

Artikel aus:  
Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften

Titel:  
Philosophische Körper. Von digitalem Text zu greifbarem Material

---

Autor\*in:  
Henning Schmidgen

Kontakt: [henning.schmidgen@uni-weimar.de](mailto:henning.schmidgen@uni-weimar.de)  
Institution: Bauhaus-Universität Weimar  
GND: 11483878X ORCID: 0000-0002-9326-6902

---

Autor\*in:  
Benno Stein

Kontakt: [benno.stein@uni-weimar.de](mailto:benno.stein@uni-weimar.de)  
Institution: Bauhaus-Universität Weimar  
GND: 172384885 ORCID: 0000-0001-9033-2217

---

Autor\*in:  
Tim Gollub

Kontakt: [tim.gollub@uni-weimar.de](mailto:tim.gollub@uni-weimar.de)  
Institution: Bauhaus-Universität Weimar  
GND: 1226803237 ORCID: 0000-0003-1737-6517

---

Autor\*in:  
Michael Braun

Kontakt: [michael.braun@uni-weimar.de](mailto:michael.braun@uni-weimar.de)  
Institution: Bauhaus-Universität Weimar  
GND: 1226806384

---

Autor\*in:  
Jan Willmann

Kontakt: [jan.willmann@uni-weimar.de](mailto:jan.willmann@uni-weimar.de)  
Institution: Bauhaus-Universität Weimar  
GND: 1194394329 ORCID: 0000-0002-3882-246X

---

DOI des Artikels:  
[10.17175/2021\\_001](https://doi.org/10.17175/2021_001)

Nachweis im OPAC der Herzog August Bibliothek:  
[1744392617](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:5:1-744392617)

Erstveröffentlichung:  
14.05.2021

Lizenz:

Sofern nicht anders angegeben 

Medienlizenzen:  
Medienrechte liegen bei den Autor\*innen

Letzte Überprüfung aller Verweise:  
26.04.2021

GND-Verschlagwortung:  
[Begriffsgeschichte \(Fach\)](#) | [Körperbild](#) | [Philosophie](#) | [Visualisierung](#) | [3D-Druck](#) |

Zitierweise:

Henning Schmidgen, Benno Stein, Tim Gollub, Michael Braun, Jan Willmann: Philosophische Körper. Von digitalem Text zu greifbarem Material.  
In: Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften. Wolfenbüttel 2021. PDF Format ohne Paginierung. Als text/html abrufbar unter DOI:  
[10.17175/2021\\_001](https://doi.org/10.17175/2021_001).

## Henning Schmidgen, Benno Stein, Tim Gollub, Michael Braun, Jan Willmann

### Philosophische Körper. Von digitalem Text zu greifbarem Material

---

#### Abstracts

Dieser Beitrag erkundet die ästhetischen und epistemischen Potenziale der Datenphysikalisierung in den digitalen Geisteswissenschaften. Die gesammelten Werke verschiedener Philosophen (Kant, Hegel, Nietzsche usw.) wurden mit Hilfe eines linguistischen Körpermodells ausgewertet. Angeregt durch den Penfield-Homunkulus wurden die Ergebnisse in den expliziten Raum des menschlichen Körpers projiziert. Mittels Computational Design und 3D-Druck wurden diese Projektionen in Datensculpturen umgewandelt. Gegenüber herkömmlichen Darstellungen (Kurven, Karten usw.) erleichtern es solche Sculpturen, die neue Forschungsfragen zu entwickeln und Ergebnisse entsprechender Projekte in analogen Kontexten zu präsentieren, um damit andere und potentiell breitere Öffentlichkeiten zu erreichen.

This paper explores the aesthetic and epistemic potential of data physicalization in the Digital Humanities. The collected works of various philosophers (Kant, Hegel, Nietzsche etc.) were investigated by means of a linguistic model of the human body. Inspired by the Penfield homunculus results were projected into the explicit space of the human body. Drawing on Computational Design and 3D printing, these projections were transformed into physical data sculptures. In contrast to standard forms of data representation (curves, cards, etc.) such sculptures facilitate developing new research questions and presenting results of such projects in the Digital Humanities in analogue contexts, making them accessible to different and potentially broader audiences.

## 1. Einleitung

So geläufig die Rede von Textkörper oder Textkorpus geworden ist, so selten legt man sich Rechenschaft über ihre Herkunft ab. Laut Oxford English Dictionary (OED) kennen die neueren Sprachen schon im 15. und 16. Jahrhundert den aus dem Lateinischen übernommenen Ausdruck *corpus* als Bezeichnung für menschliche oder tierische Körper.<sup>1</sup> Aber erst das 18. Jahrhundert verwendet denselben Ausdruck in metaphorischer Weise für eine vollständige Sammlung von Schriften oder die gesamte Literatur über ein bestimmtes Thema. »We have also a *Corpus of the Greek Poets*«, <sup>2</sup> heißt es 1728 etwa in Ephraim Chambers *Cyclopaedia*, und damit ist eben nicht der lebendige oder tote Leib der griechischen Dichter gemeint, sondern eine umfassende Sammlung von Texten dieser Poeten.

Von Korpuslinguistik (*corpus linguistics*) ist laut OED übrigens erst seit den 1950er-Jahren die Rede, und wie ein Blick in den [Ngram Viewer](#) von Google verdeutlicht, steigt der Gebrauch des Ausdrucks *text corpus* in den Folgejahren, vor allem in der Phase zwischen 1980 und 2000, in der englischen Sprache deutlich an. Etwa im selben Zeitraum scheint sich auch die metaphorische Rede von in den Geisteswissenschaften zu vervielfachen, in der Literaturwissenschaft ebenso wie in der Kulturwissenschaft, und in einigen Fällen führt diese Rede den Ausdruck erneut auf den lebendigen Körper zurück. Von *corpus* wird gewissermaßen zu *body* übergegangen, sodass der Text selbst in seiner Leiblichkeit erscheint. Die Titel einschlägiger Bücher lauten etwa *Körpertexte – Textkörper*, *Bodies of the Text*. *Dance as Theory*, *Literature as Dance* oder *Text – Körper – Textkörper*.<sup>3</sup>

Die vorliegende Studie stellt den Versuch dar, der Metapher des Textkorpus eine weitere Facette abzugewinnen. In einem interdisziplinärem Projekt, das zwischen Geisteswissenschaften, Informatik und Design angesiedelt ist, haben wir uns dafür interessiert, mit Hilfe von computergestützter Datenanalyse und -modellierung eine Auswahl von Texten in dreidimensionale, physische Körpersculpturen umzuwandeln.<sup>4</sup> Die Grundidee bestand darin, das quantitative Vorkommen und die relative Verteilung von körperbezogenen Ausdrücken in einer Sammlung von Texten zu eruieren, um die dabei gewonnenen Ergebnisse mittels Computational Design und Additiver Fertigung in Form entsprechender Datensculpturen des menschlichen Körpers darzustellen.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Oxford English Dictionary 2020.

<sup>2</sup> Chambers 1728, S. 331. Hervorhebung im Original.

<sup>3</sup> Jaumann 1994; Goellner 1995; Dauven-van Knippenberg et al. 2019.

<sup>4</sup> Teile dieses Papers entstanden im Rahmen des von der DFG geförderten Projekts Prozessorientierte Diskursanalyse. Technologien für diskursbasierte Analysen in der Medien- und Wissenschaftsgeschichte, das auf einer Kooperation zwischen der Bauhaus-Universität Weimar und der Universität Regensburg beruht.

<sup>5</sup> Franziska Klemstein (Bauhaus Universität Weimar) weist uns darauf hin, dass es aus kunsthistorischer Perspektive problematisch ist, hier von Datensculpture zu sprechen. Mit Skulptur werden in der Kunstgeschichte in der Regel (Kunst-)Objekte bezeichnet, die durch subtraktive Verfahrensweisen entstehen. Als Plastik werden demgegenüber Objekte bezeichnet, die durch additive Verfahrensweisen erzeugt werden. Der eher neutrale Begriff Objekt bezieht sich dagegen auf Kunstwerke, die durch Akkumulationen oder Montagen hergestellt wurden (z. B. Marcel Duchamps *Ready-mades*). Demzufolge müsste eigentlich auch in unserem Fall von Objekte gesprochen werden. Unseres Erachtens würde dies aber mit dem Objektbegriff der Informatik in Konflikt stehen, deswegen behalten wir die Rede von Datensculpturen bei. Zum Objektbegriff in der Informatik vgl. Hui 2016.

Eine der wesentlichen Anregungen zu dieser Vorgehensweise stammt aus dem Bereich der Neurologie. Der sogenannte Penfield-Homunkulus ist ein gängiges neurologisches Modell, mit dem verdeutlicht werden soll, auf welche Weise der menschliche Körper im Gehirn abgebildet wird. In den 1950er-Jahren in Form eines gezeichneten Schemas durch den Neurochirurgen Wilder Penfield vorgeschlagen, zeigt dieses Modell den menschlichen Körper in den Größenverhältnissen, die der Repräsentation des Körpers auf der Hirnoberfläche entsprechen (Abbildung 1). Wie Penfield durch die gezielte Stimulation einzelner Hirnregionen zeigen konnte, beanspruchen Hand und Mund auf dieser Oberfläche relativ großen Raum, während Stirn und Knie vergleichsweise eng umschrieben sind. In eine dreidimensionale Skulptur verwandelt, erscheint der resultierende »Homunkulus« als eine im Vergleich zum normalen menschlichen Körper grotesk anmutende Figur. Eben deshalb übermittelt er auf rasche Weise grundsätzliches Wissen über die Repräsentationsleistungen des menschlichen Gehirns.<sup>6</sup>

In unserem Projekt übertragen wir den Penfield-Homunkulus aus dem Bereich der Neurologie auf die bislang kaum genutzte Schnittstelle zwischen Digital Humanities und Computational Design. Wie der Titel des Aufsatzes (und die in ihm enthaltene Anspielung auf einen Buchtitel von László Moholy-Nagy) verdeutlicht, betrachten wir es nicht als vollkommen zufällige Tatsache, dass die interdisziplinäre Gruppe, die an diesem Projekt gearbeitet hat, an der Bauhaus-Universität Weimar angesiedelt ist. Tatsächlich waren schon die Akteur\*innen des historischen Bauhauses nicht allein am Übergang von Punkt und Linie zu Fläche (so ein Buchtitel des Bauhaus-Meisters Wassily Kandinsky) interessiert, sondern arbeiteten auch an der Passage von material zu architektur (so der fragliche Buchtitel des Bauhaus-Meisters Moholy-Nagy).<sup>7</sup>

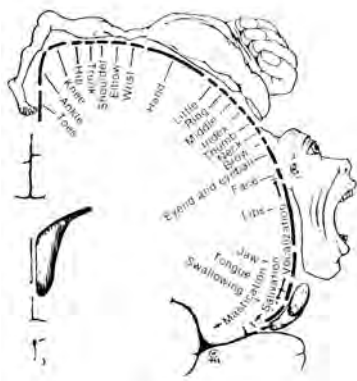


Abb. 1: Der »Penfield-Homunkulus« zeigt die Größe von Körperteilen in Abhängigkeit von der Größe ihrer Repräsentation im menschlichen Gehirn. [Penfield / Rasmussen 1950, S. 44]

In den 1920er-Jahren spielte der Tastsinn in der Ausbildung von Künstler\*innen und Architekt\*innen eine entscheidende Rolle. Am historischen Bauhaus wurde der Tastsinn vor allem im Rahmen des sogenannten Vorkurses trainiert. Dieses Training sollte der besseren Erkundung von Materialien und der konkreten Einübung von kreativen und handwerklichen Fertigkeiten dienen, die dann von der Oberfläche bestimmter Materialien zur Räumlichkeit von einzelnen Objekten und ganzen Architekturen führen sollten.<sup>8</sup> Tatsächlich wird im gleichnamigen Buch von Moholy-Nagy eine ganze Ästhetik der Oberflächen entwickelt, die von der inneren Struktur eines gegebenen Materials (z. B. Holz) über dessen äußere Textur bis hin zu der im Laufe der Bearbeitung sichtbar werdenden Faktur reicht.<sup>9</sup>

Natürlich wollen und sollen die von uns angefertigten Skulpturen nicht mit jenen Kollagen, Assemblagen und Installationen konkurrieren, die um 1920 im Vorkurs des Bauhauses entstanden. Schon aufgrund eines weitgehend automatisierten Herstellungsprozesses und des dabei verwendeten synthetischen Materials – Polylactide (PLA) – sind die von uns angefertigten Objekte nicht mit den handwerklich-kunstvollen Arbeiten zu vergleichen, die im Unterricht von Moholy-Nagy entstanden. Dennoch teilen wir das für das Bauhaus typische Interesse an der Sinnesmodalität des Taktilen. So gehen wir davon aus, dass auch der »Akt des Lesens«<sup>10</sup> letztlich auf jenem tastenden Sehen beruht, das seit Adolf von Hildebrandt immer wieder von den Kunsttheoretikern des 19. Jahrhunderts und frühen 20. Jahrhunderts beschrieben und in der Bauhaus-Ästhetik dann pointiert aufgegriffen und weiterentwickelt wurde.<sup>11</sup>

<sup>6</sup> Penfield / Rasmussen 1950. Vgl. dazu Guenther 2016.

<sup>7</sup> Kandinsky 1926; Moholy-Nagy 1929.

<sup>8</sup> Wick 1982, S. 134–144.

<sup>9</sup> Moholy-Nagy 1929, S. 33.

<sup>10</sup> Iser 1976.

<sup>11</sup> Als Übersicht zu von Hildebrandt und anderen vgl. Gombrich 2002, S. 12–18. Vgl. allgemein auch Grunwald 2017.

Aus dieser Verortung ergibt sich ein programmatisches Argument für die digitalen Geisteswissenschaften. Mit Blick auf die dominierenden Darstellungsformen der Kurven, Karten und Netzwerke werden die Arbeitsweisen in diesem Bereich gelegentlich unter dem teils deskriptiv, teils kritisch gemeinten Stichwort der Verflachung subsumiert.<sup>12</sup> Tatsächlich können die Produkte der wissenschaftlichen Tätigkeit in den digitalen Geisteswissenschaften oft in eben dem Sinn beschrieben werden, in dem der Wissenschaftssoziologe Bruno Latour die immutable mobiles der Naturwissenschaften beschrieben hat. Immer wieder verwenden Wissenschaftler im Labor »unveränderliche mobile Elemente«, typischerweise Tabellen, Verzeichnisse und Kurven, »die an dem einen oder anderen Punkt [...] die Form einer glatten Papieroberfläche annehmen, die archiviert, an eine Wand geheftet und mit anderen kombiniert werden kann.«<sup>13</sup> Latour verfasste diese Beschreibung, bevor Computer in unserer Alltagswelt weite Verbreitung fanden; dennoch hatte er dabei auch Kurven und Graphen auf Bildschirmen im Sinn.

Wir sehen durchaus, dass die digitalen Geisteswissenschaften in diesem Sinne oftmals mit Verflachungen arbeiten; genau darin liegt ein Teil des epistemischen Potentials, das sie gegen die etablierten Verfahren der hermeneutischen, phänomenologischen und psychoanalytischen Tiefenanalysen ins Spiel bringen. Programmatisch wird dies von Franco Moretti mit seinem Ansatz des Distant Reading vertreten, der die Bedeutung literarischer Texte nicht mehr auf dem Grund oder hinter diesen Texten sucht, sondern an einer Datenoberfläche festmacht, die mit Hilfe von Graphen, Karten und Baumdiagrammen dargestellt werden kann.<sup>14</sup>

Gleichzeitig plädieren wir dafür, dass die digitalen Geisteswissenschaften sich auf kreative Weise mit der Verräumlichung ihrer Prozesse und Ergebnisse befassen – sei es, wie im vorliegenden Fall, durch die materielle Darstellung von Daten;<sup>15</sup> sei es durch die Umsetzung in Anschauungs- und Erlebniswelten der sogenannten Virtuellen oder Augmentierten Realität (VR/AR). In beiden Richtungen liegt nicht nur die Chance, sozusagen im Durchgang durch die Digitalität zu »neuen Formen einer geschickten, einer körpernahen Praxeologie«<sup>16</sup> zu finden.

Zugleich eröffnet sich eine Fülle neuer Forschungsfragen und -probleme, die das allgemeine Verhältnis von Geist und Körper, von Daten und Raum, von Bewusstsein und Umwelt betreffen: Wie können wir Daten körperlich erfahren? Auf welche Weise und in welchem Ausmaß lassen sich Texte durch eine Umsetzung in haptisches Material abbilden? Wie werden dadurch Ideen und Gedanken angeregt, die zur weiteren Auseinandersetzung mit Texten führen?

Last but not least eröffnet die materielle Darstellung von Daten in diesem Kontext auch produktive Möglichkeiten der kreativen Zusammenarbeit – beispielsweise mit Gestalter\*innen und Künstler\*innen – und damit auch insgesamt neue Optionen für die Erarbeitung und Vermittlung von geisteswissenschaftlichem Wissen.

Unsere Studie gliedert sich in vier Teile. Zunächst umreißen wir die Forschungsfrage, auf die unsere Untersuchung antwortet und erläutern ihre systematischen und institutionellen Zusammenhänge. Danach skizzieren wir die Einzelheiten der von uns entwickelten Methode – von der Etablierung des Textkorpus und der Entwicklung eines linguistischen Modells des menschlichen Körpers über die auf dieser Basis erfolgende Auswertung der Texte bis hin zur Materialisierung der Ergebnisse und der Ausstellung der dabei generierten Skulpturen. In einem dritten Schritt fassen wir kurz die Ergebnisse unserer Studie zusammen, um diese anschließend, in Abschnitt 4, besonders mit Blick auf die linguistische Modellierung und den spezifischen Mehrwert der dreidimensionalen Darstellung von Daten zu diskutieren. Im Schlussteil geben wir einen Ausblick auf mögliche zukünftige Anwendungen der von uns entwickelten Methode.

## 2. Forschungsfrage

Die Forschungsfrage, die am Anfang dieser Studie stand, war die nach den Auffassungen des menschlichen Körpers, die im philosophischen Diskurs der Moderne entwickelt worden sind.<sup>17</sup> Motiviert war diese Frage aus dem Zusammenhang eines größeren Projekts im Bereich der digitalen Geisteswissenschaften, das der systematischen Analyse von physiologischen und

---

<sup>12</sup> Krämer 2016, S. 15.

<sup>13</sup> Latour 1987, S. 227.

<sup>14</sup> Moretti 2009; Moretti 2016.

<sup>15</sup> Vgl. dazu programmatisch bereits Moere 2008.

<sup>16</sup> Rieger 2020, S. 473. Vgl. dazu Jansen et al. 2015.

<sup>17</sup> Vgl. Habermas 1985.

psychologischen Diskursen des 19. und frühen 20. Jahrhunderts gewidmet ist.<sup>18</sup> Dieses Projekt bezieht sich vorrangig auf die digitale Bibliothek des **Virtuellen Labors für die Geschichte der experimentellen Lebenswissenschaft**, die seit Anfang der 2000er-Jahre online ist.<sup>19</sup>

Es sieht vor, den Volltext dieser Digitalisate unter anderem auf das Vorkommen von Personen- und Ortsnamen, Instrumentenbezeichnungen und Tierarten systematisch durchsuchen zu können. Auch die Suche nach einzelnen Organen oder Körpergliedern soll möglich sein. Leitende Annahme ist dabei, dass sich die Häufigkeit und die Verteilung dieser menschlichen und nicht-menschlichen Entitäten im Verlauf der Zeit markant verändert:

- durch den Aufstieg Leipzigs zu einem internationalen Zentrum physiologischer Forschung (ab etwa 1869, dem Datum der Gründung des von Carl Ludwig geleiteten Labors für Physiologie);
- durch den Übergang vom Modellorganismus Frosch, der in den 1840er- und 1850er-Jahren dominierte, zu Protozoen und anderen Modellorganismen der 1880er- und 1890er-Jahre;
- durch den Wechsel von Gegenständen wie Auge und Ohr zu Forschungsobjekten wie Muskeln und Nerven.<sup>20</sup>

Nun ist das digital vorliegende Quellenmaterial zur Physiologie- und Psychologiegeschichte in sich relativ heterogen. Neben dem Fließtext von einzelnen Monographien weisen physiologische Lehrbücher und psychologische Zeitschriftenaufsätze eine Fülle von Abbildungen, Tabellen und Grafiken auf. Diese Elemente erschweren die automatisierte Texterkennung unter Einsatz von Optical Character Recognition (OCR). Zusätzlich erschwerend kommen in vielen Fällen Kopfzeilen und umfangreiche Fußnoten hinzu.

Deswegen haben wir uns entschlossen, eine explorative Studie an einem Korpus durchzuführen, dessen Volltext deutlich homogener ist. Unsere Wahl fiel dabei auf philosophische Texte des 19. und 20. Jahrhunderts, die erfahrungsgemäß eher selten von Bildern und Fußnoten durchsetzt sind – so etwa die Werke von Kant, Hegel oder auch Nietzsche.<sup>21</sup> Zugleich grenzten wir unsere Fragestellung ein. Mit Blick auf die philosophischen Texte wollten wir nun sehen, ob wir die Thematisierung einzelner Körperorgane und Körperglieder erkennen und ihre Veränderungen über Zeit nachvollziehen können. Genau an dieser Stelle setzt die vorliegende Untersuchung ein.

Nun ist die Frage nach den Auffassungen, die in der Philosophie vom menschlichen Körper entwickelt werden, eine durchaus verbreitete. Sie wird in systematischer Hinsicht in der Philosophie, besonders in der Phänomenologie, darüber hinaus aber auch in der Philosophiegeschichte, in Wissenschafts-, Ideen- und Kulturgeschichte verfolgt, typischerweise allerdings mit Blick auf einzelne Philosophen – und nur im Ausnahmefall mit Blick auf Philosophinnen (ein Bias, der leider auch in unserer Untersuchung zu Buche schlägt).<sup>22</sup> Aktuelle Beispiele für solche Studien tragen Titel wie *Immanuel Kant und der Leib des Menschen*, *Leiblichkeit und Andersheit in Hegels Philosophie des Organischen* oder *Körper-Inszenierungen bei Heinrich Heine und Friedrich Nietzsche*.<sup>23</sup>

Wie in der Einleitung verdeutlicht, stehen im Vordergrund unseres Interesses neue Wege der Visualisierung (und Taktilisierung) von Forschungsergebnissen in den digitalen Geisteswissenschaften. Darüber hinaus kann die vorliegende Studie aber Impulse für die ideen- und kulturgeschichtliche Forschung geben, zumal sie sich nicht nur für einen einzelnen Philosophen, sondern für eine ganze Gruppe von aufeinander folgenden Philosophen interessiert und damit die Entwicklung von Körperauffassungen über einen längeren Zeitraum betrachtet.

### 3. Methode

Die von uns entwickelte Methode beruht auf der engen Verzahnung von Datenerhebung, -analyse und -materialisierung. Damit wird sichergestellt, dass sich die Datenskulpturen an unterschiedlichste Textkorpora anpassen können.

---

<sup>18</sup> Gemeint ist das von der DFG geförderte Projekt *Prozessorientierte Diskursanalyse*. Technologien für diskursbasierte Analysen in der Medien- und Wissenschaftsgeschichte, das auf einer Zusammenarbeit zwischen Bauhaus-Universität Weimar (Henning Schmidgen, Benno Stein und Frank Simon-Ritz) und Universität Regensburg (Bernhard Dotzler, Christiane Heibach, Gernot Deinzer) beruht.

<sup>19</sup> Diese Bibliothek umfasst circa 13.500 Digitalisate von hauptsächlich deutschsprachigen Beiträgen zur Physiologie und Psychologie zwischen 1830 und 1930, insbesondere Zeitschriftenaufsätze, aber auch monografische Abhandlungen, Lehrbücher, Kataloge usw.

<sup>20</sup> Zu der von Ludwig angestoßenen Labor-Revolution in der Physiologie vgl. die Beiträge in Cunningham / Williams 2002; zur Frage der Modellorganismen vgl. die Übersicht von Burian 1993; zur Rolle des Kymographen in der physiologischen Forschung vgl. Brain / Wise 1994.

<sup>21</sup> Zur Gestaltung philosophischer Texte vgl. Pamminger 1998; Schmidgen 1999.

<sup>22</sup> Wie im Folgenden ersichtlich, legen wir hierbei ein weites Verständnis von Philosophie zugrunde. Uns interessieren nicht nur Autoren wie Hegel und Nietzsche, die allgemein als Philosophen anerkannt sind, sondern auch Autoren wie Sigmund Freud und Niklas Luhmann, die als Fachwissenschaftler anderer Disziplinen (Neurologie, Soziologie) tätig waren, deren Schriften aber auch als philosophisch relevant anerkannt sind.

<sup>23</sup> Schmitt 2017; Barbagallo 2019; Wortmann 2011. Mit Blick auf die Kunstgeschichte vgl. ferner Dongowski 2006.

### 3.1 Etablierung des Textkorpus

Bei der Etablierung des Textkorpus, der die Grundlage für unsere Studie bilden sollte, spielten mehrere Kriterien eine Rolle:

- Die Texte sollten digitalisiert vorliegen und verfügbar sein.
- Für jeden untersuchten Philosophen sollten nicht nur einzelne Veröffentlichungen, sondern eine möglichst große Menge von Schriften vorliegen, die bestenfalls das gesamte Werk abbilden und nicht nur einzelne Schaffensphasen. Es war daher naheliegend, auf einschlägige Gesamtausgaben zurückzugreifen.
- Die Werke sollten möglichst alle in derselben Originalsprache verfasst und veröffentlicht sein. Die Abbildung von sprachlichen Besonderheiten sowie von Übersetzungsartefakten sollte möglichst vermieden werden. Unsere Wahl fiel auf die deutsche Sprache.
- Um auch historische Vergleiche zwischen den Auffassungen des menschlichen Körpers zu ermöglichen, sollten die Schaffenszeiträume der betrachteten Philosophen über eine Periode verteilt sein, die – analog zum physiologie- und psychologiehistorischen Projekt – das 19. und 20. Jahrhundert umfasst.

Mit Blick auf diese Kriterien fiel die Wahl auf folgende Philosophen und Ausgaben:

- Immanuel Kant (1724–1804): Bereitstellung und Pflege von Kants Gesammelten Werken in elektronischer Form. (Bonner Kant Korpus), Abteilung 1. Werke. Universität Duisburg-Essen 2008. [\[online\]](#)
- Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831): Werke in 20 Bänden. Frankfurt/Main 1969.
- Friedrich Wilhelm Nietzsche (1844–1900): Digitale Kritische Gesamtausgabe Werke und Briefe (eKGWB). Based on the critical text by G. Colli and M. Montinari. Berlin u. a. 1967-. Hg. von Paolo D'Iorio. Paris 2009. [\[online\]](#)
- Sigmund Freud (1856–1939): Gesammelte Schriften. 12 Bände. Leipzig u. a. 1924–1934.
- Martin Heidegger (1889–1976): Gesamtausgabe. 46 Bände. Frankfurt/Main 1975–.
- Walter Benjamin (1892–1940): Gesammelte Schriften. 17 Bände. Frankfurt/Main 1972–.
- Niklas Luhmann (1927–1998): Digitale Sammlung von Buchpublikationen.<sup>24</sup>

Um Vergleiche mit einem nicht-philosophischen Textkorpus zu ermöglichen, wurden zusätzlich alle Artikel der deutschen Wikipedia in unsere Studie einbezogen (vgl. dazu insgesamt Tabelle 1).

Der Großteil der Werkausgaben lag als Seitenbild im Portable Document Format (PDF) vor, so dass der Volltext mittels eines Texterkennungsprogramms (via OCR) extrahiert werden konnte. In anderen Fällen (Kant, Nietzsche, Wikipedia) konnte der Textkorpus als Volltext bezogen werden.

Autor	Kant	Hegel	Nietzsche	Freud	Heidegger	Benjamin	Luhmann	Wikipedia
Anzahl Worte	883.901	4.212.120	469.768	1.629.032	7.211.627	2.681.734	3.079.998	1.093.538.292

Tab. 1: Umfang (Anzahl der Worte) der Gesamtausgaben der betrachteten Philosophen und der Wikipedia. [Schmidgen et al. 2021]

### 3.2 Entwicklung eines linguistischen Modells

Mit Blick auf die Beantwortung unserer Forschungsfrage gingen wir davon aus, dass sich das, was wir als Auffassung des menschlichen Körpers bezeichnen, am Gebrauch von Ausdrücken festmachen lässt, die sich auf einzelne Körperteile beziehen – einerseits etwa Organe wie Auge, Ohr oder Nase; andererseits Körperteile wie Hand oder Arm. Gestützt auf lexikalische Hilfsmittel wie Dornseiffs Der deutsche Wortschatz nach Sachgruppen, aber auch die physiologischen und psychologischen Wörterbücher des 19. und frühen 20. Jahrhunderts erstellten wir ein vereinfachtes linguistisches Modell des menschlichen Körpers, das fünf Bereiche beziehungsweise Segmente umfasst: Gesicht / Kopf, Arm / Hand, Rumpf / Bauch, Bein / Fuß sowie Allgemeines für nicht oder nur schwach lokalisierte Elemente (vgl. dazu insgesamt Tabelle 2).

<sup>24</sup> Im Einzelnen umfasst diese Sammlung: Soziologische Aufklärung 1–6, Das Erziehungssystem der Gesellschaft, Funktion der Religion, Die Gesellschaft der Gesellschaft, Die Kunst der Gesellschaft, Macht im System, Politische Planung, Politische Soziologie, Politische Theorie im Wohlfahrtsstaat, Ökologische Kommunikation, Organisation und Entscheidung, Die Politik der Gesellschaft, Die Realität der Massenmedien, Das Recht der Gesellschaft, Die Religion der Gesellschaft, Soziale Systeme, Die Wirtschaft der Gesellschaft und Die Wissenschaft der Gesellschaft. Für Einzelnachweise der verwendeten Publikationen vgl. den Textkorpus.

Auf die vollständige Einbeziehung der medizinischen Terminologie haben wir verzichtet,<sup>25</sup> da die in Betracht gezogenen Philosophen nicht oder nur rudimentär medizinisch ausgebildet waren. Eine Ausnahme bildet Freud, der tatsächlich von Hause aus Mediziner beziehungsweise Neurologe war. Im überwiegenden Teil seiner Schriften benutzt Freud aber nicht die medizinische Fachterminologie, unter anderem weil er sich an ein größeres, auch nicht-medizinisches Publikum wendet.

Segment	Zugehörige Begriffe
Gesicht / Kopf	Adamsapfel, Angesicht, Antlitz, Auge, Backe, Backenbart, Backenzahn, Bart, Bindehaut, Braue, Fratze, Fresse, Frisur, Gaumen, Gebiss, Gehirn, Genick, Gesicht, Glatze, Gurgel, Hakennase, Hals, Hirn, Hornhaut, Kehle, Kehlkopf, Kiefer, Kinn, Kinnlade, Kopf, Koteletten, Lid, Lippe, Locke, Milchzahn, Mund, Mähne, Nacken, Nase, Netzhaut, Ohr, Perücke, Physiognomie, Rachen, Retina, Schilddrüse, Schlund, Schläfe, Schnurrbart, Schädel, Sehnerv, Spitzbart, Stirn, Stupsnase, Trommelfell, Visage, Wange, Weisheitszahn, Wimper, Zahn, Zunge, akustisch, auditiv, dental, fazial, gustativ, linguar, nasal, okular, olfaktorisch, optisch, oral, palatal, tracheal, visuell, zerebral, zervikal
Arm / Hand	Achsel, Arm, Biceps / Bizeps, Daumen, Daumnagel, Elle, Ellenbogen, Faust, Finger, Fingernagel, Hand, Kleiner Finger, Mittelfinger, Oberarm, Ringfinger, Schulter, Schulterblatt, Unterarm, Zeigefinger, akromial, digital, haptisch, manuell, skapular, taktil
Rumpf / Unterleib	Bauch, Bauchspeicheldrüse, Blinddarm, Brust, Brust, Brustkorb, Brustwarze, Brüste, Busen, Darm, Dünndarm, Eingeweide, Gallenblase, Gedärm, Gekröse, Genitalien, Harnröhre, Herz, Hoden, Hüfte, Leber, Leiste, Lende, Lunge, Magen, Magen, Magengegend, Mastdarm, Milz, Nabel, Niere, Penis, Rippe, Rumpf, Rücken, Scheide, Schlüsselbein, Schoß, Unterleib, Vagina, Verdauungsorgan, Zwerchfell, abdominal, clavicular, diaphragmatisch, dorsal, genital, hepatisch, intestinal, kardial, lumbal, pankreal, pektoral, testicular, thorakal, vaginal, ventral
Bein / Fuß	After, Allerwertester, Becken, Bein, Ferse, Fuß, Gesäß, Gesäß, Hinterbacken, Hintern, Hinterteil, Knie, Kniekehle, Kniescheibe, Oberschenkel, Po, Podex, Popo, Rist, Schenkel, Schienbein, Sitzfleisch, Sohle, Spann, Steiß, Unterschenkel, Wade, Wadenbein, Zehe, anal, rektal
Allgemeines	Ader, Behaarung, Blut, Blutgefäß, Drüsen, Epidermis, Fleisch, Gerippe, Haar, Haut, Knochengerüst, Muskel, Muskulatur, Nerven, Schweiß, Sehne, Sehnen, Skelett, Vene, Wirbel, arteriell, intravenös, kutan, muskulär

Tab. 2: Einfaches linguistisches Modell des menschlichen Körpers. [Schmidgen et al. 2021]

### 3.3 Quantitative Auswertung

Mit Hilfe unseres linguistischen Körpermodells wurden die Häufigkeiten berechnet, mit denen die einzelnen Ausdrücke im jeweiligen Textkorpus auftreten. Dabei wurde auch erhoben, wie groß der Prozentsatz der körperbezogenen Ausdrücke im Vergleich zur Gesamtzahl der im Textkorpus enthaltenen Wörter sind.

<sup>25</sup> Vgl. dazu exemplarisch Fangerau 2009.

Die Ergebnisse sind im Einzelnen in **Tabelle 3** dargestellt. Als wenig überraschend erscheinen dabei die übergreifenden Summen. Demnach liegt Kant mit einem Anteil von 0,05 % von körperbezogenen Ausdrücken innerhalb seines Gesamtwerks auf etwa gleicher Höhe wie der Anteil von körperbezogenen Ausdrücken in der deutschsprachigen Wikipedia (0,06 %), die von uns als Referenzgröße in Anschlag gebracht wird, während Hegel, Heidegger und Luhmann mit einem Anteil von jeweils 0,03 % unter dieser Marke liegen. Ein deutlich höherer Anteil findet sich dagegen bei Nietzsche (0,15 %), Freud (0,14 %) und Benjamin (0,13 %).

Auch mit Blick auf die von uns unterschiedenen Körperregionen zeigen sich im Vergleich zur Wikipedia-Referenz markante Abweichungen. So beträgt der Anteil, den die sich auf Gesicht und Kopf beziehenden Ausdrücke an den Körperausdrücken insgesamt haben, in der Wikipedia 35,48 %. Bei Heidegger beträgt dieser Anteil allerdings 53,39 % und bei Nietzsche 47,21 %. Im Bereich von Arm und Hand bewegt sich Wikipedia bei einem Anteil von 18,58 %, während Luhmann mit 53,49 %, Kant mit 36,08 % und Benjamin mit 33,65 % deutlich darüber liegen. Im Bereich von Rumpf und Unterleib finden wir in Wikipedia einen Anteil von 20,08 % an der Gesamtmenge der körperbezogenen Ausdrücke, während Luhmann mit 3,42 % deutlich darunter liegt, ähnlich wie auch Kant (11,32 %) und Heidegger (11,22 %). Auffällig sind ferner die Abweichungen im Bereich von Bein und Fuß, in dem Wikipedia bei 13,85 % liegt, während hier Hegel (5,14 %), Heidegger (3,33 %) und Benjamin (5,14 %) geringere und Nietzsche (0,86 %) und Luhmann (2,41 %) deutlich geringere Werte zeigen.

Autor	Kant	Hegel	Nietzsche	Freud	Heidegger	Benjamin	Luhmann	Wikipedia
Körperbegriffe abs.	424	1.381	699	2.355	2.165	3.403	789	636.186
Körperbegriffe proz.	0,05 %	0,03 %	0,15 %	0,14 %	0,03 %	0,13 %	0,03 %	0,06 %
davon:								
Gesicht / Kopf abs.	112	594	330	780	1.156	1.324	306	225.704
Gesicht / Kopf proz.	26,42 %	43,01 %	47,21 %	33,12 %	53,39 %	38,91 %	38,78 %	35,48 %
Arm / Hand abs.	153	79	144	532	552	1.145	422	118.232
Arm / Hand proz.	36,08 %	5,72 %	20,60 %	22,59 %	25,50 %	33,65 %	53,49 %	18,58 %
Rumpf / Unterleib abs.	48	334	136	650	243	500	27	127.748
Rumpf / Unterleib proz.	11,32 %	24,19 %	19,46 %	27,60 %	11,22 %	14,69 %	3,42 %	20,08 %
Bein / Fuß abs.	54	71	6	171	72	175	15	88.084
Bein / Fuß proz.	12,74 %	5,14 %	0,86 %	7,26 %	3,33 %	5,14 %	1,90 %	13,85 %
Allgemein abs.	57	303	83	222	142	259	19	83.442
Allgemein proz.	13,44 %	21,94 %	11,87 %	9,43 %	6,56 %	7,61 %	2,41 %	13,12 %

Tab. 3: Ergebnisse der quantitativen Analyse auf Basis unseres Körpermodells. In der ersten Datenzeile ist angegeben, wie viele der Worte körperbezogene Begriffe sind. In den Zeilen darunter ist angegeben, wie sich diese körperbezogenen Begriffe auf die unterschiedlichen Körperregionen aufteilen. [Schmidgen et al. 2021]

### 3.4 Verräumlichung der Ergebnisse

Für die Materialisierung der Ergebnisse wurden die Forschungsdaten in eine bestehende Computer-Aided-Design-Umgebung (Rhino 3D) eingelesen. Dort wiederum wurden die Forschungsdaten parametrisiert und mittels einer integrierten graphischen Programmierumgebung (Grasshopper) auf das zuvor aufgebaute Penfield-Homunkulus-3D-Modell übertragen. Anschließend wurden die jeweiligen Körperregionen algorithmisch bearbeitet und dadurch geometrisch verändert – dies sowohl lokal (einzelne Körperregionen) als auch global (gesamtes 3D-Modell).



Dabei ist es notwendig, die einzelnen Körperabschnitte als Non-uniform rational B-Splines (NURBS)-Oberflächen auszubilden und topologisch so zu verknüpfen, dass durch die geometrische Manipulation keine undefinierten Übergänge oder diskreten Brüche in den dreidimensionalen Oberflächen entstehen. Ebenso ist es essentiell, die Morphologie der einzelnen Datenskulpturen den jeweiligen Material- und Herstellungsbedingungen anzupassen, d. h. die virtuelle Bearbeitung im Computer mit den physischen Möglichkeiten der tatsächlichen Fertigung zu verknüpfen und entsprechende Datenformate und Schnittstellen auszubilden. Schlussendlich konnten die einzelnen 3D-Skulpturen durch das computerbasierte Verfahren nicht nur effizient und präzise erstellt und optimiert werden (vgl. Abbildung 2). Ebenso war es möglich, die Fabrikationsdaten für den anschließenden SLS-3D-Druck automatisch zu generieren (vgl. die Fotografien der fertigen 3D-Skulpturen in Abbildung 3).



Abb. 2: Computerbasierte Erzeugung und geometrische Manipulation der Homunkulus-Figuren in der Computer-Aided-Design-Umgebung Rhinoceros 3D. [Braun / Willmann 2021]



Abb. 3: Fotografien der digital fabrizierten 3D-Homunkulus-Figuren – hergestellt aus PLA im 3D-Druck SLS (Selektives-Laser-Sintern) Verfahren. [Braun / Willmann 2021]

### 3.5 Ausstellung der Skulpturen

Die Skulpturen wurden bei zwei Gelegenheiten öffentlich präsentiert: bei der Summaery 2018, der jährlich stattfindenden Sommer-Werkschau der Studierenden der Bauhaus-Universität Weimar sowie am Rande der Tagung Algorithmische Diskursanalyse. Forschung zwischen Mensch und Maschine, die im Oktober 2018 ebenfalls an der Bauhaus-Universität Weimar ausgerichtet wurde. In beiden Fällen wurden die Datenskulpturen fest montiert auf Stelen gezeigt, um die Betrachtung aus der Nähe zu erleichtern. Die Skulpturen waren mit gleichmäßigen Abständen in einer chronologischen Reihung angeordnet; in etwas weiterem Abstand wurde die Referenz-Figur zum Textkorpus der deutschen Wikipedia aufgestellt. Im Fall der Summaery 2018 wurde die Ausstellung mit Wandprojektionen (via Beamer) der Tabellen begleitet, die die detaillierten Auswertungsergebnisse zeigten. Ebenfalls projiziert wurden die computergraphischen Umsetzung des Penfield-Homunkulus und weitere Arbeitsschritte aus dem Herstellungsprozess der Skulpturen (Abbildung 4).

Sowohl auf der Summaery 2018 als auch bei der Tagung lagen auf einer weiteren Stele Postkarten aus, die auf der Vorderseite vorliegende Studie stellt einzelne Skulpturen zeigten und auf der Rückseite das Projekt in kurzen Worten beschrieben. Der in diesem Zusammenhang gewählte Titel war »Philosophische Körper« – eine Anspielung auf den Doppelsinn der Rede vom »Textkorpus«.



Abb. 4: Ausstellung der Datenskulpturen auf der »Summaery 2018« an der Bauhaus-Universität Weimar. Im Vordergrund Hegel, daneben Heidegger, Luhmann, Kant, Freud sowie, mit etwas Abstand, die Wikipedia-Figur. [Braun / Willmann 2021]

## 4. Diskussion

Die von uns beschriebene Methode ermöglicht es, von digitalem Text zu greifbarem Material überzugehen. Konkret erlauben es die oben beschriebenen Schritte, digital vorliegende oder retrospektiv digitalisierte Texte mit Blick auf bestimmte Themen und Fragestellungen auszuwerten und in räumlich-physische Datenskulpturen umzuwandeln. Im vorliegenden Fall wurden auf der Basis eines linguistischen Modells des menschlichen Körpers die Häufigkeiten des Gebrauchs ausgewählter Ausdrücke in definierten Textkorpora bestimmt, um die jeweiligen Ergebnisse dann in die entsprechende Größe der zugehörigen Körperteile umzusetzen.

Bei der Betrachtung von *Abbildung 3* wird deutlich, dass jede Skulptur markante Eigenschaften aufweist, die sich vom Wikipedia-Referenzkörper (der Skulptur ganz links) unterscheiden. Auffallend sind etwa der vergleichsweise kleine Kopf der Kant-Skulptur, die wenig ausgeprägten Hände bei der Hegel-Figur sowie der übergroße Torso bei Freud und die kurzen Beine bei Heidegger. Die auffälligste Figur ist aber die, die mit den gesammelten Schriften von Niklas Luhmann (die Skulptur ganz rechts) geschaffen wurde: In diesem Korpus beziehen sich mehr als die Hälfte aller körperbezogenen Begriffe auf Arme und Hände. Betrachtet man die Figuren in chronologischer Reihung, ist eine übergreifende Entwicklung – etwa eine durchgängige Verlagerung vom Gesicht zu den Händen – aber nicht zu erkennen.

Darauf lag aber ohnehin nicht der Schwerpunkt dieser Pilotstudie. Ihr Ziel ist vielmehr gewesen, den Übergang von Text zu Material an einem Fallbeispiel aus dem Bereich der digitalen Geisteswissenschaften zu demonstrieren. Während dieses allgemeine Ziel erreicht wurde, bleiben eine Reihe von Einzelheiten kritisch zu diskutieren. Sie betreffen einerseits das hier entwickelte linguistische Modell und andererseits den effektiven Mehrwert der dreidimensionalen Darstellung gegenüber flachen Repräsentation von Daten.

Nach den gängigen Standards der geisteswissenschaftlichen Forschung ist das für die vorliegende Studie entwickelte Modell des menschlichen Körpers in erheblichem Maße reduktionistisch. Schon die Grundannahme, dass das, was wir Auffassung des menschlichen Körpers nennen, sich am Gebrauch von Ausdrücken festmachen lässt, die sich auf einzelne Körperteile beziehen (Auge, Ohr, Nase, Hand, Arm usw.), erscheint als problematisch. Diese Grundannahme vernachlässigt nämlich jene Aspekte oder Elemente des Körpers, die nicht im Sinne relativ abgetrennter Strukturen oder Funktionseinheiten zu identifizieren sind. Diesen Einwand haben wir zu entkräften versucht, in dem wir auch übergreifende Aspekte und Elemente in unser Modell aufgenommen, so z. B. Fleisch, Haar, Nerven, Blut usw. Dennoch bleibt es bei der impliziten Akzentuierung abgegrenzter Strukturen gegenüber übergreifenden, ganzheitlichen Aspekten.

Ein weiteres Problem ist die fehlende Unterscheidung von wörtlicher Rede einerseits und Metaphern beziehungsweise Namen andererseits. Natürlich ist es ein Unterschied, ob ich sage: ›Sie hat grüne Augen‹ oder ›Dieser Sachverhalt fällt ins Auge‹. Im ersten Fall wird ›Auge‹ in wörtlicher Rede als Ausdruck für das Sehorgan verwendet, im zweiten Fall wird ›Auge‹ als Metapher für Aufmerksamkeit und / oder Bewusstsein gebraucht. Noch deutlicher ist der Unterschied zwischen ›Das ist eine Faust‹ und ›Goethe schrieb den Faust‹. Im ersten Fall geht es um das in bestimmter Weise geformte Körperteil der Hand, im zweiten um ein literarisches Werk, das sich um eine Person mit dem Nachnamen ›Faust‹ dreht.

Für den Zweck unserer Untersuchung haben wir diese Unterschiede aufgrund folgender Überlegungen in den Hintergrund gerückt. Die Anzahl der Übereinstimmung von Körperausdruck und Eigenname ist überschaubar und für die Zwecke dieser Studie zu vernachlässigen. Und unabhängig davon, ob ein Körperteil in wörtlicher oder metaphorischer Rede erwähnt wird: es wird erwähnt, und sicherlich zählen auch Augen- und Hand-Metaphern zu den Auffassungen des menschlichen Körpers, die hier zur Debatte stehen. Anders gesagt, die Unterscheidung zwischen wörtlicher und metaphorischer Rede muss im Rahmen dieser Pilotstudie nicht getroffen werden. Spätestens bei der detaillierten Interpretation der Ergebnisse wäre sie aber zu berücksichtigen.

Weitere Schwierigkeiten des von uns vorgeschlagenen Modells bestehen mit Blick auf die Frage der Geschlechtlichkeit des menschlichen Körpers. Für den Zweck dieser Pilotstudie schien es uns ausreichend, Unisex-Skulpturen anzufertigen. In weiteren Untersuchungen wäre es interessant zu sehen, ob inhaltliche Unterscheidungen von männlich / weiblich / divers gemacht werden und ob – und wenn ja, inwiefern – sich diese Unterscheidungen abbilden lassen. Auch die Differenz von menschlichem und

tierischem Körper wurde von uns nicht eigens betrachtet. Wir sind von der Vorstellung des menschlichen Körpers ausgegangen. Ob in den von uns ausgewerteten Texten im Einzelfall auch vom ›Auge des Tigers‹ oder der ›Hand des Affen‹ gesprochen wird, ist nicht geprüft worden.

Kommen wir nun zu den Besonderheiten der dreidimensionalen Darstellung im Vergleich zur flachen Repräsentationen von Daten. Wie oben erklärt, wurde die von uns gewählte Darstellungsform durch den in der Neurologie bekannten Penfield-Homunkulus angeregt. Aus datenanalytischer Sicht weist der Penfield-Homunkulus drei Merkmale auf, die ihn für die hier verfolgten Zwecke als besonders geeignet erscheinen lassen:

Der menschliche Körper gehört zu jenen ontologischen Entitäten, mit denen wir alle vertraut sind. Miniaturisierte Modelle des menschlichen Körpers bedürfen daher keiner detaillierten Erläuterung. Die Interpretation eines Homunkulus (›Was wird gezeigt?‹, ›Was ist charakteristisch?‹) wird zu einem nahezu mühelosen, fast intuitiven Vorgang, zu dem die Figur in ihrer Besonderheit einlädt.<sup>26</sup>

Beim Penfield-Homunkulus ist der Raum für die Projektion der Daten genau der Raum, von dem die Daten handeln, d. h. der Raum des menschlichen Körpers. Folglich sind keine expliziten Beschriftungen der Dimensionen und keine Legenden zur Definition des Projektionsraums erforderlich – ein Vorteil gegenüber Diagrammen und Karten oder anderen zwei- und dreidimensionalen Projektionen, für die Legenden erforderlich sind, um dem/r Betrachter\*in ihre spezifische Bedeutung mitzuteilen.<sup>27</sup>

Da der Homunkulus die geometrische Modellierung (und nicht beispielsweise die Farbe) als entscheidenden Parameter für die Kodierung von Daten verwendet, kann er die Aufmerksamkeit der Betrachter\*innen leicht fesseln, vor allem dann, wenn er mittels 3D-Druck in eine materielle Figur umgesetzt und ausgestellt wird. Es ist die auffällige und zugleich eingängige Form des Penfield-Homunkulus, die auf entscheidende Weise zu seinem Erfolg als Ikone der Gehirnforschung beigetragen hat. Diese impressive Form kann auch im Bereich der digitalen Geisteswissenschaften genutzt werden. Für diesen Zweck soll das hier vorgestellte Verfahren als open source bereitgestellt werden.

## 5. Ausblick

Die von uns erstellten Skulpturen übersetzen textliche Darstellungen des menschlichen Körpers in konkrete, berührbare Formen. Sie ermöglichen es nicht nur, diese Darstellungen buchstäblich zu berühren (Abbildung 5), was prinzipiell natürlich auch bei flachen Darstellungen der Fall ist, so etwa bei ausgedruckten Kurven oder Karten. Durch ihre räumliche Tiefe und ihr markantes Profil fordern uns die Skulpturen jedoch zusätzlich dazu heraus, unsere Erfahrungen und Intuitionen, aber auch unseren eigenen Körper mit seinen Sinnen einzusetzen, um detaillierte Überlegungen zu einzelnen Aspekten zu entwickeln (z. B. in Bezug auf die Rolle der Hand-Metapher in Luhmanns Werken), umfassende Betrachtungen und Vergleiche anzustellen (z. B. zur Entwicklung von Kopf-bezogenen Tropen in der Philosophie des 19. Jahrhunderts) und weitere komplexe Frage aufzuwerfen (z. B. die nach den Geschlechtern). Auf diese Weise können uns die Datenskulpturen über die körperliche Interaktion wieder zurück zum Lesen der Texte führen.

Dieser Rekurs auf die Texte ist zum Beispiel aufschlussreich bei der auffälligen Häufung von Ausdrücken im Bereich von Hand und Arm, die bei Luhmann zu beobachten ist. Die Durchsicht einzelner Treffer führt einerseits zu einer großen Anzahl von metaphorischen Ausdrücken wie ›an die Hand geben‹, ›an Hand älterer Literatur‹ oder auch ›öffentliche Hand‹. Andererseits ist eine Fülle entsprechend formulierter Behauptungen zu finden, etwa: ›Es liegt auf der Hand, daß dies, soziologisch gesehen, eine außerordentlich voraussetzungsvolle Leistung ist...‹, ›denn es liegt auf der Hand, daß die benötigte Selektionsschärfe der Strukturen die Koordinationslast erhöht...‹ oder ›Es liegt auf der Hand, daß Systemtheorien und Entscheidungstheorien sich auf diese Weise wechselseitig entlasten...‹.

Der Rekurs auf die Hand steht hier im Dienste der Anrufung einer bestimmten Form von Evidenz. Luhmann reklamiert an diesen Stellen nicht umfassende Datenerhebungen und entsprechende Statistiken, aber er bringt auch nicht einfach begriffliche Unterscheidungen ein. Vielmehr bezieht er sich auf das, was angeblich offenkundig ist, was für jedermann einsehbar und nachvollziehbar ist, mithin also auf das, was man den gesunden Menschenverstand nennt. Im Rahmen von begriffs- und ideengeschichtlichen Untersuchungen ließe sich nun unter anderem näher prüfen, welche systematische Funktion der Rekurs auf diese Art von Evidenz in Luhmanns Werk hat und ob dieser Rekurs typisch für die soziologischen Diskurse des 20. Jahrhunderts ist.

---

<sup>26</sup> Vgl. zu diesem Punkt auch Follmer et al. 2013.

<sup>27</sup> Vgl. dazu auch Hecht et al. 2012.

Insgesamt fühlen wir uns so dazu ermuntert, die physikalische 3D-Datenvisualisierung auch auf andere Textkorpora anzuwenden und damit weitere geisteswissenschaftliche Zusammenhänge zu erschließen. Zu diesem Zweck soll der entwickelte digitale Datenverarbeitungsprozess sowohl technisch als auch methodisch auf andere Referenzen und Skalierungen übertragen werden.



Abb. 5: Händeschütteln mit Niklas Luhmann: Die physischen Datenskulpturen erlauben es, die ausgewählten philosophischen Textkörper in direkter, haptischer, intuitiver Art und Weise zu erfahren, können aber auch wieder zurück zum Lesen der Texte führen. [Braun / Willmann 2021]

Gleichzeitig kann das digital-physikalische Verfahren selbst zum Ausgangspunkt weiterer Entwicklungsschritte werden: einerseits technisch, indem der Datenverarbeitungsprozess und die dazugehörigen Schnittstellen weiter optimiert werden, sodass der Datentransfer von der Textanalyse bis zur 3D-gedruckten Skulptur innerhalb einer geschlossenen digitalen Kette vollkommen nahtlos ablaufen kann; andererseits performativ, indem der digital-physikalische Vorgang dynamisch abläuft und öffentlich vorgeführt wird (z. B. durch den Aufbau von 3D-Druckern), um so weitere Möglichkeiten der Auseinandersetzung mit entsprechenden Projekten zu eröffnen.

Im Übrigen erkennen wir in der Entwicklung und Anwendung alternativer semantisch-geometrischer Grundmodelle einen wichtigen Schritt für zukünftige ähnlich gelagerte Vorhaben. Mit Hilfe des Penfield-Homunkulus konnten wesentliche Potenziale solcher Entwicklungen und Anwendungen umrissen werden. Auch eine Übertragung auf geometrische Grundkörper (Kubus, Sphäre etc.) oder kulturgeschichtliche Typologien (Regal, Fassade, Turm, Stadt) ist denkbar, ebenso wie der Rückgriff auf landschaftliche oder planetarische Konstellationen – um diese zum Ausgangspunkt vielfältig neuer Datenskulpturen werden zu lassen.

## Textkorpus

- Walter Benjamin: Gesammelte Schriften. Hg. von Rolf Tiedemann / Hermann Schweppenhäuser. 17 Bde. Frankfurt/Main 1972–.[[Nachweis im GBV](#)]
- Sigmund Freud: Gesammelte Schriften. Hg. von Anna Freud / Adolf Josef Storfer. 12 Bde. Leipzig u.a. 1924–1934. [[Nachweis im GBV](#)]
- Georg Wilhelm Friedrich Hegel: Werke. 20 Bde. Auf der Grundlage der Werke von 1832 - 1845 neu edierte Ausgabe. Frankfurt/Main 1969–1970. [[Nachweis im GBV](#)]
- Martin Heidegger: Gesamtausgabe. 46 Bde. Frankfurt/Main 1975–. [[Nachweis im GBV](#)]
- Immanuel Kant. Bereitstellung und Pflege von Kants Gesammelten Werken in elektronischer Form. (Bonner Kant Korpus) Hg. von Universität Duisburg-Essen. In: [korpora.zim.uni-duisburg-essen.de/kant/](http://korpora.zim.uni-duisburg-essen.de/kant/). Universität Duisburg-Essen 2008. [[online](#)]
- Niklas Luhmann: Soziologische Aufklärung. Bd. 1, 4. Auflage und Bde 2–6, 1. Auflage. Opladen u. a. 1974-1995. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Das Erziehungssystem der Gesellschaft. Hg. von Dieter Lenzen. Frankfurt/Main 2002. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Funktion der Religion. Frankfurt/Main 1982. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Die Gesellschaft der Gesellschaft. 2 Bde. Frankfurt/Main 1997. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Die Kunst der Gesellschaft. Frankfurt/Main 1997. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Macht im System. Hg. von André Kieserling. Berlin 2012. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Politische Planung. Aufsätze zur Soziologie von Politik und Verwaltung. Opladen 1971. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Politische Soziologie. Hg. von André Kieserling. Berlin 2010. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Politische Theorie im Wohlfahrtsstaat. Originalausgabe. München u. a. 1981. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen? 4. Auflage. Opladen 2004. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Organisation und Entscheidung. Opladen u. a. 2000. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Die Politik der Gesellschaft. Hg. von André Kieserling. Frankfurt/Main 2002. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Die Realität der Massenmedien. 2., erweiterte Auflage. Opladen 1996. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Das Recht der Gesellschaft. 2. Auflage. Frankfurt/Main 1997. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Die Religion der Gesellschaft. Hg. von André Kieserling. Frankfurt/Main 2002. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. 4. Auflage. Frankfurt/Main 1991. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Die Wirtschaft der Gesellschaft. Frankfurt/Main 1994. [[Nachweis im GBV](#)]
- Niklas Luhmann: Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt/Main 1992. [[Nachweis im GBV](#)]
- Friedrich Nietzsche: Digitale Kritische Gesamtausgabe Werke und Briefe (eKGWB). Based on the critical text by G. Colli and M. Montinari. Berlin u. a. 1967-. Hg. von Paolo D'Iorio. In: [nietzschesource.org/#eKGWB](http://nietzschesource.org/#eKGWB). Hg. von Association HyperNietzsche. Paris 2009-. [[online](#)]

## Bibliographische Angaben

- Ettore Barbagallo: Leiblichkeit und Andersheit in Hegels Philosophie des Organischen. Würzburg 2019. [[Nachweis im GBV](#)]
- Robert Michael Brain / Matthew Norton Wise: Muscles and Engines. Indicator Diagrams and Helmholtz's Graphical Methods. In: Universalgenie Helmholtz. Rückblick nach 100 Jahren. Hg. von Lorenz Krüger. Berlin 1994, S. 124–148. [[Nachweis im GBV](#)]
- Richard M. Burian: How the Choice of Experimental Organism Matters. Epistemological Reflections on an Aspect of Biological Practice. In: Journal of the History of Biology 26 (1993), H. 2, S. 351–367. [[Nachweis im GBV](#)]
- Ephraim Chambers: Cyclopædia, or, An universal dictionary of arts and sciences. 2 Bde. London 1728. Bd. 1. Siehe auch [[Nachweis im GBV](#)]
- The Laboratory Revolution in Medicine. Hg. von Andrew Cunningham / Perry Williams. Cambridge 2002. [[Nachweis im GBV](#)]
- Christina Dongowksi: Konstruktionen von Text, Körper und Skulptur in J. J. Winckelmanns Hermeneutik der Antike. Gießen 2006. URN: [urn:nbn:de:hebis:26-opus-28836](http://nbn:de:hebis:26-opus-28836)
- Heiner Fangerau: Medizinische Terminologie. Ein Kompaktkurs. 3., überarbeitete Auflage. Berlin 2009. [[Nachweis im GBV](#)]
- Sean Follmer / Daniel Leithinger / Alex Olwal / Akimitsu Hogge / Hiroshi Ishii: inFORM. Dynamic Physical Affordances and Constraints through Shape and Object Actuation. In: Proceedings of the 26th Annual ACM Symposium and Symposium Adjunct on User Interface Software and Technology. (UIST '13: 26, St. Andrews, UK, 08.–11.10.2013) New York, NY 2013, S. 417–426. [[Nachweis im GBV](#)]
- Bodies of the Text. Dance as Theory, Literature as Dance. Hg. von Ellen W. Goellner. New Brunswick, NY 1995. [[Nachweis im GBV](#)]
- Ernst Hans Gombrich: Kunst und Illusion. Zur Psychologie der bildlichen Darstellung. 6., deutsche Ausgabe mit neuem Vorwort. Berlin 2002. [[Nachweis im GBV](#)]
- Text Corpus. In: Google Ngram Viewer. Abgerufen am 30.11.2020. [[online](#)]
- Martin Grunwald: Homo Hapticus. Warum wir ohne Tastsinn nicht leben können. München 2017. [[Nachweis im GBV](#)]
- Katja Guenther: Between Clinic and Experiment. Wilder Penfield's Stimulation Reports and the Search for Mind, 1929–55. Canadian Bulletin of Medical History 33 (2016), H. 2, S. 281–320. [[Nachweis im GBV](#)]
- Jürgen Habermas: Der philosophische Diskurs der Moderne. 2. Auflage. Frankfurt/Main 1985. [[Nachweis im GBV](#)]
- Brent Hecht / Samuel H. Carton / Mahmood Quaderi / Johannes Schöning / Martin Raubal / Darren Gergle / Doug Downey: Explanatory Semantic Relatedness and Explicit Spatialization for Exploratory Search. In: Proceedings of the 35th international ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval. (SIGIR '12: 35, Portland, OR, 12.–16.08.2012) New York, NY 2012, S. 415–424. [[Nachweis im GBV](#)]
- Yuk Hui: On the Existence of Digital Objects. Minneapolis/London 2016. [[Nachweis im GBV](#)]
- Wolfgang Iser: Der Akt des Lesens. Theorie ästhetischer Wirkung. München 1976. [[Nachweis im GBV](#)]
- Yvonne Jansen / Pierre Oragicevic / Petra Isenberg / Jason Alexander / Abhijit Karnik / Johan Kildal / Sriram Subramanian / Kasper Hombaek: Opportunities and Challenges for Data Physicalization. In: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. (CHI '15: 33, Seoul, 18.–23.04.2015) New York, NY 2015, S. 3227–3236. [[Nachweis im GBV](#)]

- Peter Jaumann: Körpertexte – Textkörper. Materialismus, Poetik und Literatur in der Aufklärung. München 1994. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Wassily Kandinsky: Punkt und Linie zu Fläche. Beitrag zur Analyse der malerischen Elemente. München 1926. URN: [urn:nbn:de:gbv:wim2-g-2905600](#) [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Sybille Krämer: Figuration, Anschauung, Erkenntnis. Grundlinien einer Diagrammatologie. Berlin 2016. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Bruno Latour: Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society. Cambridge, MA 1987. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Andrew Vande Moere: Beyond the Tyranny of the Pixel. Exploring the Physicality of Information Visualization. In: Proceedings of the 12th international Conference Information Visualisation. (IV: 12, London, 09.–11.07.2008) Los Alamitos, CA 2008, S. 469–474. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- László Moholy-Nagy: Von material zu architektur. München 1929. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Franco Moretti: Distant Reading. Paderborn 2016. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Franco Moretti: Kurven, Karten, Stammbäume. Abstrakte Modelle für die Literaturgeschichte. Frankfurt/Main 2009. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Corpus. In: Oxford English Dictionary. [\[online\]](#)
- Walter Pamminger: Layout und Philosophie. Zur Körpersprache des philosophischen Textes. In: Tumult 23 (1998), S. 121–143. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Wilder Penfield / Theodore Rasmussen: The Cerebral Cortex of Man. A Clinical Study of Localization of Function. New York, NY 1950. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Stefan Rieger: Virtual Humanities. In: Handbuch Virtualität. Hg. von Dawid Kasproicz / Stefan Rieger. Wiesbaden 2020, S. 473–498. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Henning Schmidgen: Figuren des Zerebralen in der Philosophie von Gilles Deleuze. In: Ecce Cortex. Zur Geschichte des modernen Gehirns. Hg. von Michael Hagner. Göttingen 1999, S. 317–349. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Aline Schmitt: Immanuel Kant und der Leib des Menschen. Eine Studie über Lebendigkeit, Räumlichkeit und Körperlichkeit als Zugänge zum Phänomen. Koblenz/Landau 2017. URN: [urn:nbn:de:kola-14345](#)
- Text – Körper – Textkörper. Hg. von Carla Dauven-van Knippenberg / Christian Moser / Rolf Parr / Martina Wagner-Egelhaaf. Heidelberg 2019. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Rainer Wick: Bauhaus-Pädagogik. Köln 1982. [\[Nachweis im GBV\]](#)
- Simon Wortmann: »Das Wort will Fleisch werden«. Körper-Inszenierungen bei Heinrich Heine und Friedrich Nietzsche. Stuttgart 2011. [\[Nachweis im GBV\]](#)

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

- Abb. 1: Der »Penfield-Homunkulus« zeigt die Größe von Körperteilen in Abhängigkeit von der Größe ihrer Repräsentation im menschlichen Gehirn. [Penfield / Rasmussen 1950, S. 44]
- Tab. 1: Umfang (Anzahl der Worte) der Gesamtausgaben der betrachteten Philosophen und der Wikipedia. [Schmidgen et al. 2021]
- Tab. 2: Einfaches linguistisches Modell des menschlichen Körpers. [Schmidgen et al. 2021]
- Tab. 3: Ergebnisse der quantitativen Analyse auf Basis unseres Körpermodells. In der ersten Datenzeile ist angegeben, wie viele der Worte körperbezogene Begriffe sind. In den Zeilen darunter ist angegeben, wie sich diese körperbezogenen Begriffe auf die unterschiedlichen Körperregionen aufteilen. [Schmidgen et al. 2021]
- Abb. 2: Computerbasierte Erzeugung und geometrische Manipulation der Homunkulus-Figuren in der Computer-Aided-Design-Umgebung Rhinoceros 3D. [Braun / Willmann 2021]
- Abb. 3: Fotografien der digital fabrizierten 3D-Homunkulus-Figuren – hergestellt aus PLA im 3D-Druck SLS (Selektives-Laser-Sintern) Verfahren. [Braun / Willmann 2021]
- Abb. 4: Ausstellung der Datensculpturen auf der »Summaery 2018« an der Bauhaus-Universität Weimar. Im Vordergrund Hegel, daneben Heidegger, Luhmann, Kant, Freud sowie, mit etwas Abstand, die Wikipedia-Figur. [Braun / Willmann 2021]
- Abb. 5: Händeschütteln mit Niklas Luhmann: Die physischen Datensculpturen erlauben es, die ausgewählten philosophischen Textkörper in direkter, haptischer, intuitiver Art und Weise zu erfahren, können aber auch wieder zurück zum Lesen der Texte führen. [Braun / Willmann 2021]