Repräsentation lenken.

Über Repräsentation, Modelle, Diagramme, Ikone, Indexe und Symbole ist bereits viel geschrieben und gesagt worden. Im Fokus zahlreicher zeichenphilosophischer und semiotischer Ansätze und nicht zuletzt ihrer Ausdeutung, Anwendung und Interpretation steht zum einen die Frage nach der Natur dieser zeichentheoretischen Begriffe selbst. Was die Begriffsanalysen jedoch darüber hinaus nicht selten zu leiten scheint, ist die Frage nach der Natur der durch solcherlei Zeichenarten repräsentierten Gegenstände. Und die Natur der repräsentierten Gegenstände, seien sie konkret oder abstrakt, bildet dann oft das Analysekriterium dafür, ob und wie ein *a* ein *b* abbildet oder repräsentiert – und zwar in dem Sinne, dass ein Zeichen *a* als z.B. arbiträres Zeichen, ikonisches Zeichen, indexikalisches Zeichen usw. gilt, je nachdem wie (Art und Weise/Modus) und wie gut (Qualität) es die Natur des Abgebildeten abzubilden vermag. Zuweilen gerät so schließlich der Modus einer „natürlichen Abbildung“ zum Kriterium der Qua-

lität, sodass dasjenige, das natürlich abbildet, scheinbar auch besonders gut abbildet. Dies wiederum verweist auf eine tiefe kulturelle Verbindung, die zwischen dem Repräsentations- und dem Ähnlichkeitsbegriff seit jeher zu bestehen scheint: Ähnlichkeit erscheint als eine natürliche Gefährtin der Repräsentation.

Vor diesem Hintergrund möchten wir hier jedoch einen konträren Ansatz Nelson Goodmans fruchtbar machen, der gerade nicht die Ähnlichkeit zur Basis des Verhältnisses eines Repräsentierenden zu seinem Gegenstand macht. Der symboltheoretische Ansatz Goodmans ist hier insbesondere deshalb von besonderem Interesse, weil er den Blick für den logischen Aufbau von rein konventionellen, typographisch-notationalen Symbolsystemen (wie sie z.B. auch in elektromagnetischen Schaltungen realisiert werden können) schärft – und damit letztlich auch den Ähnlichkeitsbegriff auf interessante Weise zu erhellen vermag. Des Weiteren hoffen wir, uns der Frage nach dem Modellcharakter eines MoCap-Korpus auf diese Weise ein Stück weit anzunähern.

### 3.2 Kritik der Ähnlichkeit

Spätestens seit Nelson Goodmans *Sprachen der Kunst* haben sowohl die linguistische als auch die semiotische Theorie eine kritische Auseinandersetzung mit dem Repräsentations- und Ähnlichkeitsbegriff erfahren.<sup>20</sup> Notationssysteme und ihre syntaktischen wie semantischen Eigenschaften stehen vor allem in Bezug auf das sogenannte Skriptizismusproblem in der Linguistik im Fokus der Betrachtung. Angestoßen durch die Auseinandersetzung mit der Frage, ob Schrift etwas sei, das repräsentiert – entweder eine jeweilige orale Sprache, oder eine „Sprache hinter dem Sprechen“<sup>21</sup> – eröffnen sich interessante Perspektiven auf den notationalen Charakter von Schriftsystemen im Allgemeinen und der Alphabetschrift im Besonderen.<sup>22</sup> Notationssysteme, so die zentrale Einsicht Goodmans, sind Symbolsysteme bestehend aus Symbolschema und Bezugnahmegebiet, die in einen konventionalisierten, semiotischen Handlungszusammenhang eingebettet sind. Repräsentation besteht also in einer semiotischen Praxis, unter Verwendung von Symbolsystemen auf eine bestimmte Weise zu handeln. Um es mit Goodman auf den Punkt zu bringen: „Nothing is intrinsically a representation; status as representation is relative to [a] symbol system“ (Goodman 1968: 226).

Mit dieser konsequenten Betonung des konventionellen Charakters gerät schließlich ein weiteres oft bemühtes Konzept der semiotischen Theoriebildung in die Schusslinie: der Begriff der Ähnlichkeit. Besonders dort, wo wir es mit arbiträren Charakteren innerhalb eines Symbolschemas zu tun haben, droht die (aus der Perspektive Goodmans ohnehin problematische) Postulierung einer Relevanz der Ähnlichkeit für die Repräsentation zunehmend den Boden unter den Füßen zu verlieren. In etwa so lautete auch schon der Befund der strukturalen Sprachwissenschaft, als de Saussure

Sprache im Sinne einer *langue* als ein System von Oppositionen mit arbiträrem, konventionellen und differentiellen Charakter beschrieben. Für Ikonizität (oder: Motiviertheit) ist schon in de Saussures System des *Cours* kein echter Platz, auch wenn in dessen Nachfolge Linguisten wie Roman Jakobson sich unter Berufung auf Peirce wiederholt für so etwas wie eine diagrammatische Ikonizität vor allem in Morphologie und Syntax stark gemacht haben (vgl. Jakobson 1966). Das dahinter liegende Problem ist Goodman zufolge in der für die Relation der Ähnlichkeit wesentlichen Eigenschaft der Symmetrie zu suchen. Eine symmetrische Relation ist logisch betrachtet eine Relation  $R$ , so dass für ihre Definitionsmenge  $(x,y)$  gilt:  $V(x,y) \ xRy \leftrightarrow yRx$  (lies: Für alle  $x, y$ , gilt: Wenn  $x$  in der Relation  $R$  zu  $y$  steht, steht auch  $y$  in derselben Relation  $R$  zu  $x$ , und umgekehrt).

Ist Ähnlichkeit also einerseits symmetrisch, soll aber andererseits eine mindestens notwendige, womöglich gar hinreichende Bedingung für Repräsentation sein, ergibt sich folglich ein Problem: Denn wäre Ähnlichkeit bereits hinreichend für Repräsentation, müsste die Repräsentation selbst ebenfalls eine symmetrische Relation sein.<sup>24</sup> Zum einen ist sie das aber nicht – Fälle, in denen ein  $x$  ein  $y$  repräsentiert und zugleich dieses  $y$  das  $x$ , sind äußerst dünn gesät. Dennoch sind solche Fälle denkbar (z.B. beim lauten Vorlesen eines Textes), und dies bedeutet wiederum, dass Repräsentation auch nicht asymmetrisch ist: denn dies würde im strengen Sinn bedeuten, dass nicht-symmetrische Fälle ausgeschlossen sein müssten. Zum anderen, angenommen sie wäre eine symmetrische Relation, würde dies nicht nur jede erhoffte Erklärungskraft des Ähnlichkeitsbegriffs in Bezug auf Repräsentation trivialisieren, sondern das gesamte Repräsentationskonzept letztendlich ad absurdum führen: Womit wäre das Repräsentierende denn hinsichtlich einer angenommenen Ähnlichkeit zu vergleichen? Mit dem Repräsentierten, also seinem Objekt? Die interessante Frage, um die man ab diesem Zeitpunkt der Überlegung nicht mehr herumkommt, ist, in Bezug worauf wir hier überhaupt eine Ähnlichkeit feststellen könnten. Wie stellen wir es an, eine Repräsentation der Welt mit der Welt zu vergleichen? Offenbar gelingen uns diese Vergleiche, auch wenn es auf den ersten Blick intuitiv erscheint, nicht in der Weise, wie wir oft geneigt sind zu glauben. Durch bloßes Hinsehen (oder Hinhören) wäre jedenfalls kaum auszumachen, dass oder ob z.B. eine Partitur der kleinen Nachtmusik eine wie auch immer geartete Ähnlichkeit mit einer Aufführung desselben Stückes haben könnte. Oder inwiefern das geschriebene, inskribierte Allograph „Buchstabe“ eine Ähnlichkeit mit dem abstrakt-unanschaulichen Charakter „BUCHSTABE“ auf Seiten der *Langue* im Sinne eines mentalen Systems haben könnte.

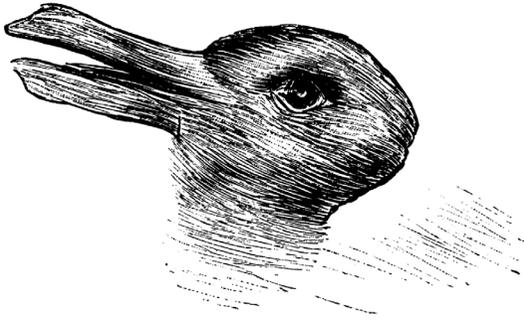
Ähnlich sind sich zwei Dinge, wenn denn überhaupt, in Hinsicht auf ein Drittes, und dieses Dritte – das sog. *tertium comparationis* – kann wiederum immer nur eine Eigenschaft oder Relation sein (viele landläufig unter dem Etikett „Eigenschaft“ firmierende Kandidaten wie „wasserlöslich“ oder „gelb“ lassen sich ohne die ontologische Annahme von Universalien als in sogenannte kontrafaktischen Konditionalen ausdrückbare Dispositionen

bzw. dispositionale Prädikate analysieren). Eigenschaften müssen aber unterschieden werden können, damit man sie von etwas aussagen kann, und dazu braucht es wiederum ein Symbolsystem. Von der Farbe, der Länge, der Geschwindigkeit oder räumlichen Ausdehnung eines Gegenstandes zu sprechen, setzt voraus, dass wir zumindest ein (möglicherweise vages) Spektrum von Farbmarken, eine Metrik, ein Raummodell, oder kurz: eine *T h e o r i e* zur Verfügung haben, vor deren Hintergrund wir entscheiden können, welche Farbe, Länge, Geschwindigkeit, Ausdehnung usw. der Gegenstand hat. Ein prominentes Beispiel hierzu findet sich in Wittgensteins Überlegungen zur Praxis des Messens:

Man kann von *einem* Ding nicht aussagen, es sei 1 m lang, noch, es sei nicht 1 m lang, und das ist das Urmeter in Paris. – Damit haben wir aber diesem natürlich nicht irgend eine merkwürdige Eigenschaft zugeschrieben, sondern seine eigenartige Rolle im Spiel des Messens mit dem Metermaß gekennzeichnet. – Denken wir uns auf ähnliche Weise auch die Muster von Farben in Paris aufbewahrt. So erklären wir: „Sepia“ heiÙe die Farbe des dort unter Luftabschluss aufbewahrten Ur-Sepia. Dann wird es keinen Sinn haben, von diesem Muster zu sagen, es habe diese Farbe, noch, es habe sie nicht. Wir können das so ausdrücken: Dieses Muster ist ein Instrument der Sprache, mit der wir Farbaussagen machen. Es ist in diesem Spiel nicht Dargestelltes, sondern Mittel der Darstellung (Wittgenstein 1987: 268, Hervorhebung im Original).

Die Länge des Urmeters können wir nicht messen, denn er ist der Maßstab des Systems. Messen wir die Länge eines Stabes, so können wir dies nur in Bezug auf eine Metrik tun, also in Bezug auf eine Skala im Sinne einer Messkonvention – in Bezug auf ein Symbolsystem. Ein weiteres Beispiel: Wollten wir sinnvoll behaupten, dass z.B. ein wahrer Aussagesatz in seiner Syntax und Semantik die Struktur eines bestehenden Sachverhaltes abbilde/repräsentiere, weil Struktur des Satzes und Struktur des Sachverhaltes in einem Ähnlichkeitsverhältnis stünden, müssten wir zur Rechtfertigung dieser Interpretation zunächst eine Theorie a über Sachverhalte und deren Struktur, und eine weitere Theorie b über die Syntax und Semantik von Aussagesätzen verfügen.<sup>25</sup> Weiterhin müssten diese beiden Theorien in einem übergeordneten, die beiden Theoriesprachen unifizierenden Symbolsystem c formulierbar sein, damit in Bezug auf dieses unifizierende System eine Ähnlichkeit zwischen den beiden in ihm formulierten Theorien überhaupt sinnvoll diagnostiziert werden könnte. Doch in diesem Spiel fallen die eigentlichen Gegenstände komplett aus ihrer Rolle: Was verglichen wird, sind hier letztlich mitnichten Eigenschaften von Gegenständen, sondern Unterscheidungen, die in einem Symbolsystem a getroffen werden, mit solchen, die in einem Symbolsystem b getroffen werden – und dies im Rahmen eines unifizierenden Symbolsystems c. Betrachten wir zur Veranschaulichung das einschlägig bekannte Vexierbild der Hasen-Ente (Abb. 3). Hier gibt es zunächst zwei sich aufdrängende Beschreibungen:

## Welche Tiere gleichen ein- ander am meisten?



Kaninchen und Ente.

**Abb. 3:** Kaninchen und Ente.

1. Das Bild ähnelt einem Hasen, der nach rechts schaut; es ist also ein Hasenbild. Oder 2. – Das Bild ähnelt einer Ente, die nach links schaut; es ist also ein Entenbild. Symbolisieren wir das Gesehene also unter dem Aspekt eines symbolisch-konzeptuellen Systems, das z.B. so etwas wie Typen von Hasenformen enthält, stellt sich Hasenähnlichkeit ein. Tun wir selbiges unter dem Aspekt eines Systems, das Entenformen enthält, ergibt sich die Ähnlichkeit mit einer Ente. Der scheinbare Konflikt löst sich schließlich scheinbar auf, wenn wir das Gesehene unter dem Aspekt eines Systems das Bildformen enthält als Vexierbild betrachten, das je nach Betrachtung einem Hasen, einer Ente oder anderen Vexierbildern ähnelt. Doch bei jeder der drei genannten Varianten entfaltet jeweils eine Hintergrundtheorie in Form eines Aspektes der Wahrnehmung ihren Einfluss auf den Akt des Sehens und damit auch auf die Beschreibung.<sup>26</sup>

Ähnlichkeit in ihrer Symmetrie entsteht also letztendlich selbst erst aus einer semiotischen Praxis des Symbolisierens heraus.<sup>27</sup> Wenn nun die symbolische Praxis überhaupt erst deren Voraussetzung bildet – zeigt dies letztlich, dass Ähnlichkeit klarerweise nicht das Resultat ihres eigenen Resultates sein kann.<sup>28</sup> Kurzum: folgt man diesen Überlegungen Goodmans und artverwandten kritischen Ansätzen, scheint Ähnlichkeit nicht unbedingt ein vielversprechendes Konzept zur Klärung des Repräsentationsbegriffs zu sein. Doch verlassen wir diesen Schauplatz für einen Moment und wenden uns der Frage zu, was Goodman für Alternativen anzubieten hat, und wie diese für unsere Überlegungen nutzbar gemacht werden können.

### 3.3 Repräsentation als Weise der Bezugnahme

Der entscheidende Punkt an Goodmans recht technisch anmutenden Konzept eines Notationssystems ist, dass es sich hierbei tatsächlich um eine

logische Ausbuchstabierung der notwendigen und hinreichen Bedingungen eines vollständig digitalen Systems handelt. Diesen strengen, vollständigen Sinn von Digitalität zu erfüllen, wie er im Folgenden anhand der Goodman'schen Theorie notationaler Systeme beschrieben wird, ist jedoch auch im heutigen sog. digitalen Zeitalter bei weitem keine Selbstverständlichkeit – zumeist handelt es sich insbesondere bei bekannten Messtechniken der Naturwissenschaften um Mischformen, denen es entweder an syntaktischer oder semantischer Differenzierung fehlt, oder die schlicht auf einen diskontinuierlichen Objektbereich angewandt werden. Dass dies mitnichten ein Mangel sein muss, sondern zuweilen besondere Vorzüge<sup>29</sup> birgt, sieht leicht ein, wer seinen Blick auf die vielfältigen Zwecke lenkt in deren Dienst wir diese Techniken im Rahmen erfolgreicher, etablierter wissenschaftlicher Praxis stellen.

Grundlegend in Goodmans Notationstheorie sind zunächst die verschiedenen Weisen der Bezugnahme. Diese sind der konventionalistisch-pragmatische Aspekt der Goodman'schen Theorie, insofern als die Denotation auf Seiten des Repräsentierens von Gegenständen (Prozessen, Ereignissen, Verhältnissen usw.) durch sprachliche Prädikate oder nichtsprachliche Etiketten – und die Exemplifikation auf Seiten des Ausdrucks von Eigenschaften (Gefühlen, Stimmungen, aber auch Farben, Größen, Beschaffenheit, Macharten usw.) durch Proben, die jene Eigenschaften besitzen<sup>30</sup> und auf welche qua Probe Bezug genommen wird, von Sprechern zur Symbolisierung verwendet werden. Diese Etiketten wiederum sind (in Goodmans Terminologie) als Teil eines Symbolsystems durch allographische Marken realisiert, also Inskriptionen (tokens), die eine eindeutige Zugehörigkeit zu syntaktischen Charakteren (types) des jeweiligen Symbolschemas exemplifizieren (vgl. Goodman 1997: 128). Tokens, oder Inskriptionen von Charakteren eines Symbolschemas, sind also selbst Proben der jeweiligen Charaktere des Schemas und exemplifizieren ihre Zugehörigkeit zu einem Typen.<sup>31</sup>

Repräsentation ist im theoretischen Rahmen dieses Ansatzes also mit einer konventionalisierten semiotischen Praxis verbunden, mit Etiketten in einer der genannten Weisen auf etwas Bezug zu nehmen: Wenn es eine Konvention gibt, derart, dass etwas durch ein Etikett oder eine Marke (sprachlich oder nicht), die zu einem artikulierten Symbolschema gehört, denotiert wird (dieses etwas das entsprechende Etikett oder die Marke erfüllt<sup>32</sup>) – oder etwas hinsichtlich eines Etiketts, von dem es denotiert wird, als Probe fungiert.

Zur Repräsentation gehört somit nicht nur ein Symbolschema, sondern auch die entsprechende Anwendung dieses Schemas.<sup>33</sup> Repräsentation ist also semiotisch betrachtet ein Zeichenprozess par excellence. Die Anwendung, und auch hier zeigt sich wieder der pragmatische Aspekt, besteht in einem aktiven Bezug des Schemas auf etwas. Dieser pragmatische Bezug wiederum bedeutet, dass das System als Ganzes nicht nur syntaktische, sondern auch semantische Aspekte aufweisen muss. Wie bereits angedeutet, hat ein Notationssystem Goodman'scher Couleur mindestens zwei Seiten: Eine Schemaseite mit Charakteren, die je nach Sys-

tem bestimmte syntaktische Eigenschaften aufweisen, und die wiederum auf Tokenseite in Form von Inskriptionen exemplifiziert und instanziiert sein können; weiterhin – auf semantischer Seite – entsprechende Erfüllungsklassen, die das Bezugsnahmegebiet des Schemas ausmachen, und die ebenfalls systembedingt auf verschiedene Weise organisiert oder beschaffen sein können. Das pragmatische Zusammenspiel von Symbolschema und Anwendung auf ein Bezugsnahmegebiet ist also das, was Goodman als den Kern der Repräsentation ausmacht.

Bevor wir uns allerdings der Frage widmen, was dies alles hinsichtlich der computergestützten Gestenforschung im Speziellen und der digitalen Geisteswissenschaften im Allgemeinen besagt – und um welche Art von Symbolsystem(en) es sich eigentlich handelt, wenn wie im Fall der Gestenforschung mittels numerischer Computermodelle natürliche Kommunikationsprozesse erforscht werden – scheint es zunächst angebracht, die essentiellen syntaktischen und semantischen Eigenschaften zu klären, die denotative, notationale Symbolsysteme kennzeichnen und sie von auf andere Weise funktionierenden Symbolsystemen unterscheiden.

#### 4. Notationssysteme: Syntaktische und semantische Erfordernisse

Auf Seiten der Charaktere (in Peirce'scher Terminologie: *Legizeichen* oder *types*) eines Symbolschemas gibt es entweder nur atomare, zusätzlich auch komplexe, oder schlicht gar keine Charaktere.<sup>34</sup> Diese werden durch diskrete Inskriptionen (in Peirce'scher Terminologie: Sinzeichen oder tokens) instanziiert und erhalten so ihre wahrnehmbare Materialität. In den folgenden Ausführungen werden wir ausschließlich den Fall betrachten, in dem atomare und komplexe Charaktere zum Symbolschema gehören.

Goodman nähert sich dem Problem der Charakterisierung eines Symbolsystems durch die Formulierung von Kriterien oder Erfordernissen, die ein System theoretisch erfüllen müsste, um vollständig notational zu sein. Notational ist ein solches System kurz gesagt, wenn es eine lückenlose Verweiskette von Charakter zu Inskription zu Erfüllungsgegenstand zu Inskription zu Charakter zu Inskription zu Erfüllungsgegenstand zu Inskription (usw.) ermöglicht (vgl. Goodman 1997; Stetter 2005: 133).

Um zu den Bedingungen der Möglichkeit einer solchen Verweiskette vorzudringen, bietet es sich nun an, das Vorhandensein komplexer Charaktere als Anlass dafür zu nehmen, zunächst die Frage nach den syntaktischen Anforderungen an ein Notationssystem zu stellen. Als syntaktische Anforderungen führt Goodman zwei Prinzipien an, die in der Syntax des Schemas des Systems realisiert sein müssen. Dies sind: a) Disjunktheit der Charaktere und b) endliche Differenzierung der Inskriptionen (Goodman 1997: 130, 132). Ein Charakter, das ist in Goodmans System logisch betrachtet ein Summengegenstand, der aus der offenen Klasse der individuellen „Replikas“<sup>35</sup> (also der *tokens*), die ihn instanziiieren, gebildet wird. Disjunkt sind die Charaktere dann, wenn für je zwei beliebige Charaktere gilt, dass

keine Inskriptionen des einen zugleich eine Inskription eines anderen Charakters ist (vgl. Goodman 1997: 132) Damit entscheidbar ist, ob eine individuelle Inskription zu einem Charakter gehört, müssen die Inskriptionen der im System gegebenen Charaktere wiederum endlich differenziert (also: artikuliert) sein. Konkret bedeutet dies zum einen, dass eine jede Inskription in Bezug auf den Charakter, den sie exemplifiziert, charakterindifferent ist. Unter Charakterindifferenz versteht Goodman die syntaktische Äquivalenz einer jeden Inskription oder Marke eines jeweiligen Charakters qua Zugehörigkeit zu diesem Charakter. Ein Charakter eines Symbolsystems ist somit identisch mit der Äquivalenzklasse seiner charakterindifferenten Inskriptionen (Goodman 1997: 129).<sup>36</sup> Zum anderen bedeutet es, dass es theoretisch möglich sein muss, für jede zwei Charaktere  $T^1$  und  $T^2$  und für jede Inskription #, die nicht zu beiden Charakteren gehört, in einem endlichen Verfahren zu entscheiden, dass entweder # nicht zum Charakter  $T^1$ , oder nicht zum Charakter  $T^2$  gehört (Goodman 1997: 132).<sup>37</sup>

Für die Erfüllungsklassen der Charaktere, bzw. für die Elemente der Erfüllungsklassen, gelten wiederum gewisse Anforderungen, wenn ein gegebenes System notational sein soll: An erster Stelle nennt Goodman hier die Eindeutigkeit bzw. Nicht-Ambiguität (Goodman 1997: 144).<sup>38</sup> Ambiguität würde sich zum einen in einem System einstellen, sobald mindestens zwei Inskriptionen eines Charakters, die jeweils echte Kopien voneinander sind, verschiedene Erfüllungsklassen haben. Aufgrund der Transitivität der Erfüllungsrelation würde dies wiederum bedeuten, dass das System zwar in Bezug auf ihre jeweiligen Erfüllungsklassen eindeutige Inskriptionen, aber ambige Charaktere enthielte. Würde die Ambiguität hingegen die Inskriptionen betreffen, wäre für zwei eindeutig zu einem Charakter gehörende Inskriptionen nicht entscheidbar, ob oder welche Objekte sie erfüllen würden. Obwohl die Formulierungen recht ähnlich zu klingen scheinen, sind sie es letztlich nicht – denn das eine ist eine Sache der Inskriptionen, das andere eine Sache der Charaktere. Beide Varianten können jeweils auftreten, ohne dass notwendigerweise auch die andere auftritt. Doch selbst wenn beide Formen der Ambiguität ausgeräumt sind, also jede zwei Charaktere und jede zwei jeweils zugehörigen Inskriptionen semantisch voneinander getrennt (semantisch disjunkt) sind, können sich immer noch die jeweiligen Erfüllungsklassen überschneiden (vgl. Goodman 1997: 146). Um diese Unannehmlichkeit zu vermeiden, nennt Goodman als fünftes und letztes Kriterium für Notationssysteme die semantische endliche Differenzierung (Goodman 1997: 148). Analog zur syntaktischen Variante des Kriteriums besagt das semantische, dass für jeweils zwei Charaktere  $T^1$  und  $T^2$  mit jeweils nicht identischen Erfüllungsklassen, und für jedes Objekt • das nicht beide Charaktere erfüllt, die Entscheidung, dass • entweder nicht  $T^1$  oder nicht  $T^2$  erfüllt, theoretisch möglich sein muss (Goodman 1997: 148).

Für die genannte Verweiskette von Notation zu Erfüllungsgegenstand und zurück bringt Goodman also insgesamt fünf distinktive Merkmale, anhand derer sich notationale von nicht-notationalen Symbolsystemen

unterscheiden, und mit deren Realisierung sich ein Symbolsystem somit als notational qualifiziert (vgl. Goodman 1997: 150):

- |   |   |             |
|---|---|-------------|
| 1. Disjunkтивität der Charaktere (Typen)              | } | syntaktisch |
| 2. Endliche Differenzierung der Insriptionen (Tokens) |   |             |
| 3. Eindeutigkeit                                      | } | semantisch  |
| 4. Disjunkтивität der Erfüllungsklassen               |   |             |
| 5. Endliche Differenzierung der Erfüllungsklassen     |   |             |

## 5. Motion Capture – ein Notationssystem zur Digitalisierung gestischer Performanzen?

Bezogen auf das oben beschriebene Motion Capturing im Bereich der Gestenforschung stellt sich nun die Frage, ob und inwieweit es sich bei diesem Messverfahren um die Anwendung eines digitalen, notationalen Schemas handelt. Betrachten wir dazu den Koordinatenraum als virtuelle Matrix, in die qua Morphismus (Hard- und Software) diejenigen Raumpunkte eingetragen werden, an denen ein Marker das Infrarotlicht der MoCap-Kameras reflektiert hat.<sup>39</sup> In diesem Fall wäre der Koordinatenraum des MoCap mit seinen syntaktischen Eigenschaften hier als das Schema anzusehen, das Charaktere oder *types* in Form von Zahlzeichen enthält, deren Instanzen überall dort in Form von Ziffern (also diskreten *tokens*) in die Matrix eingetragen werden, wo vom System eine Markerreflektion „registriert“ wurde. Was wir nun als Ergebnis einer einzelnen Messung innerhalb eines einzelnen Kameraframes erhalten, ist eine virtuelle Abbildung bzw. homomorphe<sup>40</sup> Repräsentation einer relationalen Markerkonstellation zum Zeitpunkt  $T_x$  einer Messung (vgl. Schüller und Mittelberg 2016), die in Bezug auf ihre Vorgänger und Nachfolger, als in „diskrete[n] Maschinenzustände[n]“ (Gramelsberger 2002: 105) realisiert gedeutet werden kann.<sup>41</sup> Dass das hier zum Tragen kommende Schema diskreter, identifizierbarer Maschinenzustände die obengenannten Kriterien für Notationssysteme erfüllt, wird schließlich einsichtig, sobald den Maschinenzuständen ein semiotisches Potential zugebilligt wird: Denn somit gewinnen bereits die elektronischen Maschinenzustände selbst Zeichencharakter<sup>42</sup> insofern, als die numerischen Werte, durch die diese in Form von Zahlzeichen repräsentiert sind – als Ergebnis des Transkriptionsprozesses<sup>43</sup> der Messung – erstens ebenfalls nichts weiter als graphische Visualisierungen von Maschinenzuständen (und damit selbst Maschinenzustände, vgl. Gramelsberger 2002, Laue 2004) sind. Zweitens bildet die Gesamtheit der möglichen numerischen Werte, die auf die entsprechenden ASCII-kodierten Systemzustände während einer Messung referieren, das disjunkte syntaktische Schema zur Individuation der entsprechenden diskreten Maschinenzustände.<sup>44</sup> Die numerische Repräsentation von raumzeitlichen Ereignissen in einem digitalen Modell diskreter (elektromagnetischer<sup>45</sup>) Zustände kann somit als ein Datenmodell des jeweiligen Explanandums (hier: der Bewegungen der gemarkerten Hände der Probanden) beschrieben werden.

Von einem Datenmodell kann hier in dem Sinne gesprochen werden, dass Daten<sup>46</sup> in einem medialen Symbolsystem artikulierte Unterschiede (Differenzstrukturen) sind, die aus einer standardisierten Messoperation unter Verwendung einer Skala<sup>47</sup> (vgl. Koschnick 1995: 564; Schüller und Mittelberg 2016: 11) resultieren. Als standardisiert ist ein Messsystem dann zu betrachten, wenn es bezüglich der zu messenden Unterschiede innerhalb des empirischen Relativs einer Skala transformationsinvariant<sup>48</sup> ist. Seitens eines Phänomens bzw. Explanandums ist Transformationsinvarianz in Bezug auf ein Messsystem wiederum dann gegeben, wenn eine relationale Änderung des empirischen Relativs einer Skala eine homomorphe Änderung auf Seiten der Daten bewirkt: Bei transformationsinvariantem Verfahren (das heißt Messsystem + Abstraktionslevel<sup>49</sup>) gibt es also keine Änderung der Daten ohne entsprechende Änderung des empirischen Relativs; und für transformationsinvariante „Gegenstände“ (das heißt raumzeitliche, gestische Vollzüge) lassen sich mit verschiedenen Verfahren dieselben Unterschiede des Explanandums erfassen. Eine so strukturierte Datenbasis nun als Modell seines Explanandums zu betrachten, erscheint insofern sinnvoll, als das numerische Datenmodell die unter einem Abstraktionslevel gemessene relationale Unterschiedsstruktur selbst aufweist. Darüber hinaus bezieht es sich auf diese, indem sie eine auf diese Unterschiede reduzierte, indexikalische Probe der realen Kommunikationssituation im Gestenlabor ist.

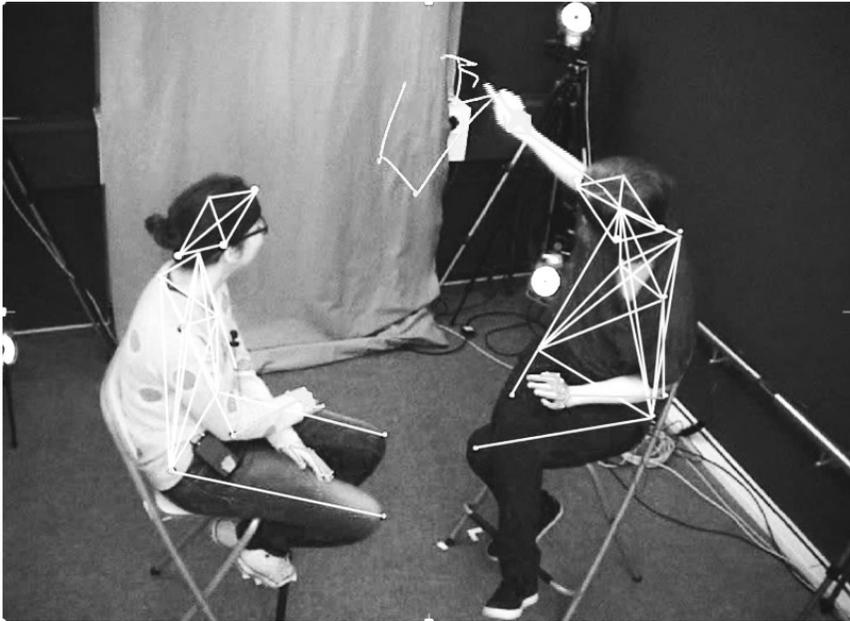
Unter dieser Voraussetzung könnte schließlich mit Goodman davon gesprochen werden, dass ein solches Modell die im empirischen Relativ gemessenen Unterschiede exemplifiziert.<sup>50</sup> Folgt man diesem Argument, erklärt sich hiermit schließlich die eingangs aufgeworfene Frage danach, wie es möglich sei, ein reales Phänomen anhand eines Computermodells empirisch zu untersuchen: Durch relationskonservierende, indexikalische Abbildungsverfahren wie dasjenige des MoCap wird es möglich, genau diejenigen objektiv erfassbaren Unterschiede, die für eine Forschungsfrage relevant erscheinen, maschinell so zu übertragen/transkribieren/modellieren, dass ein nachvollziehbares Ergebnis erzielt wird. Das Zusammenspiel von Abstraktionslevel und digital-notationalem Transkriptionsverfahren erzeugt ein Modell des Explanandums, das genau diejenigen relationalen Strukturen enthält bzw. exemplifiziert, die wir qua Abstraktionslevel selektiert haben. Da es sich bei einem solchen Modellierungsverfahren also notwendigerweise um eine Abstraktionsleistung unter gewissen theoretischen Vorannahmen (z.B. der Wahl des jeweiligen Abstraktionslevels, im Folgenden als „LoA“ abgekürzt) handelt, könnte hier auch von einer transkriptiven Gegenstandskonstitution gesprochen werden (vgl. Jäger 2012). Gegenstandskonstituierend wäre eine solche Modellierung dann in dem Sinne, dass nur die im jeweiligen theoretischen Rahmen als relevant betrachteten Differenzen Eingang in das Modell finden, und schließlich auch nur diese betrachtet und analysiert werden können. Bei der Wahl sowohl des Modellierungsverfahrens als auch des LoA handelt es sich also implizit immer schon um wissenschaftstheoretische Vorentscheidungen im Sinne einer übergeordneten Theorie oder eines Theoriemodells.

Deuten wir Daten nun wie oben vorgeschlagen als in diskreten Maschinenzuständen (vgl. Gramelsberger 2002) medial realisierte indexikalische Zeichen (im Sinne eines Messergebnisses), bilden diese als exemplifizierendes Modell die logische Basis für eine darauf aufsetzende diagrammatische Modellierung,<sup>51</sup> die ab diesem Level ausschließlich in der Anwendung kohärenter Transformationsregeln auf die numerisch-indexikalisch transkribierte Datenbasis besteht.<sup>52</sup> Die Ebene der Daten könnte so, in Anlehnung an das linguistische Prinzip der doppelten Artikulation,<sup>53</sup> als eine Art subsemantischer Artikulation<sup>54</sup> aufgefasst werden, deren Einheiten sich gemäß gewisser syntaktischer Regeln<sup>55</sup> so zu Charakteren höherer Ordnung (hier: zu Gesten-Trajektorien) transformieren lassen, die schließlich Gegenstand einer Visualisierung werden können.

### 5.1 Visualisierung bzw. Ikonisierung am Bildschirm

Werden nun die über einem Zeitintervall  $T_{1 \rightarrow n}$  erfolgten Messungen in ein einziges Diagramm überführt und in der Weise übereinandergelegt, dass die jeweils auf identische Marker referierenden Koordinatenpunkte durch eine Linie miteinander verbunden werden, erhalten wir für jeden Marker aus dem verwendeten Setup die jeweilige raumzeitliche Trajektorie: Eine graphische Diagrammlinie also, die auf den sichtbaren Koordinatenraum am Bildschirm projiziert, den Weg des Markers durch Raum und Zeit ikonisch<sup>57</sup> repräsentiert (vgl. Schüller und Mittelberg 2016: 15). Diese Transformation in ikonische Diagrammlinien erzeugt insofern einen „Informationsgewinn“ (Gramelsberger 2002: 88), als die in der numerischen Koordinatenwertmatrix kodierten, unanschaulichen relationalen Strukturen zwischen den einzelnen Markerpunkten als zeitliche Verläufe visualisiert, und damit für den menschlichen Interpreten intuitiv greifbar und nachvollziehbar gemacht werden (vgl. Abb. 4).<sup>58</sup>

Spätestens hier zeigt sich nun auch der denotative Charakter des Datenkorpus im Sinne eines Modells: Auf der einen Seite enthält das Korpus die jeweils unter dem oder den gewählten LoA gemessenen Differenzstrukturen eines realen Phänomens, und konstituiert somit erkenntnistheoretisch betrachtet erst den eigentlichen Gegenstand der Betrachtung. Auf der anderen fungiert es im entsprechenden Forschungskontext als Probe für eben diese vom realen Phänomen abstrahierten Differenzen – es exemplifiziert also diese Differenzen, und tritt in der Praxis der Untersuchung an die Stelle des realen Phänomens. Durch Datenanalyse gewonnene Untersuchungsergebnisse haben aber im Normalfall den Anspruch, Ergebnisse hinsichtlich des realen Phänomens zu sein, und nicht bloß eines Datenmodells. Spätestens in dem Moment also, in dem die anhand des Modells gewonnenen Ergebnisse auf reale Phänomene bezogen und diesen anhand der Modellbeschreibung im Sinne von Eigenschaften zugeschrieben werden, fungiert das Modell (oder Teile davon, z.B. eine Trajektorie) nicht mehr als exemplifizierende Probe, sondern als denotative Marke oder Prädikat, dessen Extension die entsprechende Realgeste (oder eine Eigenschaft dieser) ist, auf die wir uns mit der Marke beziehen.



**Abb. 4:** Visualisierung einer von der Probandin (rechts im Bild) gestisch in die Luft gezeichnete Reiseroute durch eine MoCap-Trajektorie; aus einzelnen Positionsmessungen der Marker auf der Hand der Probandin wird ein Verlauf – eine virtuelle Spur – errechnet, und am Monitor ausgegeben (Natural Media Lab, RWTH Aachen).

Digitale, transkriptive Datenkorpora im Sinne eines Goodman'schen Notationssystems haben also eine interessante semiotische Doppelnatur, indem sie gemessene Differenzen in Etiketten überführen, die das jeweilige Phänomen einerseits denotieren (bezeichnen), und die andererseits systematisch so arrangiert sind, dass sie die relevanten Differenzen selbst aufweisen und exemplifizieren. Übertragen wir nun die Vereinigung der beiden Weisen der Bezugnahme eines solchen grundsätzlich nach dem Schriftprinzip<sup>59</sup> angelegten Modells in die semiotische Theorie Charles Sanders Peirces, ergibt sich eine unübersehbare Analogie zu dem, was Peirce als Diagramm identifiziert: Auch Diagramme haben transkriptive, notationale und digitale Eigenschaften; sie sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge mit Hilfe von Linien so zu visualisieren, dass sie intuitiv erfassbar sind – und sie exemplifizieren relationale Differenzstrukturen ihres Phänomenbereichs, indem sie diese graphisch verkörpern und präsentieren.

## 5.2 Operationalisierung der Datenbasis durch Algorithmen

Abgesehen von den Visualisierungen, die aus der Datenbasis algorithmisch erzeugbar sind, und die uns eine Beurteilung und visuelle Erkennung in einem uns bekannten, diagrammatisch-visuellen System ermöglichen, bie-

tet ein solches Modell jedoch weitere entscheidende Vorzüge, die in der Möglichkeit ihrer Verarbeitung durch Turingmaschinen liegen (vgl. Chomsky 1956, 1959). Algorithmen arbeiten logisch betrachtet direkt auf den (numerischen) Daten, also den im Computer gespeicherten indexikalischen Repräsentationen relationaler Unterschiede. In Form binärkodierter numerischer Werte (also der Raumzeitkoordinatentupel) können diese Daten Gegenstand von algorithmischen Operationen sein, die z.B. rekurrente Muster<sup>60</sup> innerhalb des Datenmodells finden können. So können beispielsweise mit distanzbasierten Funktionen wie der *Earth Movers Distance Function* Gestentrajektorien hinsichtlich ihrer räumlichen Organisation verglichen, und Instanzen von in diesem Sinne ähnlichen Trajektorien in der Datenbasis aufgespürt werden.<sup>61</sup>

## 6. Abschließende Überlegungen

In der linguistischen Gestenforschung kommt mit dem Motion Capture-gestützten Modellierungsverfahren zugleich ein Digitalisierungsverfahren ins Spiel, das die an sich analogen<sup>62</sup> (weil kontinuierlichen) kinetischen Vollzüge redebegleitender Gestik durch ein schriftbasiertes Symbolsystem in ein Modell von Ort-Zeit-Differenzen transkribiert. Das Verfahren der Digitalisierung<sup>63</sup> kommt hier einer „Operation[...] der Tilgung“ (Stetter 2005: 119) gleich, die den analogen, syntaktisch dichten Fluss aus kinetischer Bewegung in diskrete Einheiten gliedert und diese in ein syntaktisch und semantisch differenziertes Symbolschema abbildet. Die Abbildung geschieht hier durch die komplexe Kodierung der nun diskontinuierlichen Datenströme in ASCII-Kode, der hier den theoretischen Status indexikalischer Zeichen einnimmt. Dennoch gibt es in der redebegleitenden Gestik keinerlei Orthographie bzw. kein klar typisiertes Artikulationsschema, wie es etwa im Schriftdeutschen zu finden ist, und wo gilt:

Die Buchstabenfolge und die Getrennt- und Zusammenschreibung legen rekursiv fest, was im betreffenden Schriftgebrauch als ein Wort angesehen wird (Stetter 2005: 115).

Selbst wenn redebegleitende Gesten, modelliert nach dem oben beschriebenen Verfahren, in subsemantische Raumzeiteinheiten gliedert/digitalisiert werden, gibt es keinerlei rekursive orthographische Regel, die systemintern eine Abfolge von Koordinaten oder Bewegungen im Raum (also: Trajektorien) als „Wort“ bzw. Geste identifizieren würde. Zwar verfügen wir mit der virtuellen Modellierung des sog. *Gestenraumes* (McNeill 1992) über die Repräsentation eines grundsätzlich strukturierbaren Artikulationsraumes, in dem bedeutungsunterscheidende Oppositionen aufgebaut werden könnten, doch dieser ist in der Realität nicht im Ansatz auf solche Weise syntaktisch differenziert, wie wir es im Modell simulieren und z.B. von den Buchstaben der Alphabetschrift her kennen.<sup>64</sup>

Doch nehmen wir für einen kurzen Moment einfach einmal an, er wäre es doch: Es könnte sich über anhand von Koordinaten hinreichend unterscheidbaren Handform-Orientierung-Bewegung-Position-Konfigurationen (sozusagen als Artikulationsschema) quasi-orthographische Regeln bilden, die dann bestimmten figürlichen Kombinationen je genau einen Sinn zuordnen würden. Eine Geste, das wäre dann logisch betrachtet ein regelhafter (also einem orthographischen Typen entsprechender) Vollzug bestimmter subsemantischer, räumlicher Figuren, und damit eine artikulierte Inskription eines Charakters im System. Da nun eine solch konkrete subsemantische Artikulationsebene in den realen Gesten zu fehlen scheint, erscheint eine Modellierung in einem digitalen System umso sinnvoller: Das MoCap verfügt über ein digitales Schema zur Artikulation von Gesten *d a t e n*, und es zieht im Verfahren der Digitalisierung ein subsemantisches Zeit-Ort-Schema in die modellierten Bewegungen der Probanden ein. Sowohl mit hermeneutischen als auch mit quantitativ-maschinellen, algorithmischen Mitteln kann nun basierend auf dem digitalen Datenmodell versucht werden, was durch Beobachtung der Realgesten in einem analogen Modell<sup>65</sup> unmöglich erscheint: Erst auf den Daten könnten, wegen deren digitaler Form, hinreichend ähnliche Muster gefunden werden, deren Typ-Identität in einer linearen Abfolge von Koordinaten bestehen würde.

Was nun also den erkenntnistheoretischen Status des transkriptiven MoCap-Datenmodells betrifft, möchten wir an dieser Stelle einige interessante Beobachtungen Jägers (2012: 307) zum Transkriptionsbegriff vorbringen. Jäger beschreibt Transkription als ein Verfahren, das nicht etwa einem vorgängig existierenden, ontologisch selbstständigen Original nachgeordnet ist, sondern das ein Original erst zu einem solchen macht, indem dieses zum Gegenstand eines Transkriptionsprozesses wird. Dies bedeutet für Jäger, dass was immer als Original infrage komme, immer nur ein Original in Bezug auf eine Variation, eine Interpretation, ein Modell – eine Transkription sein könne. Ohne diese „transkriptive Bezugnahme“ (Jäger 2012: 307) könne somit von einem Original als solchem überhaupt nicht gesprochen werden, und folglich könne sich auch die Frage der Adäquatheit einer Transkription erst an einen solchen Gegenstand richten, der in einem transkriptiven Prozess konstituiert ist.

Diese Auffassung von Transkription halten wir für durchaus vereinbar mit den oben vorgetragenen Überlegungen zum Modellstatus eines (MoCap-) Datenkorpus. Ohne eine Modellierung in einem beliebigen Symbolsystem, also ohne jede Transkription, wäre „das Original“<sup>66</sup> schlicht nicht fassbar – und Fragen nach der Angemessenheit eines bestimmten transkriptiven Verfahrens ließen sich nur in Bezug auf andere Transkriptionsverfahren stellen. Wenn also bezüglich eines Phänomens Daten erhoben, also Unterscheidungen getroffen werden (und allein dies ist die logische Funktion von sprachlichen Prädikaten), geschieht dies in einem wie auch immer gearteten Symbolsystem. Werden in diesem Symbolsystem auch Daten bezüglich eines anderen Phänomens erhoben, werden die beiden Phänomene innerhalb dieses Systems vergleichbar. Zwei scheinbar inkommensurable

Phänomene a und b erscheinen in dieser Lesart somit deswegen unvergleichbar, weil sie (gewohnheitsmäßig bzw. traditionsbedingt) in unterschiedlichen symbolischen Transkriptionsverfahren konstituiert sind. Doch in dem Moment, in dem wir bereit sind, eine (kulturelle und somit traditionelle) Transkription eines Phänomens a umzuschreiben,<sup>67</sup> zu übertragen, z.B. in das Transkriptionssystem von b, können sich Vergleichbarkeit und möglicherweise auch Ähnlichkeit einstellen. Wenn also Ähnlichkeit eine mögliche Folge der Vergleichbarkeit, und Transkription eine notwendige Voraussetzung der Vergleichbarkeit ist, ist Ähnlichkeit eine mögliche Folge der Transkription – und Ähnlichkeiten in den Dingen zu sehen, Verbindungen zu knüpfen, das war schon immer ein guter Nährboden für neue, interessante Hypothesen. Was die zentrale Frage dieses Artikels angeht – wie es möglich ist, ein Objekt mittels eines Modells zu untersuchen – fällt unsere Antwort folgendermaßen aus: Was ein Modell im Sinne einer Transkription b exemplifiziert, ist letztlich immer mindestens eine der Transkription b vorausgegangene Transkription a. Ein „transkriptionstranszendentes Original“ (Jäger 2012: 307) kann weder der erkenntnistheoretische, noch der ontologische Maßstab für die Adäquanz einer Modellierung sein. Modellierungen sind als symbolische Form der transkriptiven Bezugnahme immer an vorgängige Theorien geknüpft, und ordnen sich damit ein in das theoretische Gefüge einer Forschungstradition. In diesem Sinne erscheinen transkriptive Prozesse als „Überschreibverfahren“ (Stetter 2005: 273f.) einer kulturellen Semantik, in der sie sowohl Produkt (modus operatum) als auch Produzenten (modus operandi) (Bourdieu 1987) einer erkenntnisgenerierenden „Handlungsgrammatik“ (Krais und Gebauer 2002: 32) sind.<sup>68</sup> Inwiefern sich die hier exemplarisch für die Gestenforschung aufgezeichnete Perspektive auch auf andere Gegenstandsbereiche, Verfahren und etwaige Handlungsgrammatiken innerhalb der multidisziplinären Feldes der Digitalen Geisteswissenschaften fruchtbar machen ließe, könnte eine mögliche Ausgangsfrage für eine die einzelnen Fachkulturen umspannende Diskussionen sein.

## Anmerkungen

- 1 Eine sehr gelungene Übersicht hierzu findet sich in Lorenz (1997).
- 2 Vgl. zur verwickelten Problematik versteckter intentionaler Beschreibungsformen in sog. „naturalisierten“ Theoriemodellen insbesondere der menschlichen Kognition, ausführlich Keil (1993, sowie 2003 und 2010).
- 3 Dies wird historisch u.a. im bekannten sog. „Lamprecht-Streit“ und der ihm vorausgehenden Schäfer-Gotheim Kontroverse deutlich, wo der dt. Historiker Karl Lamprecht bemüht ist, im Rahmen einer quantitativ angelegten Historik Gesetzmäßigkeiten der Geschichte zu erforschen – und damit die geballte Verachtung beinahe der gesamten Disziplin auf sich zieht. Vgl. dazu Wiltche (2005).
- 4 So lässt sich bspw. die Entwicklung des Transistors in erstaunlich konkreter Weise auf Überlegungen Leibnizes, Booles, Freges und Wittgensteins zurückführen. So

- finden wir die logische Ausbuchstabierung des binären Aussagenkalküls, der den Inbegriff des eigentlich Digitalen an einer digitalen Computerschaltung – eines NAND-, eines NOR- oder eines XNOR-Gatters – ausmacht, bereits in Freges Semantiktheorie und den Boole'schen Logik-Kalkülen. Die ersten Wahrheitstabellen finden sich in Wittgensteins Logisch-Philosophischer Abhandlung sowie bei Peirce, und die Leibniz'schen Identitätsprinzipien sind bekanntermaßen nochmals gut 200 Jahre älter. Vgl. Leibniz (1996); Frege (1962); Wittgenstein (1984).
- 5 Um Verwechslungen mit dem Symbolbegriff bei bspw. Peirce auszuschließen, sei kurz darauf hingewiesen, dass wir den Begriff „Symbolsystem“ (im englischen Original bei Goodman „symbol system“/„theory of symbols“, also Zeichentheorie) hier ausschließlich im Sinne der Theorie Goodmans, und damit analog demjenigen des Zeichensystems im Sinne der europäischen semiotischen Tradition, verwenden.
  - 6 Einen hervorragenden Einblick in die Geschichte sowie aktuelle Strömungen und Fragestellungen der Gestenforschung bieten Müller u.a. (2013; 2014).
  - 7 IPA = International Phonetic Alphabet (<https://www.internationalphoneticassociation.org/>).
  - 8 In natürlichen Alphabetschriften, wie z.B. dem Schriftdeutschen, sind die Buchstaben selbst keine Zeichen, sondern bilden erst mit den jeweiligen Regeln der Orthografie das Artikulationssystem der Schrift. Vgl. hierzu ausführlich Stetter (1997 sowie 2005: 115).
  - 9 Vgl. dazu ausführlich Bressen (2013) sowie Mittelberg (2014).
  - 10 Von besonderer Bedeutung ist an dieser Stelle die Wahl eines entsprechenden Abstraktionslevels. Im Kontext z.B. einer Motion Capture-Aufnahme wäre dieses durch die Wahl eines geeigneten Markersets bestimmt (vgl. Schüller und Mittelberg 2016): Werden Marker z.B. nur an den Fingerspitzen appliziert, können zwar Position und Bewegung, jedoch nicht Orientierung und Form der Hand erfasst werden. Sollen also alle vier möglichen kinetischen Artikulationsräume der Hand Teil einer Modellierung sein, müssen diese Räume in Form von MoCap-Markern buchstäblich auf die Hände der Probanden gebracht werden, indem diese so an den Winkelpunkten der entsprechend involvierten Dreh- und Bewegungsachsen angebracht werden, dass Orientierung und Form jeweils eine Funktion relationaler Markerkonstellationen sind.
  - 11 Wir beziehen uns bei der beispielhaften Schilderung des Hergangs des Aufbaus eines Datenkorpus für die computergestützte Gestenforschung an dieser Stelle exemplarisch auf das im Natural Media Lab der RWTH Aachen generierte MuSKA-Korpus. Vgl. hierzu auch: Schüller und Mittelberg (2016).
  - 12 Für die Kompilation des MuSKA Korpus wurde das Tool ELAN, eine in der Gestenforschung stark genutzte Annotationssoftware, verwendet: ELAN (Version 5.0.0-beta) [Computer Software]. (2017, April 18). Nijmegen: Max Planck Institute for Psycholinguistics. Abgerufen unter <https://tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/>.
  - 13 Spätestens hier erfolgt die erste theoretische Auseinandersetzung mit der Datenbasis, sofern man diesen Zeitpunkt nicht schon bei der Anwendung des Abstraktionslevels, also der Positionierung der Marker auf dem Körper der Probanden, ansetzt – streng genommen ist nämlich bereits dies ein Verfahren der Tokenisierung.

- 14 Mit diesem oder leicht abweichenden Verfahren durchgeführte Studien finden sich exemplarisch in Brenger und Mittelberg (2015) sowie in Priesters und Mittelberg (2013).
- 15 Vgl. zu einer am Begriff der Diagrammatik orientierte Analyse auch Schüller und Mittelberg (2016).
- 16 Hier sei darauf hingewiesen, dass Annotationskategorien höherer Hierarchieebenen, die einander sich überschneidende Erfüllungsklassen haben, die semantische Differenzierung und damit letztlich die Digitalität des Systems aufheben können.
- 17 Siehe zum Begriff des Summengenstandes: Leonard und Goodman (1940) und Ridder (2002).
- 18 Vgl. zu Konstituentenstrukturen und Grammatikalisierung in redebegleitender Gestik, bzw. in rekurrenten multimodalen Sprache-Gestik-Verbänden Fricke (2010) sowie ausführlich Fricke (2012).
- 19 Die Frage, die geklärt sein müsste, um dies zu entscheiden zu können, wäre eben genau die nach der wirklichen Ontologie der betreffenden Prozesse – wäre diese jedoch bekannt, bräuchte man sie nicht zu untersuchen. Ist sie es nicht, ist die Frage der ontologischen Adäquanz jedoch schlicht nicht zu beantworten. Weiterhin bewirkt die Anwendung eines Abstraktionslevels zwangsläufig die Betrachtung des Phänomens nur unter einem durch das Abstraktionslevel gesetzten Aspekt – es kann sich also nie um vollständige Modelle eines Phänomens handeln, dazu bedürfte es einer (dann aussagelosen) Verdopplung des Phänomens. Vgl. zur Frage der Adäquanz von transkriptiven Modellen Jäger (2012: 307): „»Transkription« in dem hier vertretenen Sinn ist mit dem Gedanken unverträglich, dass es ein ontologisch selbständiges und transkriptionstranszendentes Objekt der Transkription gibt. Vielmehr werden in der hier vertretenen Perspektive Transkriptionsobjekte immer erst durch die transkriptive Bezugnahme auf sie konstituiert. [...] Nur ein Objekt, das im Zuge eines transkriptiven Prozesses als Bezugsobjekt einer Transkription konstituiert wurde, kann im Hinblick auf die Angemessenheit (s)einer Transkription befragt werden.“
- 20 Goodman ist keineswegs der erste – und auch mitnichten der letzte – der eine kritische Auseinandersetzung mit dem Ähnlichkeitsbegriff unternimmt. Aus verschiedenen Gründen bietet es sich jedoch an, Goodmans System zu referieren – u.a., weil die Kritik des Ähnlichkeitsbegriffs für den Aufbau der hier beschriebenen Theorie der Notation essentiell ist und diese erst vor dem Hintergrund von Goodmans Ähnlichkeitskritik ihre volle explanatorische Kraft entfaltet. Die folgende Darstellung referiert dort, wo es um Goodmans Kritik der Ähnlichkeit und um die syntaktischen und semantischen Eigenschaften von Notationssystemen geht, Goodman (1997: 125-163).
- 21 Dies wäre in de Saussures Begrifflichkeit des Cours die *langue*, also ein abstraktes Sprachsystem (vgl. de Saussure 1967). Vgl. zu dieser Problemstellung weiterführend Ryle (1986) und die entsprechend betitelt Aufsatzsammlung in Krämer und König (2002).
- 22 Vgl. insbesondere Schneider (2008: 132): „Die strukturelle Linguistik verdrängte die Relevanz der verschiedenen medialen Erscheinungsformen von Sprache, und je mehr sie die Schriftsprache ausschloss, desto ungehinderter konnte diese ihre mediale Spur latent entfalten [...]. Mit anderen Worten: Die strukturelle Linguistik

- war von Anfang an eine latent skriptizistische Disziplin; sie war, wenn auch unbewusst, gänzlich am *written language bias* orientiert.“ Vgl. dazu auch grundlegend Stetter (1997: 185f.).
- 23 Gramelsberger (2002: 141) bemerkt hierzu, dass es nicht zuletzt Goodmans streng logischer Einführung des Ähnlichkeitsbegriffs als symmetrischer, reflexiver Relation zu verdanken ist, dass er diese schließlich als Voraussetzung für Repräsentation argumentativ ausschließen kann: „Diese Form von Ähnlichkeit, deren logische Formulierung Symmetrie und Reflexivität fordert und die von Goodman als naivste Form von Repräsentation attackiert wird, führt zu der Annahme, das Verhältnis von Bild und Abgebildetem sei eine natürliche Relation. Als solche bedürfe sie keines Lernens. Mindestens für wissenschaftlich verwendete Bilder trifft dies nicht zu. Bilder jedoch als natürliche Zeichen zu behandeln, scheint wenig einleuchtend. Sie als konventionelle Zeichen aufzufassen, die im Gegensatz zur Schrift weniger arbiträr und stärker motiviert sind, scheint plausibler.“
- 24 Blicke die Möglichkeit, dass Ähnlichkeit nur notwendige, jedoch nicht hinreichende Bedingung sei: Würde daraus ebenfalls folgen, dass Repräsentation als symmetrische Relation aufzufassen wäre? Dies sei kurz an einem Beispiel erörtert, das wir einem Kommentar Martin Siefkes verdanken: In verschiedenen Monarchien ist es beispielsweise so, dass Verwandtschaft („verwandt  $(x,y)$ “) eine notwendige Bedingung für die Thronfolge („Thronfolger  $(x,y)$ “) ist, was sich in Satzform so ausdrücken lässt: „Wenn  $x$  Thronfolger von  $y$  ist, ist  $x$  mit  $y$  verwandt“. Das Prädikat „verwandt,  $xy$ “ drückt hier eine symmetrische Relation aus, die notwendige Bedingung ist für die durch das Prädikat „Thronfolger  $x,y$ “ ausgedrückte, asymmetrische Relation. Da symmetrische Relationen also, wie das Beispiel zeigt, nicht immer nur symmetrische implizieren – greift das oben für hinreichende Bedingungen genannte Argument hier somit nicht. Der Frage, ob Ähnlichkeit zumindest eine notwendige Bedingung der Repräsentation ist, entscheidet sich jedoch sofort, sobald ein einziges Gegenbeispiel gefunden ist. Wir möchten hier aus zahllosen möglichen Fällen exemplarisch das (nach Peirce symbolische) Zahlzeichen „2“ herausgreifen, welches die Zahl 2 repräsentiert und als arbiträres Zeichen keinerlei Ähnlichkeit mit seinem Bezugsgegenstand hat.
- 25 Diese Konzeption entspricht weitestgehend der Wittgenstein’schen Sprachkonzeption im *Tractatus*.
- 26 Vgl. dazu insbesondere Wittgensteins Untersuchung der Hasen-Ente in PU II xi, (Wittgenstein 1987: 519–576).
- 27 In Bezug auf die Reflexivität der Ähnlichkeitsrelation (Lord Nelson ähnelt sich selbst am meisten) ist der Fall nicht identisch gelagert, aber vergleichbar: hier sind lediglich weniger Systemhierarchien im Spiel. In Bezug auf ein jedes beliebige Symbolsystem  $S$ , ist Nelson sich selbst ähnlich. Die Tatsache der Selbstähnlichkeit führt freilich aus demselben Grund wie im Fall der Symmetrie mitnichten dazu, dass sich ein Gegenstand selbst repräsentieren würde. Wo ein Gegenstand sich tatsächlich selbst repräsentiert, hat dies andere Gründe als die reflexive, maximale Ähnlichkeit des Identischen (vgl. Goodman 1997).
- 28 Ebendies ist im Übrigen die für die analytische Philosophie historisch gewordene Lösung zu Freges Puzzle in dessen grundlegendem Aufsatz *Über Sinn und Bedeutung* (in: Frege 1962): Die zentrale Frage, vor der Frege seine semantische

Theorie entwickelt, lautet dort: Wie funktionieren informative Identitätssätze (z.B.: „a=b“)? Da eine metasprachliche Erklärung (z.B.: „a“ u. „b“ = versch. Sprachkonvention) unbefriedigend bleiben muss, lautet Freges bekannte Antwort, dass bspw. „Morgenstern“ und „Abendstern“ bei identischer Bedeutung<sub>F</sub> (=Extension) einen verschiedenen Sinn<sub>F</sub> (=Intension) haben – also ihre Extension (=die Venus) auf verschiedene Weise symbolisieren. Dies ist unseres Erachtens problemlos auf verschiedene (denotative) Symbolisierungsweisen eines Bezugnahmegebietes durch verschiedene Symbolsysteme (oder: Theorien) übertragbar: Vergleichen kann man nur zwei Symbole a und b untereinander bezüglich ihres Sinnes<sub>F</sub> – im Rahmen eines Systems c – nicht aber ein Symbol a oder b mit seiner jeweiligen Extension.

- 29 So z.B. hinsichtlich der individuellen Austarierung der syntaktischen und semantischen Differenzierung eines Systems unter einem bestimmten Erkenntnisinteresse (vgl. das Goodmanzitat am Ende der Einleitung): Ein Seismograph z.B. können wir im Normalfall als vollständig analoges Instrument beschreiben. Ist allerdings eine Skala mit disjunkten Charakteren darauf angebracht (z.B. Werte der Richterskala), wird es zum analogen Instrument mit einem digitalen Schema. Würde nun noch der Ausschlag des Zeigers z.B. über einen gerasterten Widerstand so reguliert, dass er immer nur genau auf einen der Charaktere der Skala zeigen könnte – hätten wir ein digitales Instrument. Ersteres eignet sich, um die exakte Stärke eines Erdbebens zu messen, letzteres um Daten für eine Erdstoß-Statistik zu erheben.
- 30 Streng genommen ist das Konzept der Exemplifikation bei Goodman nicht an den Besitz von „Eigenschaften“ (im realistischen Sinn) gebunden, sondern es reicht, dass der Gegenstand ein gegebenes Etikett eines jeweiligen Symbolschemas erfüllt.
- 31 So kann z.B. die Ziffer „25“ des arabischen Zahlensystems, die eine komplexe Inskription (Token) des komplexen Charakters (Typen) »25« ist, als eine Probe fungieren, die den komplexen Charakter (Typen) »25« exemplifiziert.
- 32 Hier macht Goodman offensichtliche Anleihen bei Tarski (1935) und Frege (1962). Vgl. zum Begriff der Erfüllung: Tarski (1935), Frege (1962) und Frege (1891).
- 33 Zur Anwendung eines Schemas als pragmatischem Vollzug gehören auch immer deren Gelingensbedingungen (Stetter 2005). Vgl. zur Analyse der Anwendung des digitalen Schemas der Orthographie auf die Alphabetschrift Stetter (2005: 116ff.).
- 34 Im ersten und letzten Fall werden die folgenden Anforderungen an ein Notationssystem zwar nicht verletzt, sie sind aber trivial erfüllt. Vgl. Goodman (1997: 147).
- 35 Goodman (1997: 129). Eine entsprechende Konzeption findet sich bereits bei Peirce (1958: 2.246): „Every Legisign signifies through an instance of its application, which may be termed the Replica of it. The Replica is a Sinsign.“
- 36 Dies führt bei Goodman im Übrigen dazu, dass er die Erfüllungsrelation bei eindeutigen Charakteren als transitiv ansieht: Was also als Erfüllungsklasse von charakterindifferenten Inskriptionen eines Charakters zählt, „kann auch als Erfüllungsklasse des [entsprechenden] Charakters angesehen werden.“ (Goodman 1997: 143).
- 37 Der Gegenbegriff zur endlichen Differenzierung ist derjenige der syntaktischen Dichte (vgl. Goodman 1997: 133).

- 38 Redundanz stellt für Goodman zwar ebenfalls eine Form der Nicht-Eindeutigkeit dar, ist aber im Gegensatz zur Ambiguität „harmlos“, da sie sich „leicht beseitigen“ lasse (Goodman 1997: 147).
- 39 Vgl. zu einer semiotischen Analyse des MoCap-Verfahrens unter dem Aspekt der Diagrammatik insb. Schüller und Mittelberg (2016); zur technischen Analyse, Formalisierung und Berechnung von Gestentrajektorien Beecks u.a. (2016), Schüller u.a. (2017).
- 40 Homomorph kann die Abbildung streng genommen nur in Bezug auf ein Drittes genannt werden: das metrische – mit Goodman im Übrigen ebenfalls als notational und logisch digital einzustufende – System der Entfernungsmessung. Die möglichen Entfernungen zwischen den einzelnen realen Markern, wie wir sie mit z.B. einem Zollstock messen können, entsprechen den möglichen (skalierten) Entfernungen im virtuellen Hilbertraum. Es handelt sich hier also um homomorphe Messverfahren, da beide eine strukturgleiche Metrik verwenden, und dies ist zugleich die Bedingung der Möglichkeit einer in Bezug auf diese Metrik homomorphen Abbildung. Einen Vergleich einer Abbildung mit dem in ihm abgebildeten, ohne dritten symbolischen Bezugsrahmen, kann es nicht geben – und ein etwaiger Ähnlichkeitsbezug ist hier somit dem in das Verfahren bereits eingebauten Messstandart zu verdanken. (In diesem Beispiel: die in unserer lebensweltlichen Praxis so etablierte Messung von Längen und Abständen.)
- 41 Vgl. zu einer tiefgehenden semiotischen Analyse der Hardware-Software-Interaktion und der numerischen Transkription bzw. Kodierung von Entitäten durch Computersysteme Gramelsberger (2002).
- 42 Gramelsberger (2002: 110) schlägt für die elektromechanische Realisierung einer Boole'schen Algebra durch Transistoren, in Anlehnung an Hiebel (1997: 8), den Begriff einer „Stromstoßschrift“ vor.
- 43 Vgl. zum Begriff der Transkription ausführlich Jäger (2012).
- 44 Hier sei der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, dass ein Computer nicht nur physikalische, sondern auch logische Zustände (vgl. Turing 1937) kennt. Letztere sind zwar immer in ersteren realisiert sind, es gibt aber nicht für jeden logischen Zustand des Systems genau einen ihm jeweils klar und stabil zuzuordnenen physikalischen Zustand. Dies ist der komplexen Architektur moderner Computersysteme geschuldet: Im Prinzip bestehen diese zwar nach wie vor in durch (NAND/NOR-)Gatter realisierter Boole'scher Algebra, implementiert in einer von Neumann-Architektur aus Input, Controller, Clock und Output (vgl. Laue 2004). Jedoch haben Komplexität und Dynamik analog sowohl zur stetig anwachsenden Zahl der verbauten Transistoren, als auch zur steigenden Taktgeschwindigkeit in einem solchen Maß zugenommen, dass inzwischen ein Level erreicht ist, auf dem tierferliegende Systemprozesse die Reihenfolge der getakteten Signalverarbeitung weitgehend unvorhersehbar bestimmen. Auch wenn eine jede Eingabe letztendlich ein ASCII-kodiertes elektromechanisches Signal ist, und auch der daraufhin ablaufende getaktete Prozess ein elektromechanischer ist, kann deshalb an dieser Stelle wohl nicht mehr vorbehaltlos von einer „Stromstoßschrift“ im Sinne Gramelsbergers (2002: 110) gesprochen werden, da die Relation von Eingabe, Algorithmus und physikalischem Maschinenzustand zwar in Bezug auf ihre elektromechanische Realisierung transitiv, aber keineswegs symmetrisch ist. Dies

führt im Übrigen nicht zu einer Verletzung des digitalen Prinzips im Sinne Goodmans, da die wechselseitige Verweiskette von Partitur und Aufführung hier (abgesehen vom binären ASCII-Kode) nicht in der Relation von Eingabe und Art und Weise des Befehlsausführens besteht (also nach einer Eingabe jedes Mal genau diese und jene Stromstöße abzugeben), sondern in der Relation von Ein- und jeweiliger Ausgabe: Was also die physikalischen Maschinenzustände angeht, bezogen auf den Computer als komplexes Gesamtsystem, führen hier viele Wege nach Rom. Wichtig ist v.a. im Kontext von Algorithmen somit vielmehr die eineindeutige Entsprechung des logischen Maschinenzustandes einer Eingabe mit dem gewünschten logischen Zustand seiner Ausgabe nach Terminierung des jeweiligen Algorithmus – unabhängig davon, auf welchem elektromechanischen Weg dieser Zustand auf unterster Maschinenebene konkret erreicht wurde. Diese Nicht-Bijektivität hängt u.A. an der dynamischen Umadressierung und Umbelegung von Speicher (vgl. Laue 2004). Von einer *g e n e r e l l e n*, eineindeutigen (bijektiven) Repräsentation logischer Maschinenzustände durch physikalische Gesamtzustände des Systems kann also wenn überhaupt nur der Anschaulichkeit halber gesprochen werden. Lassen wir uns allerdings auf die erweiterte Metapher ein, dass ein Computer die Stromstoßschrift in Form des ASCII-Kodes hinsichtlich eines zu erreichenden logischen Zustandes „interpretiere“, kann der ASCII-Kode durchaus als Form der Schrift gelten. Insofern als dieser als eine elektromechanische (binärkodierte) Abstraktion alphabetschriftlicher Figuren begriffen wird, sind jedoch u.E. weder sein Status als indexikalisches Zeichensystem, noch sein prinzipieller Schriftcharakter infrage zu stellen.

- 45 Dazu muss es sich nicht, es kann sich aber um elektromagnetische Maschinenzustände handeln; entscheidend für eine logisch digitale Repräsentation sind allein die syntaktischen und semantischen Eigenschaften des verwendeten Repräsentationsystems.
- 46 Vgl. zu einer ausführlichen Gegenüberstellung verschiedener Datenkonzepte Floridi (2017: 7).
- 47 Der Begriff der Skala ist bei Koschnick (1995: 564) wie folgt definiert: „Formal ist eine Skala definiert als das geordnete Tripel aus einem empirischen relationalen System  $A$ , dem numerischen Relativ  $N$  und dem Morphismus (der Zuordnungsfunktion)  $f: A \rightarrow N$ , mithin das Tripel  $(A, N, f)$ . Ausführlicher ausgedrückt ist also Skala =  $[(A; R_1, \dots, R_n), (N; S_1, \dots, S_n), f]$ . Darin bezeichnet  $A$  eine Menge empirischer Objekte, für welche die Relationen  $R_i$  gelten,  $N$  eine Teilmenge der reellen Zahlen mit den Relationen  $S_i$  und  $f$  die Abbildungsvorschrift des Morphismus.“
- 48 Den Begriff der Transformationsinvarianz verwendet Sybille Krämer (1991: 325) zur Beschreibung dessen, was Leibniz unter einem *modèle* verstand: Demnach sei ein Gegenstand das, was von ihm erhalten bliebe, wenn seine Repräsentation in Symbolsystem  $A$  in eine Repräsentation in Symbolsystem  $B$  übersetzt, oder transformiert werde: „Ein »Gegenstand« wird zum Inbegriff dessen, was unverändert bleibt, wenn seine symbolischen Darstellungsweisen wechseln.“
- 49 Als Abstraktionslevel einer MoCap-Messung kommt zunächst das verwendete Markersset (vgl. Schüller und Mittelberg 2016) in Betracht; weiterhin ist die Geschwindigkeit der linearen Abfolge der Einzelmessungen, also der Kameraframes, Teil des Abstraktionslevels. Vgl. zum Begriff des Abstraktionslevels weiterführend: Flo-

- ridi (2017: 21): „A LoA is a specific set of typed variables, intuitively representable as an interface, which establishes the scope and type of data that will be available as a resource for the generation of information. This concept of LoA is purely epistemological, and it should not be confused with other forms of “levellism” that are more or less explicitly based on an ontological commitment concerning the intrinsic architecture, syntax or structure of the system discussed [...]“
- 50 Goodman (1997) beschreibt Exemplifikation als den Besitz (einer Eigenschaft) plus der Bezugnahme auf diese.
- 51 Vgl. zum diagrammatischen Charakter der Visualisierung von MoCap-Graphen Schüller und Mittelberg (2016).
- 52 Vgl. zum Begriff der Transformationsregel insb. Chomsky (1965). Unter Bezug auf Chomsky (1956 und 1959) kann in diesem Zusammenhang auch von rekursiven Ersetzungsregeln („*rewriting rules*“, 1959: 140) gesprochen werden, sofern die numerische Repräsentationsform des MoCap als formale Typ 3 Sprache begriffen wird, deren Terminalsymbole  $\Sigma = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$  das entsprechende Alphabet zur Bildung numerischer Zahlenkolonnen bilden.
- 53 Mit doppelter Artikulation ist das von Martinet beschriebene Konzept der Unterscheidung von semantischer und subsemantischer Artikulations- bzw. Gliederungsebene gemeint: semantische Artikulation betrifft bedeutungstragende, subsemantische betrifft bedeutungsunterscheidende Einheiten eines Sprach- oder Schriftsystems. Vgl. Martinet (1949), sowie hinsichtlich einer formalen Beschreibungsweise durch eine Konstitutionsgrammatik Stetter (2005: 226–230).
- 54 Vorsicht ist hier bei der (insb. ontologischen) Projektion dieses Schemas auf das natürliche Phänomen der Geste geboten: Raumzeitkoordinaten sind und bleiben Einheiten des MoCap-Modells, und nicht Einheiten von Gesten. Eine unreflektierte Übertragung des Schemas des Modells auf reale Gesten würde ähnliche Implikationen zeitigen, wie die Betrachtung der oralen Sprache durch die alleinige Brille der Schrift (vgl. Stetter 2005; Schneider 2008).
- 55 Die „Grammatik“ des Systems wäre hier die topologische Form des im Motion Capturing eingesetzten, n-dimensionalen Hilbertraumes (wobei die Dimensionalität n die Anzahl der quantifizierbaren Variablen ist), plus des verwendeten Alphabets, plus der Erzeugungsvorschrift für Koordinatentupel.
- 56 Vgl. zum Problem der Identität der Referenzobjekte von MoCap-Koordinatenpunkten Schüller und Mittelberg (2016).
- 57 Ikonisch kann diese Form der Visualisierung hier deshalb genannt werden, weil es sich um eine bildliche Darstellung handelt. Als wesentlich bildliche Eigenschaften dieser Form der Visualisierung kommen, trotz ihres indexikalischen Erzeugungsprozesses, unseres Erachtens verschiedene Aspekte in Betracht: Zum einen ist dies im Sinne Goodmans ihre logische Analogizität, die in der syntaktischen und semantischen Dichte dieser Form der Abbildung besteht. Da die eigentlich diskreten Messpunkte hier zu einem Kontinuum (einer Linie) verbunden werden, gehen sowohl die syntaktische Differenzierung (in Bezug auf Darstellung diskreter numerischer Werte als Koordinatenpunkte), als auch die semantische Differenzierung (in Bezug auf die Referenz der diskreten Koordinatenpunkte auf diskrete numerische Werte) des Schemas zugunsten der intuitiven Lesbarkeit einer zeitlichen Entwicklung über Bord. Zum anderen ist die Visualisierung am Bild-

schirm lebensweltlich betrachtet klar mit einem Verweis auf eine bildliche Darstellungstechnik verbunden, das sog. *Tafelbild*. Vgl. dazu Posner (2010: 151f.) „[Ich] bezeichne mit „Bild“ [...] [1] einen sichtbaren konkreten Gegenstand  $u_1$ , [2] der mindestens eine flache in sich feste Seite hat, d.h. eine Bildfläche  $b_1$ , die von ihrer Umgebung unterscheidbar ist (z.B. durch ihre Textur und/oder ihre Rahmung), [3] wobei die Bildfläche eine bestimmte gleichbleibende Farb-Form-Konstellation  $k_1$  aufweist, [4] die etwas von ihr Verschiedenes visuell wahrnehmen lässt, welches eine spezifische Wirkung auf den Betrachter auszuüben (z.B. Vorstellungen und Gefühle zu wecken) vermag. Entsprechend diesem Bildbegriff (B) ist jedes Bild ein konkreter Gegenstand  $u_1$  mit einer Bildfläche  $b_1$ , die eine Farb-Form-Konstellation  $k_1$  aufweist.“ Und weiter (2012: 170): „Bei der Bildbetrachtung kommt es also zu einer Perzeption, die zu zwei einander widersprechenden Wahrnehmungen führt. Wir haben es mit einer Perzeptionsgestalt  $f_1$  zu tun, die miteinander Unvereinbares anzeigt. Sie ist Anzeichen für die Anwesenheit eines Gegenstands  $u_1$  mit der Bildfläche  $b_1$ , die eine Farb-Form-Konstellation  $k_1$  aufweist, und sie ist Anzeichen für einen ganz anderen Sachverhalt  $u_2$ . Der Betrachter sieht das Bild als Ganzes, und auf ihm sieht er etwas Anderes, das nicht anwesend sein kann, weil dort ja das Bild ist. Als Ausweg interpretiert er das vom Bild Gezeigte als virtuellen Gegenstand bzw. Sachverhalt.“

- 58 Vgl. hierzu Gramelsbergers Beschreibung der Visualisierung von numerischen Werten als Output einer Simulation von Differenzialgleichungen (2002: 88): „Der Informationsgewinn gegenüber der Darstellung mit Ziffern besteht in der visualisierten Entfaltung der relationalen Strukturen zwischen den numerischen Werten. Wie bereits skizziert, besitzen digitale Zeichen eine eindeutige Kennzeichnung im Rahmen eines Programms (Adresse, Variablentyp, Wert). Die Simulation versteht die errechneten Resultate jedoch mit weiteren Informationen, die sich aus dem Raum-Zeit-Raster ergeben. Es ist also festgelegt, für welchen Berechnungspunkt und Zeitschritt ein spezifischer Wert erzeugt wurde.“
- 59 Vgl. dazu Gramelsberger (2002: 105), die das Typische eines Schriftsystems darin sieht, dass es sich um Darstellungsweisen mit diskreten Entitäten handle, unabhängig davon wie diese beschaffen seien. Dabei müsse nicht jedes System diskreter Entitäten ein Schriftsystem sein, jedes solches System könne jedoch mit einem Schriftsystem belegt werden. U.E. handelt es sich demzufolge bei der hier beschriebenen transkriptiv-diagrammatischen MoCap-Modellierung redegleitender Gestik um eine Form eines Schriftsystems. Besonders deutlich wird dies durch den denotativen Charakter des Modells, das jede idiosynkratisch aufgeführte Geste der Probanden identifizierbar und referenzierbar macht.
- 60 Vgl. zum Musterbegriff, insb. in den Digitalen Geisteswissenschaften, van den Akker (2017). Vgl. zu Rekurrenz in Gesten ausführlich Bressemer (2015), Ladewig (2014) sowie Müller (2010). Vgl. zu bildschematischen und geometrischen Mustern in Gesten Mittelberg (2010, 2018).
- 61 Vgl. dazu ausführlich Beecks u.a. (2016) sowie Schüller u.a. (2017).
- 62 Analogizität beschreibt Goodman (1997: 154) als Gegenbegriff zum Digitalen: „Ein *Symbolschema* ist analog, wenn es syntaktisch dicht ist; ein *System* ist analog, wenn es syntaktisch und semantisch dicht ist“ (Hervorhebung im Original).

- 63 Vgl. dazu Hiebel (1997: 8): „[...] Digitalisierbarkeit bedeutet die Möglichkeit, jegliches akustische, optische oder sprachliche Element in eine 0/1-»Sprache« bzw. eine Stromstoß-»Sprache« zu übersetzen und maschinenverarbeitbar zu machen.“
- 64 Vgl. Priesters und Mittelberg (2013) zu Motion-Capture-generierten *heat maps* zwecks Visualisierung von individuellen Stilen in der Nutzung von bestimmten Gestenraumsegmenten.
- 65 Hierzu ist anzumerken, dass wir natürlich auch im Alltag gestische Typzugehörigkeiten (z.B. Palm-Up-Open-Hand-Gesten) identifizieren, so wie wir auch Wort-Tokens als typzugehörig erkennen. Für eine systematische Beschreibung und artikulatorische Analyse ist jedoch ein Modell vonnöten, das ephemere, performative Vollzüge in einem persistenten Medium modelliert. Ohne solche transkriptive Verfahren, die zudem idealerweise die Vorzüge der intersubjektiven Vergleichbarkeit einerseits und der korrelativen Zuordnung zu Kategorisierungen anderer Modelle verschiedener kommunikativer Modalitäten (wie z.B. Modellen prosodischer, syntaktischer oder morphologischer Eigenschaften der gesprochenen Sprache) andererseits ermöglichen, ist eine auf Empirie basierende wissenschaftliche Erfassung performativer Phänomene wie insbesondere der multimodalen Kommunikation kaum vorstellbar. Der besondere Vorzug des MoCap-Datenmodells besteht hier in der zeitelastischen, millimetergenauen Distanzmessung auf allen drei Raumachsen, und somit in einem sehr sensiblen LoA, das eine systematische Modellierung von Gestik auf subsemantischer Ebene ermöglicht. Weiterhin ermöglicht die logische Digitalität des Verfahrens die semiautomatische Erkennung kinetischer Muster durch Algorithmen (vgl. Beecks u.a. 2016, Schüller u.a. 2017).
- 66 Vgl. zum Begriff des Originals auch Goodman (1997: 113): Goodman begreift ein Original dann als solches, wenn es ein „Autograph“ (1997: 113) gibt derart, dass ein möglicher, infinitesimal kleiner Unterschied es vor seinen Kopien auszeichnet. Man beachte auch hier die Betonung des Unterschieds: Ohne Symbolsystem, in dem besagter Unterschied erst diagnostiziert werden könnte, stellt sich auch für Goodman die Frage nach dem Original schlicht nicht. Ein Original zu sein, heißt eben ein Original in Relation zu etwaigen Kopien zu sein, und ist deswegen kein ontologischer, sondern ein relationaler Begriff.
- 67 Vgl. Jäger (2004): „Der in den historischen Speicher kulturellen Wissens *sedimentierte* Sinn kann also nur in Verfahren semantisch *aktiviert* werden, d.h. affirmiert, über- und umgeschrieben oder auch arkanisiert und rearchiviert werden, die mindestens zwei Medien miteinander ins Spiel bringen: Diese treten dann entweder einseitig oder wechselseitig zueinander in die Beziehung der Auslegung, der Kommentierung, der Explikation und der Paraphrase etc.“ (Hervorhebung im Original).
- 68 Vgl. hierzu ausführlich: Jäger (2004, 2012); zur Einordnung dieser Konzepte von Bourdieu in eine kulturwissenschaftlich orientierte Gestenforschung siehe Mittelberg und Schüller (2016).

## Literatur

van den Akker, Chiel (2017). What are patterns in the humanities? *Interdisciplinary Science Reviews*. DOI: <https://doi.org/10.1080/03080188.2017.1296265>.

- Beecks, Christian, Marwan Hassani, Jennifer Hinnell, Daniel Schüller, Bela Brenger, Irene Mittelberg und Thomas Seidl (2016). Spatiotemporal Similarity Search in 3D Motion Capture Gesture Streams. In: *Proceedings of the 14th International Symposium on Spatial and Temporal Databases (SSTD)*, Seoul, South Korea, August 26–28, 355–372.
- Brenger, Bela und Irene Mittelberg (2015). Shakes, nods and tilts. Motion-capture data profiles of speakers' and listeners' head gestures. In: *Proceedings of the 3rd Gesture and Speech in Interaction (GESPIN) Conference, Sept. 2015, Nantes*. 43–48.
- Bressemer, Jana (2013). A linguistic perspective on the notation of form features in gestures. In: Cornelia Müller, Alan Cienki, Ellen Fricke, Silva H. Ladewig, David McNeill und Sedinha Theßendorf (eds.). *Body – Language – Communication. An international handbook on multimodality in human interaction*. Berlin und Boston: Mouton de Gruyter, 1079–1098.
- Bressemer, Jana (2015). Repetition als Mittel der Musterbildung bei redebegleitenden Gesten. In: Christa Dürscheid und Jan Georg Schneider (eds.). *Satz, Äußerung, Schema*. Berlin: De Gruyter, 421–441.
- Bortz, Jürgen und Nicola Döring (2005). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3. Auflage. Heidelberg: Springer-Medizin-Verlag.
- Bourdieu, Pierre (1987). *Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Chomsky, Noam (1956). Three models for the description of language. *IRE Transactions on Information Theory* 2, 113–124.
- Chomsky, Noam (1959). On certain formal properties of grammars. *Information and Control* 2, 137–167.
- Chomsky, Noam (1965). *Aspects of a Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Collingwood, Robin George (1946). *The Idea of History*. Oxford: Oxford University Press.
- Dilthey, Wilhelm (1931). *Die geistige Welt. Einleitung in die Philosophie des Lebens. Gesammelte Schriften*, Bd. 5. Leipzig und Berlin: Teubner.
- Droysen, Johann Gustav (1977). *Historik*. Stuttgart und Bad Cannstatt: frommann-holzboog.
- Efron, David (1972 [1941]). *Gesture, Race, and Culture*. The Hague: Mouton.
- Fechner, Martin und Andreas Weiß (2017). Einsatz von Topic Modeling in den Geschichtswissenschaften: Wissensbestände des 19. Jahrhunderts. *Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften*. DOI: [https://doi.org/10.17175/2017\\_005](https://doi.org/10.17175/2017_005).
- Floridi, Luciano (2017). Semantic Conceptions of Information. In: Edward N. Zalta (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2017 Edition)*. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/information-semantic/> [Zuletzt abgerufen am 26.6.2017].
- Frege, Gottlob (1962). *Funktion, Begriff, Bedeutung. Fünf logische Studien*. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht.
- Frege, Gottlob (1972 [1891]). Funktion und Begriff. In: Karel Berka und Lothar Kreiser (eds.). *Logik-Texte. Kommentierte Auswahl zur Geschichte der modernen Logik*. 2. Auflage. Berlin: Akademie-Verlag, 27–48.

- Fricke, Ellen (2010). Phonaestheme, Kinaestheme und multimodale Grammatik. *Sprache und Literatur* 41, 1, 69–88.
- Fricke, Ellen (2012). *Grammatik multimodal. Wie Wörter und Gesten zusammenwirken*. Berlin und Boston: De Gruyter.
- Goodman, Nelson (1968). *Languages of Art. An Approach to a Theory of Symbols*. Oxford: Oxford University Press.
- Goodman, Nelson (1997). *Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Gramelsberger, Gabriele (2002). *Semiotik und Simulation: Fortführung der Schrift ins Dynamische. Entwurf einer Symboltheorie der numerischen Simulation und ihrer Visualisierung*. Dissertation. FU Berlin. URL: <http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/diss/2003/fu-berlin/2002/118/>
- Hiebel, Hans H. (1997). Vorwort. Logik und Leistung, Entstehung und Geschichte neuzeitlicher Medien. In: Hans H. Hiebel (ed.). *Kleine Medienchronik. Von den ersten Schriftzeichen zum Mikrochip*. München: Beck, 7–11.
- Jäger, Ludwig (2004). Transkription – zu einem medialen Verfahren an den Schnittstellen des kulturellen Gedächtnisses. *TRANS Internet-Zeitschrift für Kulturwissenschaften* 15, URL: [http://www.inst.at/trans/15Nr/06\\_2/jaeger15.htm](http://www.inst.at/trans/15Nr/06_2/jaeger15.htm).
- Jäger, Ludwig (2012). Transkription. In: Christina Bartz, Ludwig Jäger, Marcus Krause und Erika Linz (eds.). *Handbuch der Mediologie. Signaturen des Medialen*. München: Fink, 306–315.
- Jakobson, Roman (1966). Quest for the Essence of Language. In: Linda Waugh und Monique Monville-Burston (eds.). *Roman Jakobson. On Language*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 407–421.
- Keil, Geert (1993). *Kritik des Naturalismus*. Berlin und New York: De Gruyter.
- Keil, Geert (2003). Homunkulismus in den Kognitionswissenschaften. In: Wolfgang R. Köhler und Hans-Dieter Mutschler (eds.). *Ist der Geist berechenbar?* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 77–112.
- Keil, Geert (2010). Naturalismuskritik und Metaphorologie. In: Michael Bölker, Mathias Gutmann und Wolfgang Hesse (eds.). *Information und Menschenbild*. Berlin, Heidelberg und New York: Springer, 155–171.
- Koschnick, Wolfgang J. (1995). *Management: Enzyklopädisches Lexikon*. Berlin: De Gruyter.
- Krais, Beate und Gunter Gebauer (2013). *Habitus*. Bielefeld: Transkript.
- Krämer, Sybille (1991). *Berechenbare Vernunft: Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*. Berlin und New York: Walter de Gruyter.
- Krämer, Sybille und Ekkehard König (2002) (eds.). *Gibt es eine Sprache hinter dem Sprechen?* Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Ladewig, Silva H. (2014). Recurrent gestures. In: Cornelia Müller, Alan Cienki, Ellen Fricke, Silva H. Ladewig, David McNeill und Jana Bressemer (eds.). *Body-Language-Communication: An International Handbook on Multimodality in Human Interaction*. Berlin und Boston: Mouton de Gruyter, 1558–1574.
- Lamprecht, Karl (1911). *Deutsche Geschichte*. Berlin: Hermann Heyfelder & Weidmannsche Buchhandlung.
- Lamprecht, Karl. Was ist Kulturgeschichte? Abgerufen unter: <http://www.gleichsatz.de/bu-t/can/b4/lampr1.html>. [Zuletzt abgerufen am 18.12.2017].

- Laue, Andrea (2004). How the Computer Works. In: Susan Schreibman, Ray Siemens und John Unsworth (eds.). *A Companion to Digital Humanities*. Malden, Oxford und Carlton: Blackwell.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm (1996). *Philosophische Werke / Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*. Band 3, Teil 1. Hamburg: Felix Meiner.
- Leonard, Henry S. und Nelson Goodman (1940). The Calculus of Individuals and Its Uses. *Journal of Symbolic Logic* 5, 2, June 1940, 45–55.
- Lorenz, Chris (1997). *Konstruktion der Vergangenheit. Eine Einführung in die Geschichtstheorie*. Köln, Weimar und Wien: Böhlau.
- Martinet, André (1949). La double articulation linguistique. *Travaux du Cercle Linguistique de Copenhague* 5, 30–37.
- McNeill, David (1992). *Hand and Mind: What Gestures Reveal about Thought*. Chicago: Chicago University Press.
- Mittelberg, Irene (2008). Peircean semiotics meets conceptual metaphor: Iconic modes in gestural representations of grammar. In: Alan Cienki und Cornelia Müller (eds.). *Metaphor and Gesture*. Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins, 115–154.
- Mittelberg, Irene (2010). Geometric and image-schematic patterns in gesture space. In: Vyvyan Evans und Paul Chilton (eds.), *Language, Cognition and Space: The State of the Art and New Directions*. London: Equinox, 351–385.
- Mittelberg, Irene (2014). Gestures and iconicity. In: Cornelia Müller, Alan Cienki, Ellen Fricke, Silva H. Ladewig, David McNeill und Jana Bressemer (eds.). *Body-Language-Communication: An International Handbook on Multimodality in Human Interaction*. Berlin und Boston, MA: De Gruyter Mouton, 1712–1732.
- Mittelberg, Irene (2018). Gestures as image schemas and force gestalten: A dynamic systems approach augmented with motion-capture data analyses. *Cognitive Semiotics* 11, 1. DOI: <https://doi.org/10.1515/cogsem-2018-0002>.
- Mittelberg, Irene und Daniel Schüller (2016). Kulturwissenschaftliche Orientierung in der Gestenforschung. In: Ludwig Jäger, Werner Holly, Peter Krapp, Samuel Weber (eds.). *Language – Culture – Communication. An International Handbook of Linguistics as Cultural Study*. Berlin und New York: Mouton de Gruyter, 871–884.
- Müller, Cornelia (1997). Eine kleine Kulturgeschichte der Gestenbetrachtung. *Psychotherapie und Sozialwissenschaft* 4, 1, 3–29.
- Müller, Cornelia (1998). *Redebegleitende Gesten. Kulturgeschichte – Theorie – Sprachvergleich*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Müller, Cornelia (2010). Wie Gesten bedeuten. Eine kognitiv-linguistische und sequenzanalytische Perspektive. *Sprache und Literatur* 41, 1, 37–68.
- Müller, Cornelia, Alan Cienki, Ellen Fricke, Silva Ladewig, David McNeill und Sedinha Teßendorf (eds.) (2013). *Body – Language – Communication. An International Handbook on Multimodality in Human Interaction*. Berlin und Boston: Mouton de Gruyter.
- Müller, Cornelia, Alan Cienki, Ellen Fricke, Silva Ladewig, David McNeill und Jana Bressemer (eds.) (2014). *Body – Language – Communication. An International Handbook on Multimodality in Human Interaction*. Berlin und Boston: Mouton de Gruyter.
- Peirce, Charles S. (1958). (CP) *Collected Papers of Charles S. Peirce*, Bd. 1–6 (1931–1935). Charles Hartshorne und Paul Weiss (eds.), Bd. 7–8, Arthur W. Burks (ed.). Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Posner, Roland (2010). Die Wahrnehmung von Bildern als Zeichenprozess. In: Dieter Maurer und Claudia Riboni (eds.). *Bild und Bildgenese*. Frankfurt a.M.: Lang, 139–183.
- Priesters, Matthias A. und Irene Mittelberg (2013). Individual differences in speakers' gesture spaces: Multi-angle views from a motion-capture study. In: *Proceedings of the Tilburg Gesture Research Meeting (TiGeR), Juni 19–21*. URL: <https://tiger.uvt.nl/pdf/papers/priesters.pdf>.
- Ridder, Lothar (2002). *Mereologie. Ein Beitrag zur Ontologie und Erkenntnistheorie*. Frankfurt a.M.: Vittorio Klostermann.
- Ryle, Gilbert (1986). *Der Begriff des Geistes*. Stuttgart: Reclam.
- Saussure, Ferdinand de (1967). *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*. Berlin: De Gruyter.
- Schmale, Wolfgang (2010). *Digitale Geschichtswissenschaft*. Wien: Böhlau.
- Schneider, Jan Georg (2008). *Spielräume der Medialität*. Berlin und New York: De Gruyter.
- Schüller, Daniel und Irene Mittelberg (2016). Diagramme von Gesten. Eine zeichentheoretische Analyse digitaler Bewegungsspuren. *Zeitschrift für Semiotik* 38, 3–4, 3–34.
- Schüller, Daniel, Christian Beecks, Marwan Hassani, Jennifer Hinnell, Bela Brenger, Thomas Seidl und Irene Mittelberg (2017). Automated Pattern Analysis in Gesture Research: Similarity Measuring in 3D Motion Capture Models of Communicative Action. *Digital Humanities Quarterly* 11, 2. URL: <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/11/2/000309/000309.html>.
- Sloetjes, Han und Peter Wittenburg (2008). Annotation by category – ELAN and ISO DCR. In: *Proceedings of the 6th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2008)*. URL: [http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2008/pdf/208\\_paper.pdf](http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2008/pdf/208_paper.pdf).
- Stetter, Christian (1994). Sprachwissenschaft und Schrift. Zur Metaphysik linguistischer Gegenstände. In: Ludwig Jäger und Bernd Switalla (eds.). *Germanistik in der Mediengesellschaft*. München: Fink, 349–372.
- Stetter, Christian (1997). *Schrift und Sprache*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Stetter, Christian (2005). *System und Performanz. Symboltheoretische Grundlagen von Medientheorie und Sprachwissenschaft*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Tarski, Alfred (1972 [1935]). Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen. In: Karel Berka und Lothar Kreiser (eds.). *Logik-Texte. Kommentierte Auswahl zur Geschichte der modernen Logik*. 2. Auflage. Berlin: Akademie-Verlag, 445–559.
- Turing, Alan (1937). On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. In: *Proceedings of the London Mathematical Society* 42, 230–265.
- Wiltsche, Harald, A. (2005). „...wie es eigentlich geworden ist“. Ein wissenschaftsphilosophischer Blick auf den Methodenstreit um Karl Lamprechts Kulturgeschichte. *Archiv für Kulturgeschichte* 87, 251–284.
- Wittgenstein, Ludwig (1984). *Tractatus Logico-Philosophicus, Tagebücher 1914–1916, Philosophische Untersuchungen*. Werkausgabe Band 1. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: „Ghetto Jew: Sketched on the lower East Side, NY.“ Gezeichnet von: Stuyvesant Van Veen. URL: [http://anthropology.si.edu/naa/whatsnew/whatsnew\\_2004\\_08.htm](http://anthropology.si.edu/naa/whatsnew/whatsnew_2004_08.htm)

Abb. 2: Gestenskizze. Gezeichnet von Stuyvesant Van Veen. URL: <http://anthropology.si.edu/naa/images/efron1.jpg>

Abb. 3: Kaninchen und Ente. URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flegende-Blatter-1892.png>

Abb. 4: Visualisierung einer von der Probandin (rechts im Bild) gestisch in die Luft gezeichnete Reiseroute durch eine MoCap-Trajektorie. Natural Media Lab, RWTH Aachen.

*Daniel Schüller, M.A.*

*Natural Media Lab*

*Human Technology Centre und Institut für Anglistik, Amerikanistik und Romanistik  
RWTH Aachen*

*Theaterplatz 14*

*D-52062 Aachen*

*E-Mail: [schueller@humtec.rwth-aachen.de](mailto:schueller@humtec.rwth-aachen.de)*

*Prof. Irene Mittelberg, PhD.*

*Natural Media Lab*

*Human Technology Centre und Institut für Anglistik, Amerikanistik und Romanistik  
RWTH Aachen*

*Theaterplatz 14*

*D-52062 Aachen*

*E-Mail: [mittelberg@humtec.rwth-aachen.de](mailto:mittelberg@humtec.rwth-aachen.de)*

## Elisabeth Walther-Bense (10.8.1922–10.1.2018)

Claus Dreyer, Hochschule Ostwestfalen-Lippe

Elisabeth Walther war langjährige Mitarbeiterin und Professorin am Institut für Philosophie und Wissenschaftstheorie der Universität Stuttgart. Zusammen mit ihrem Lehrer, Mentor und späteren Ehemann Max Bense war sie dort seit Beginn der fünfziger Jahre an der Entwicklung einer neuen informations- und kommunikationstheoretisch fundierten Ästhetik und Semiotik beteiligt, die unter Mitwirkung zahlreicher illustrierter SchülerInnen und StudentInnen als „Stuttgarter Schule“ in der wissenschaftlichen und kulturellen Welt der fünfziger und sechziger Jahre auch international Furore machte.

Elisabeth Walther war dabei insbesondere an der Entwicklung der Stuttgarter Semiotik beteiligt, indem sie auf Anregung von Max Bense sehr früh Grundlagentexte von Charles S. Peirce übersetzte, die bis dahin in der europäischen Geisteswelt weitgehend unbekannt waren, und auf denen die Semiotik der Stuttgarter Schule essentiell aufbaute. In zahlreichen Veröffentlichungen fasste sie die Ergebnisse dieser Arbeiten zusammen und bereitete sie für die weitere Forschung und Lehre auf, z.B. durch die *Allgemeine Zeichenlehre. Einführung in die Grundlagen der Semiotik* (1974) und das *Wörterbuch der Semiotik* (1973, zusammen mit Max Bense). Damit legte sie das Fundament für die vielen semiotisch inspirierten und fundierten Arbeiten, die am Stuttgarter Institut auf den Gebieten der Mathematik, Informatik, Erkenntnistheorie, Linguistik, Texttheorie, Ästhetik, Architektur und des Designs entstanden sind.

Zugleich war Elisabeth Walther maßgeblich daran beteiligt, Stuttgart für einige Zeit zu einem intellektuellen „Hotspot“ für avantgardistische PoetenInnen, bildende KünstlerInnen und DenkerInnen aus ganz Europa zu machen, indem sie zahlreiche experimentelle Texte aus dem Französischen, Spanischen, Portugiesischen und Englischen übersetzte und dadurch einen lebhaften Austausch ermöglichte. Stuttgart konnte so in den fünfziger und sechziger Jahren zu einem Zentrum der „konkreten“ Kunst und Poesie werden.

Nach anfänglichem Zögern hat Elisabeth Walther in fortgeschrittenem Alter auch die Brücke zur Deutschen Gesellschaft für Semiotik betreten und sich mit diversen Beiträgen an mehreren Kongressen beteiligt, um mit ihren Ansätzen und Theoremen die Weiterentwicklung der Semiotik zu befördern.

Die DGS bewahrt Elisabeth Walther-Bense ein würdiges Angedenken.

*Prof. Dr. Claus Dreyer  
Hochschule Ostwestfalen-Lippe  
Fachbereich Architektur und Innenarchitektur  
Emilienstraße 45  
D-32756 Detmold  
E-Mail: [claus.dreyer@t-online.de](mailto:claus.dreyer@t-online.de)*

Am 17. und 18. Februar 2018 traf sich der Beirat der Deutschen Gesellschaft für Semiotik zu einem **Zukunftsworkshop** in den Räumen des Industriemuseums Chemnitz. Nach einem Besuch der Ausstellung „Gesten – gestern, heute, übermorgen“ konnten sich am Samstag alle persönlich vertretenen Sektionen vorstellen und von ihren aktuellen Projekten und Vorhaben berichten.

Zentrale Themen des Zukunftswshops waren die Vernetzung semiotisch orientierter Studiengänge, die Verankerung semiotischer Forschung in den Förderstrukturen der DFG, strukturelle Fragen die Sektionen der DGS betreffend sowie relevante Querschnittsthemen für die Arbeit der DGS in den kommenden Jahren. In der Beiratssitzung am 18. Februar befürwortete der Beirat einstimmig die Querschnittsthemen Multimodalität, Digitalisierung/Digital Humanities und Wissenschaftsgeschichte der Semiotik.

Während der Beiratssitzung fand eine ausführliche Aussprache zur Struktur der Sektionen statt. Im Mittelpunkt standen einerseits der Wunsch, die Partizipationsmöglichkeiten für den wissenschaftlichen Nachwuchs noch weiter zu verbessern und zu erweitern, und andererseits die Frage, ob eine Flexibilisierung der bestehenden Sektionsstruktur notwendig und möglich sei. Ausdrücklich ist darauf hinzuweisen, dass laut Satzung eine Kopplung von Sektionsleitung und Beiratsfunktion nicht zwingend ist. Im Protokoll wurden folgende Punkte festgelegt:

- Auch wenn es wünschenswert ist, dass Beiräte sich in den Sektionen (als Leitung oder Mitglied) engagieren, kann man eine Sektion leiten, ohne Beirat zu sein, und umgekehrt.
- Wenn ein Mitglied die Leitung oder Ko-Leitung einer Sektion übernehmen möchte, sendet er oder sie dem Vorstand eine Kurzvita mit einem Statement zu seinen oder ihren Vorhaben in der Sektion; der Vorstand befindet innerhalb von 4 Wochen darüber.
- Vertreterinnen und Vertreter aller Sektionen werden zu den Beiratssitzungen eingeladen, auch wenn sie keine Beiratsmitglieder sind.
- Auch (sektionsübergreifende) Panels werden weiterhin ausgeschrieben. Hierin sieht der Beirat die Möglichkeit, stärker fächerübergreifend und flexibler zu agieren.

Im Rahmen der Beiratssitzung stellte auch das Haus der Zeichen e.V., vertreten durch Ingrid L e m p p (Martina S a u e r war entschuldigt), seine jüngsten Aktivitäten vor. Ziel des Vereins ist es einerseits, die beiden beste-

henden semiotischen Archive von Martin Krampen und Roland Posner möglichst an einem Ort zu vereinen und öffentlich zugänglich zu machen – eventuell im Rahmen der Einrichtung einer Zentralbibliothek für Semiotik – sowie andererseits, eine Art Kommunikationszentrum „on the road“ zu etablieren.

Um die Qualität der Arbeit des Vereins zu wahren, galt es im Rahmen des Treffens die enge Kooperation mit der DGS in Wissenschaft und Praxis zu vereinbaren. Die erfolgte Zusage des Vorstands und der Beiräte dazu gibt nun den weiteren Aktivitäten des Vereins erhebliche Rückendeckung. In dem aktuellen zweisprachigen Heft „Haus der Zeichen / House of Signs. Kein Lebensvorgang ohne Zeichen / No life procedure without signs“ spiegelt sich die enge Zusammenarbeit bereits wider. Mit der Einrichtung eines wissenschaftlichen Beirats im Rahmen der nächsten Mitgliederversammlung im November 2018 in Ulm soll sich die enge Kooperation auch fachlich niederschlagen. Erste Früchte trägt diese Verflechtung beider Organisationen daneben bereits durch die enge Zusammenarbeit mit dem Designtheoretiker Thomas Friedrich und dem Designer Armin Lindauer und seiner Klasse an der Hochschule Mannheim zur Entwicklung eines Logos und eines ersten Ausstellungsprojekts „on the road“.

#### *Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Semiotik*

Vom 2. bis 7. Juli 2018 fanden die **18. Internationale Sommerschule und das Symposium über Humor und Lachen (ISS)** an der Universität Wolverhampton in Telford statt. Die ISS wurde 2001 gegründet, seitdem findet sie alljährlich in verschiedenen, vorwiegend europäischen Ländern statt. Zeitlich folgt sie in der Regel unmittelbar auf die Konferenz der Internationalen Vereinigung für Humor Studies (ISHS).

Die Universität Wolverhampton wurde zum zweiten Mal zum Gastgeber der Sommerschule, welche diesmal vom hiesigen Institut für Anglistik, Linguistik und kreatives Schreiben (Josiane B o u t o n e t t) und dem Psychologie-Institut (Tracey P l a t t) betreut wurde. Das Programm der Woche bildeten Vorträge von zwölf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Disziplinen, die in der aktuellen Humorforschung besonders stark vertreten sind, wie Psychologie, Linguistik, Literaturwissenschaft oder Computervisualwissenschaft.

Auch die Hörerschaft, die vorwiegend aus Doktoranden bestand, trug aktiv zum Programm bei: Die Teilnehmenden konnten ihre Forschung am Symposium vorstellen, welches mit der Preisverleihung für die besten Beiträge abgerundet wurde. Eine Anregung zur Publikationstätigkeit auf dem Gebiet der Humorforschung gab die Informationsveranstaltung von Tom F o r d (Cullowhee), der das Publikationsorgan der ISHS, die Zeitschrift *Humor*, aus der Sicht des Chefredakteurs vorstellte und ausführlich alle Schritte des Peer Review Verfahrens besprach. Darüber hinaus bot die ISS täglich einen festen Raum für Sprechstunden, in denen die Teilnehmenden eigene Projekte mit ausgewählten Pädagogen diskutieren konnten.

Der Beginn der einführenden Sektion war dem Andenken von Christie Davies (1941–2017) gewidmet, der regelmäßig an den Sommerschulen unterrichtet hatte. Zwischen den Jahren 2008 und 2009 war Christie Davies Präsident der Internationalen Vereinigung für Humor Studies, seit 2018 verleiht die ISHS den Konferenz-Preis „Christie Davies Award“ für humorbezogene Arbeiten junger Wissenschaftler im Bereich der Kultur- und Sozialwissenschaften – Bereichen, in denen Davies einen besonderen Beitrag leistete. Graeme Ritchie (Aberdeen) erinnerte an Davies' Arbeiten zur Folkloristik und Soziologie des Humors, insbesondere an seine Witz-Untersuchungen.

In einer Einführung in die Humorforschung, welche traditionell die ISS eröffnet, resümierte Ritchie die Geschichte des Forschungsfelds im zwanzigsten Jahrhundert, wobei er den Anfang moderner Humorforschung in den 1970er Jahren sah. In diesem Zusammenhang stellte er die Aktivitäten der Internationalen Vereinigung für Humor Studies vor, zu denen auch die Sommerschule gehört. Humor Studies definierte Ritchie als multidisziplinäres Feld, und besprach Gründe, warum die Humorforschung nicht als eine eigenständige wissenschaftliche Disziplin angesehen werden kann – einer davon ist das Fehlen einer spezifischen Methodik. Ritchies weitere Vorträge waren der Sprachkomik gewidmet. Im Vortrag über Inkongruenztheorien reflektierte er traditionelle Inkongruenzmodelle und wies darauf hin, dass manche bekannten Theorien nur wenige prototypische Fälle abdecken. Er diskutierte folgende Fragen: Muss die Skript-Opposition immer mit der Auflösung einhergehen? Ist die Zeitenfolge (zuerst die Skript-Opposition und dann die Auflösung) eine Bedingung für einen wohlgeformten Witz? Ritchie plädierte für ein Modell, das all diese Varianten umfasst. Die ‚Linguistik des Humors‘ wurde in seinem letzten Vortrag um die Sichtweise der Logik erweitert – vor dem Hintergrund der Begrifflichkeit der klassischen Logik diskutierte er die in der Humorthorie etablierten Begriffe wie „logischen“ oder „pseudologischen Mechanismus“ und erklärte, wie es sich mit einer „spielerischen Witzlogik“ verhält.

Neuere linguistische Humor-Theorien, insbesondere die Script Based Semantic Theory of Humor (SSTH), die General Theory of Verbal Humor (GTVH) und die Ontological Semantic Theory of Humor (OSTH) wurden außerdem im Vortrag von Julia Rayz (West Lafayette) ausführlich behandelt. Rayz resümierte damit eine über drei Jahrzehnte dauernde Forschungstradition, die durch Victor Raskins Skripttheorie (SSTH) im Jahre 1985 eingeleitet wurde, und bot einen hilfreichen Vergleich der Ansätze. Das diesjährige Angebot an linguistischen Vorträgen wurde durch die Stilistik-Lektionen von Paul Simpson (Liverpool) ergänzt, der neben reiner Sprachkomik auch Cartoons mit verbalem Anteil analysierte.

Komische Sprache-Bild-Zusammenwirkungen reflektierten auch die Literaturwissenschaftler Nicola Allen und Gerry Carlin (Wolverhampton), die sich dadaistischen und surrealistischen Kunstwerken widmeten. Unter anderem verwiesen sie auf Sprach- und Bildspiele, welche dem Betrachter außerhalb des gegebenen Kulturkontextes häufig verborgen bleiben.

Sie zeigten etwa, dass einige berühmte Werke von Duchamp oder Magritte humorvolle sexuelle Anspielungen enthalten, die außerhalb des französischsprachigen Kontextes wenig deutlich sind und in der Kunstgeschichte kaum thematisiert werden. Der kanadische Folklorist Ian Brodie (Cape Breton) stellte eigene Untersuchungen zur regionalen Popkultur vor, dabei verwies er auf die Geschichte und Identitätsmerkmale von Cape Breton. Genauer besprach er die Underground-Initiative *Old Troat Funnies* und die Rundfunksendung *Dishpan Parade*. In einem weiteren Vortrag diskutierte Brodie die Definitionsmerkmale der Stand-Up-Komödie.

Die Sommerschule bot wie jedes Jahr zudem eine Reihe von psychologisch ausgerichteten Vorträgen und einen halbtägigen Workshop zur Messung des Lächelns und Lachens mittels des Facial Action Coding Systems (FACS). Die Workshop-Leiterinnen Jennifer Hofmann (Zürich) und Tracey Platt (Wolverhampton) verwiesen eingangs auf die Genese des mittlerweile klassischen Systems von Ekman und Friesen (1978; ergänzte Fassung von Ekman, Friesen und Hager 2002) und besprachen Vorteile und Beschränkungen von FACS. Es handelt sich laut Hofmann um die bisher zuverlässigste nicht invasive Methode zur Messung von Lächeln (sowie mancher anderen Gesichtsausdrücke), man kann aber nur das kodieren, was das menschliche Auge sieht – einige moderne invasive Messinstrumente haben daher genauere Detektionsfähigkeiten. Von den 44 Aktionseinheiten des Systems wurden im Workshop diejenigen ausführlicher besprochen, die mit dem Lächeln und Lachen der Freude einhergehen oder die den Ausdrücken des sog. falschen Lächelns zugrunde liegen. Die Workshop-Leiterinnen hoben dabei die Rolle von Symmetrie und zeitlicher Koordination von Aktionseinheiten hervor, die bei der FACS-Kodierung zu berücksichtigen sind.

Lachen wurde ferner im Zusammenhang mit der Gelotophobie (Angst vor dem Ausgelachtwerden) besprochen. Willibald Ruch (Zürich) stellte die Entwicklung der Gelotophobie-Forschung seit dessen Anfängen Mitte der 1990er Jahre bis zum wachsenden wissenschaftlichen sowie medialen Interesse im letzten Jahrzehnt. Dies wirkte unter anderem als Movers zur Erforschung von benachbarten Erscheinungen: der Gelotophilie (Genießen des Auslachens von anderen) und des Katagelastizismus (Freude am Lachen über andere). Folglich wurde ein Fragebogen PhoPhiKat entwickelt, welches alle drei Verhaltenstendenzen misst. Besondere Aufmerksamkeit widmete Ruch den eigenständigen Gelotophobie-Messinstrumenten, etwa dem illustrierten semiprojektiven Test Picture-Geloph. Mit diesen Ausführungen knüpfte Willibald Ruch an seinen einleitenden Vortrag über die Messinstrumente in der Positiven Psychologie an, in dem er vor dem Hintergrund einer begrifflichen Diskussion die Möglichkeiten der Messung des Sinns für Humor und der Humorstile vorstellte. Jennifer Hofmann behandelte die Heiterkeit als Temperament-Grundlage des Sinns für Humor, und in diesem Zusammenhang diskutierte sie auch die Merkmale der Humorlosigkeit.

Mehrere Vorträge von Tony Veale (Dublin) und von Julia Taylor Rayz waren Humor im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz gewidmet. Thematisiert wurden dabei sowohl die Möglichkeiten der automatischen Witzerkennung als auch deren computergestützte Produktion. ‚Computational Humor‘ ist zugleich ein Feld, in dem neuere linguistische Theorien (etwa GTVH) ihre Anwendung finden. Julia Taylor Rayz gab zunächst eine kurze Übersicht über die Errungenschaften der künstlichen Intelligenz: vom Schachspiel bis zum Quiz Jeopardy. Sie stellte den Algorithmus für Jeopardy vor und diskutierte in diesem Zusammenhang die Probleme, die mit der Erkennung und Produktion von Witzen verbunden sind. Sie erklärte, warum die automatische Witz-Erkennung noch immer unvollkommen ist und die manuelle Annotation nach wie vor Vorteile hat.

Diskutiert wurde ferner die automatische Erkennung von Sarkasmus und Ironie; eine umfangreiche Datenbasis von ironischen und sarkastischen Repliken erweist sich als ein guter Ausgangspunkt für die automatische Generierung von derartigen Äußerungen etwa auf Twitter, wie Tony Veale in seinen Vorträgen aufzeigte. Dabei ging er auch auf humorvolle Mensch-Maschine-Interaktionen in Science-Fiction-Filmen (z.B. *Interstellar* 2014) ein und verwies auf die Zusammenarbeit zwischen Menschen und Computern bei der Humorproduktion, die bereits Realität geworden ist – etwa im Falle von automatisch generierten Vorschlägen von komischen Bildern während Chatkonversationen.

Die fachbezogenen Vorträge wurden um komische Performanzen und deren Reflexionen ergänzt. Die Mediävistin und Autorin Daisy Black (Wolverhampton) präsentierte ihre Storytelling-Show „Unruly women“, in der sie mittelalterliche Geschichten über ‚unanständige‘ Frauen rezitierte und vortrug. Der Kunsttheoretiker und Performanz-Künstler Dean Kelland (ebenfalls Wolverhampton) stellte seine künstlerischen Projekte des letzten Jahrzehnts vor, in denen er die Persönlichkeit des Komikers reflektierte, angefangen beim Sich-Versetzen in die Haut eines berühmten Komikers bis hin zur Erschaffung einer neuen komischen Persönlichkeit, eines fiktionalen Zeitgenossen von Charlie Chaplin namens Duke. Letzteres war Gegenstand von Kellands neuestem Performanz-Projekt *Falling slowly* (2016). Der Performanz-Künstler schilderte anhand eigener Erfahrungen, wie die Bildung eines persönlichen komischen Stils zustande kommt. Seine Performanzen als Duke dienten ferner als Diskussionsgrundlage über das Problem des Schmerzes bei komischen Gags, dessen Sichtbarkeit die komische Rezeption wesentlich beeinflussen kann. Er zeigte, dass auch die Wiederholung in Gags als Mittel der Intensivierung sowie Deintensivierung des komischen Effekts dienen kann.

Die 19. Internationale Sommerschule über Humor und Lachen wird im Juli 2019 in Bonn stattfinden (siehe den Veranstaltungskalender).



- 15.5.18  
in Barcelona
- 3rd Arts and Humanities Conference.**  
*Auskunft:* Robert Holman, International Institute of Social and Economic Sciences, Trebesovska 2038/14, CZ–193 00 Prag (E-Mail: [info@iises.net](mailto:info@iises.net), Internet: <http://iises.net/current-conferences/arts-and-humanities/3rd-arts-humanities-conference-barcelona>).
- 31.5.–2.6.18  
in Gießen
- Psychologie und Gehirn 2018.**  
*Auskunft:* Jürgen Hennig, Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung, Justus-Liebig-Universität Gießen, Otto-Behaghel-Straße 10F, D–35394 Gießen (E-Mail: [juergen.hennig@psychol.uni-giessen.de](mailto:juergen.hennig@psychol.uni-giessen.de), Internet: [http://www.pug2018.de/Giessen/?page\\_id=158&lang=de](http://www.pug2018.de/Giessen/?page_id=158&lang=de)).
- 23.6.–24.6.18  
in Montecassiano
- Conference on “Music, Communication and Performance”.**  
*Auskunft:* Alberto Nones, Università della Svizzera italiana, Via Buffi 13, CH–6900 Lugano (E-Mail: [alberto.nones@usi.ch](mailto:alberto.nones@usi.ch), Internet: <http://nonesal.wixsite.com/conference>).
- 25.6.–28.6.18  
in Stockholm
- 4th Arts and Humanities Conference.**  
*Auskunft:* Robert Holman, International Institute of Social and Economic Sciences, Trebesovska 2038/14, CZ–193 00 Prag (E-Mail: [info@iises.net](mailto:info@iises.net), Internet: <http://iises.net/current-conferences/arts-and-humanities/4th-arts-humanities-conference-stockholm>).
- 25.6.–29.6.18  
in Tallinn
- ISHS Conference 2018.**  
*Thema:* Humour: positively (?) transforming  
*Auskunft:* Liisi Laineste, Estonian Literary Museum, Department of Folkloristics, Vanemuise 42, EE-51003 Tartu (E-Mail: [ishs-conference2018@gmail.com](mailto:ishs-conference2018@gmail.com), internet: [www.folklore.ee/rl/fo/konve/ishs2018/](http://www.folklore.ee/rl/fo/konve/ishs2018/)).
- 29.6.–30.6.18  
in Palermo
- Inclusive Interdisciplinary Conference on “Fashion and Photography”.**  
*Auskunft:* Luca Lo Sicco, Università Palermo, Piazza Marina, 61, IT–90133 Palermo (E-Mail: [lucalo.sicco@gmail.com](mailto:lucalo.sicco@gmail.com), Internet: <http://www.progressiveconnexions.net/interdisciplinary-projects/global-transformations/fashion-and-photography/conferences/>).
- 2.7.–7.7.18  
in Shropshire
- 18th International Summer School and Symposium on Humour and Laughter.**  
*Thema:* Theory, research and applications.  
*Auskunft:* Josiane Boutonnet, University of Wolverhampton, Wulfruna Street, Wolverhampton UK–WV11LY (E-Mail: [J. Boutonnet@wlv.ac.uk](mailto:J.Boutonnet@wlv.ac.uk), Internet: [www.humoursummerschool.org/18/](http://www.humoursummerschool.org/18/)).

- 4.7.–8.7.18  
in Cape Town
- 8th Conference of the International Society for Gesture Studies.**  
*Thema:* The Rich Diversity of Human Gestural Communication.  
*Auskunft:* Sotaro Kita, Department of Psychology, University of Warwick, University Road, UK–CV4 7AL Coventry (E-Mail: abstracts@isgs8conference.com, Internet: <http://www.isgs8conference.com/>).
- 5.9.–9.9.18  
in Olomouc
- Internationale Konferenz: Ottokar II. redivivus.**  
*Thema:* Der Přemyslidenfürst in Wissenschaft, Kunst und Medien.  
*Auskunft:* Sabine Voda Eschgfäller, Lehrstuhl für Germanistik, Palacký-Universität Olomouc, Křížkovského 10, CZ-771 80 Olomouc (E-Mail: ottokar2018@gmail.com).
- 15.9.18  
in Zürich
- Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Symbolforschung.**  
*Thema:* Phantastische, symbolische und fiktive Landkarten.  
*Auskunft:* Paul Michel, Fröbelstrasse 25, CH–8032 Zürich (E-Mail: mailbox@symbolforschung.ch, Internet: [http://www.symbolforschung.ch/Phantastische\\_Landkarten](http://www.symbolforschung.ch/Phantastische_Landkarten)).
- 26.9.–28.9.18  
in Koblenz
- 8. Internationale Konferenz der Deutschen Gesellschaft für Kognitive Linguistik.**  
*Thema:* Applied Cognitive Linguistics.  
*Auskunft:* Constanze Juchem-Grundmann, Campus Koblenz, University of Koblenz-Landau, Universitätsstraße 1, D–56070 Koblenz (E-Mail: dgkl2018@uni-koblenz.de, Internet: <http://www.dgkl-gcla.de/konferenzen>).
- 18.10.–19.10.18  
in Berlin
- II. Berlin-Visegrád Konferenz.**  
*Thema:* Jüdische Kulturgüter sichern. Möglichkeiten neuartiger Rekonstruktions- und Digitalisierungstechnologien.  
*Auskunft:* Mathis Kothe, Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK, Pascalstraße 8–9, 10587 D–Berlin (E-Mail: mathis.kothe@ipk.fraunhofer.de).
- 18.10.–20.10.18  
in Krakau
- Text – Image – Music: Crossing the Borders IALS Symposium.**  
*Auskunft:* Ryszard Kurpiel, Institute of English Studies, Jagiellonian University, Al. Mickiewicza 9A, 31-120 Kraków (E-Mail: kurpielryszard@gmail.com, Internet: <https://www.uj.edu.pl/web/ials2018/>).
- 23.11.– 24.11.18  
in Passau
- Information & Media Literacy (IML).**  
*Thema:* Interdisziplinäre Perspektiven auf Bildung und Digitalisierung.  
*Auskunft:* Sarah Makeschin, Professur für Amerikanistik / Cultural and Media Studies, Universität Passau, Innstraße 25, D–94032 Passau (E-Mail: iml-conference@uni-passau.de, Internet: <http://www.iml-2018.uni-passau.de/>).

- 20.2.–23.2.19  
in Passau **Winterschule Passau.**  
*Thema:* Social Semiotics: Mediale Tradierung – kulturelle Transformationen im digitalen Zeitalter.  
*Auskunft:* Jan-Oliver Decker, Professur für Neuere Deutsche Literaturwissenschaft und Mediensemiotik, Universität Passau, Leopoldstraße 4, D–94032 Passau (E-Mail: Jan-Oliver.Decker@uni-passau.de).
- 11.4.–12.4.19  
in Bydgoszcz **Internationale Konferenz: Sprache und Bild in der öffentlichen Kommunikation.**  
*Auskunft:* Anna Kapuścińska, Katedra Germanistyki, Kazimierz-Wielki-Universität Bydgoszcz, ul Grabowa 2, PL-85-601 Bydgoszcz (E-Mail: a.kapuscinska@ukw.edu.pl, Internet: <https://www.ukw.edu.pl/jednostka/de-germanistyka>).
- 10.–12.5.19  
in Łódź **The Sixth International Conference on Philosophy of Language and Linguistics (PhiLang 2019).**  
*Auskunft:* Piotr Stalmaszczyk, Institute of English Studies, University of Łódź, ul. Pomorska 171/173, 90-236 Łódź (E-Mail: philang2019@uni.lodz.pl, Internet: <http://filologia.uni.lodz.pl/philang/>).
- 1.7.–6.7.19  
in Bonn **19th International Summer School and Symposium on Humour and Laughter.**  
*Thema:* Theory, research and applications.  
*Auskunft:* Lisa Linge-Dahl, Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Palliativmedizin, Sigmund-Freud-Str. 25, D–53127 Bonn (E-Mail: Lisa.Linge-Dahl@ukb.uni-bonn.de, Internet: [www.humoursummerschool.org/19/](http://www.humoursummerschool.org/19/)).
- 9.9.–13.9. 2019  
in Buenos Aires **14th World Congress of Semiotics of the International Association for Semiotics Studies / Association Internationale de Sémiotique (IASS/AIS).**  
*Thema:* Trajectories.  
*Auskunft:* Claudio F. Guerri. FILO: UBA. Puan 430 – CABA – C1406CQJ – Argentina (E-Mail: [claudioguerra@gmail.com](mailto:claudioguerra@gmail.com), Internet: [www.worldcongressofsemiotics2019.org](http://www.worldcongressofsemiotics2019.org)).

Online-Version:

[http://www.semiotik.tu-berlin.de/menue/zeitschrift\\_fuer\\_semiotik/](http://www.semiotik.tu-berlin.de/menue/zeitschrift_fuer_semiotik/).

Weitere Ankündigungen etwa bei der International Association for Semiotic Studies (IASS) unter <http://IASS-AIS.org>, beim Virtuellen Institut für Bildwissenschaft unter <http://www.bildwissenschaft.org/> und im Internationalen Semiotik-Bulletin Semiotix <http://www.chass.utoronto.ca/epc/srb/signpost/signpost.html>.

Eigene Hinweise (mit Zeit, Ort, Name und Thema der Tagung sowie vollständiger Adresse einer Kontaktperson) schicken Sie bitte an Veronika Opletalová: [veronika.opletalova@gmx.at](mailto:veronika.opletalova@gmx.at).



## **Vorschau auf den Thementeil der nächsten Hefte**

Nachfolgend sind die geplanten Themenhefte der *Zeitschrift für Semiotik* aufgeführt. Autor/-innen mit Interesse zur Abfassung von Beiträgen, Einlagen und Institutionsberichten können sich über die Adresse [zsem.redaktion@tu-chemnitz.de](mailto:zsem.redaktion@tu-chemnitz.de) direkt an die Redaktion der *Zeitschrift für Semiotik* wenden.

### **Digitaler Jihad. Vom Attentäter zum Medienagenten**

(Robin Biesinger, Klaus Sachs-Hombach, Jörg Schirra, Anne Ulrich und Lukas Wilde)

### **Umberto Eco und die heutige Semiotik**

(Eva Kimminich)

