

# ROMANTISCHE THERMODYNAMIK

BAND V



**Imaginarien  
der Kraft**

HERAUSGEGEBEN VON

FRANK FEHRENBACH

CORNELIA ZUMBUSCH

CORNELIA ZUMBUSCH

# ROMANTISCHE THERMODYNAMIK

DICHTUNG, NATUR UND  
DIE VERWANDLUNG DER KRÄFTE 1770–1830

**DE GRUYTER**

Gefördert durch  
die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – Projektnummer FOR 2767

ISBN 978-3-11-125297-1  
e-ISBN (PDF) 978-3-11-125320-6  
ISSN 2698-7899

Library of Congress Control Number: 2023943547

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

© 2023 Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston  
Einbandabbildung: Metallhütte von 1815. Nastasic © Getty Images  
Reihengestaltung: P. Florath, Stralsund  
Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe GmbH, Bad Langensalza

[www.degruyter.com](http://www.degruyter.com)

# INHALTSVERZEICHNIS

## 7 ZUM PROBLEM DER KRAFT 1770–1830

### KONZEPTUELLE GRUNDLEGUNGEN: KRAFT, TRIEB, ENERGIE

- 33 *dynamis, energeia, entelecheia*: Traditionslinien des Kraftdenkens  
44 Mechanismus und Dynamismus: Der Ort der Kraft in der Natur  
(Newton, Leibniz, Kant)  
72 Kräfte des Lebendigen: Bildungstrieb und Lebenskraft  
(Blumenbach, Kielmeyer, Reil)  
98 Romantische (Meta-)Physik: Licht, Feuer, Verbrennung  
(Schelling, Ritter)  
110 Thermodynamik: Wärmemaschine und proteische Energie  
(Carnot bis Helmholtz)

### DISKURSIVE VERBINDUNGEN: NATUR UND DICHTUNG

- 131 Poetik und Rhetorik: *enthousiasmos, energeia, movere* (Platon bis Longin)  
151 Mechanik: ›Triebwerke‹ der Kunst und der Seele (Sulzer 1759–1774)  
167 Dynamik: ›Abwechselung von Formen und Gestalten‹  
(Herder 1768–1791)  
190 Metabolismus: Natur als ›Kraft die Kraft verschlingt‹  
(Goethe, Moritz 1772–1794)  
224 Lebenskraft: ›lebende Gestalt‹ und Form des Lebens  
(Schiller, A.v. Humboldt 1795)  
241 Thermometrik: ›gefräßige Flamme‹ und ›feurige Gesänge‹  
(Hardenberg 1795–1800)  
264 Energeia: Zueignung und Arbeit (an) der Sprache  
(Goethe, Wilhelm v. Humboldt 1775–1835)

LITERARISCHE VERHANDLUNGEN: PHANTASIE UND  
MASCHINEN

- 293 Energiekulturen um 1800: Goethe, Hardenberg  
und die Dampfmaschine
- 313 Licht und Gespräch: Energetische Konversionen in Goethes *Märchen*
- 331 Fluide Formen: Spiel und Übung der Kräfte in Hardenbergs  
*Die Lehrlinge zu Sais*
- 347 Maschinenphantasien: Heinrichs Traum und Fabels Arbeit  
in Hardenbergs *Ofterdingen*
- 377 Feuer, Wasser, Dichtung: Formen der Kraft in Goethes *Novelle*
- 398 Tätigkeit der Phantasie: Goethes *Faust II* als Schauspiel der Kräfte
- 435 KRAFT DER DICHTUNG UND ENERGIEN DER LITERATUR
- 445 Literaturverzeichnis
- 475 Danksagung
- 476 Abbildungsnachweis

## ZUM PROBLEM DER KRAFT 1770–1830

Im letzten Kapitel seines Romans *Heinrich von Ofterdingen* (1800) lässt Friedrich von Hardenberg den fiktiven Dichter Klingsohr ein Märchen vortragen. Klingsohr erzählt davon, wie ein Kind namens Fabel ein wunderbares Erlösungsgeschehen vorantreibt, indem es gemeinsam mit zwei Figuren, genannt Zink und Gold, mehrere galvanische Ketten bildet. Dank der dabei hervorgerufenen Reaktionsbildungen, bei denen Körper elektrisiert, magnetisiert, erhitzt und geschmolzen werden, kann Fabel Unbewegtes bewegen, Totes beleben, Geschwächtes aufrichten und Getrenntes verbinden. Am Ende des Märchens dreht sie, singend über den Köpfen des neugekrönten Königspaares schwebend, eine Spindel in einer gleichförmigen Bewegung. Spätestens hier wird Fabel, die schon an der Brust der Amme Ginnistan zu plaudern begonnen hatte, als Figur einer textilen Dichtung lesbar, die Altes neu verwendet. Denn den Faden, den sie nun singend verspinnt, hatte sie zuvor den Parzen entwendet. Mit dieser Tätigkeit führt Fabel ebenjene »magische Gewalt« vor, die den »Sprüche[n] des Dichters« schon früher im Roman zugeschrieben worden waren, können Dichter doch »die gewöhnlichen Worte« derart »verwandeln«, dass sie mit ihren »reizenden Klängen« ihre Zuhörer bannen.<sup>1</sup> Ähnlich verkleinerte Figuren der Dichtung finden sich auch in Texten des späten Goethe.

In Goethes *Novelle* (1828) bändigt der kleine Sohn einer Schaustellerfamilie mit seinem Flötenspiel einen Löwen und singt zuletzt ein Lied, in dem er aus Psalmzitate zusammengesetzte Zeilen »zu anderer Ordnung durcheinanderschob«.<sup>2</sup> Diese aus anderen Texten entnommenen und durch Permutation

1 Friedrich von Hardenberg (Novalis): *Heinrich von Ofterdingen*. In: ders.: *Schriften*. Die Werke Friedrich von Hardenbergs, hg. v. Paul Kluckhohn/Richard Samuel. Zweite, nach den Handschriften ergänzte, erweiterte und verbesserte Auflage in vier Bänden und einem Begleitband, Bd. 1. Darmstadt 1965–1988, S. 210. Texte aus dieser Ausgabe werden zitiert unter Hardenberg (Novalis) HKA Band, Seitenzahl.

2 Johann Wolfgang von Goethe: *Novelle*. In: ders.: *Sämtliche Werke, Briefe, Tagebücher und Gespräche*. Vierzig Bände, hg. v. Friedmar Apel/Hendrik Birus u.a., Bd. 8. Frankfurt a.M. 1987–1999, S. 551. Texte aus dieser Ausgabe werden zitiert unter Goethe FA Band, Seitenzahl.

neu zusammengesetzten Verse und Strophen ergeben ein »beschwichtigendes Lied, dessen Wiederholung«, so gibt der Erzähler zu, »wir uns auch nicht entziehen können«. <sup>3</sup> Im *Faust II* tritt schließlich ein Knabe namens Lenker auf, der sich selbst als »die Poesie« vorstellt und, »Schnippchen« und »Flämmchen« schlagend, glänzendes Gold unter die bezauberten Leute streut. <sup>4</sup> Dabei bedient er sich aus dem reichen Schatz des Plutus, Gott der irdischen wie unterirdischen Fülle, dessen Wagen er lenkt. Das Gold vergeht jedoch unter den Händen der Beschenkten und verwandelt sich in Käfer und Schmetterlinge, die der haschenden Menge entlaufen. Fabel, der singende Junge und Knabe Lenker sind kindliche Figuren, die doch Beachtliches leisten. Der Junge zähmt ein wildes Raubtier mit einem aus Bibelversen montierten Lied; Fabel und Lenker, die als allegorische Figuren der Dichtung auftreten, verfügen über zauberhaft anmutende Kräfte der Verwandlung. Dabei operieren Fabel und Lenker an der Grenze zwischen belebter und unbelebter Natur und erzeugen spektakuläre Licht- und Wärmeerscheinungen, durch die Stoffe zu glühen oder zu schmelzen beginnen. Bei alledem scheinen beide niemals stillzustehen: »Doch wer mir folgt, hat immer was zu tun«, erklärt der Knabe Lenker im Abgehen. <sup>5</sup>

Mit diesen wunderbaren Tätigkeiten und unerschöpflichen Verwandlungskräften besetzen die drei kleinen Figuren einen besonderen Ort in den seit der Antike eröffneten Imaginarien poetischer Kräfte. Statt, wie dies aus der antiken Poetik und Rhetorik und ihren frühneuzeitlichen Reformulierungen vertraut ist, durch große Stärke und Intensität zu wirken, macht sich die in ihnen verkörperte Kraft der Dichtung auf spielerisch verkleinerte Weise geltend. Sie treten weniger als kinetische, zu ausgreifenden Bewegungen disponierende oder als formende, ein starres Material bezwingende Kräfte auf, sondern zeigen sich in sprunghaften Übergängen und flüchtigen Transformationen, mit denen sie ihr Publikum bannen, beschwichtigen oder auch täuschen. Indem sie Vorgefundenes in immer neue Zustände überführen, geben sie traditionellen Auffassungen von einer überwältigenden Gewalt oder auch von der schöpferischen Potenz der Dichtung eine eigenwillige Wendung. Ihre Kraft ist eine Kraft der Transformation, mit der sich Gemütszustände umlenken und vorgefundene Formen subtil verwandeln lassen.

Auffällig ist nebenbei, dass mit Fabel und Lenker zumindest zwei dieser Figuren in Texten auftreten, in denen wichtige Debatten der zeitgenössischen Naturforschung Eingang gefunden haben. *Heinrich von Ofterdingen* wie auch *Faust II* verhandeln mit der Elektrizität und dem Galvanismus, dem Ursprung des Lebendigen und der Entstehung der Erde einige der Probleme, um deren Klärung sich die neu formierten Disziplinen der Physik, der Biologie oder der

3 Goethe: Novelle, Goethe FA 8, S. 554.

4 Goethe: *Faust II*, Vers 5573, Goethe FA 7/1, S. 234.

5 Goethe: *Faust II*, Vers 5704, Goethe FA 7/1, S. 238.

Geologie bemühen. Dieser Zusammenhang der Figuren einer Kraft der Dichtung mit der eindringlichen Beobachtung natürlicher Kräfte in wissenschaftlichen und literarischen Texten gibt einige Fragen auf.<sup>6</sup> Wo setzen die um und nach 1800 entworfenen Imaginationen einer Kraft der Dichtung mit ihrer Umschrift an? Wie fügen sie sich in die lange Geschichte ästhetischer und poetologischer Kraftreflexionen? Und wie verhalten sie sich zu den Umbrüchen, denen die Theoretisierung von Kräften in der Naturforschung an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert unterliegen?

#### KRAFT, DYNAMIS, VIS: KONTUREN EINER POETOLOGISCHEN KATEGORIE

Schon in der antiken Poetik und Rhetorik erhalten die Kräfte der Dichtung oder der Rede ein überaus vielseitiges Profil. Platon bestimmt im Dialog *Ion* die Wirkmacht der Kunst wie auch den göttlichen Grund ihrer Entstehung als göttliche Gabe einer Kraft (*dynamis*), die sich der *techne* im Sinn des handwerklichen Wissens und Könnens entzieht. Die göttliche Kraft des Enthusiasmus ergreift die Dichtenden, die vortragenden Rhapsoden wie auch die Zuhörenden mit einer unwiderstehlichen Gewalt. Auf Aristoteles' zunächst ganz anders ansetzende Beschreibungen der *enargeia* und der *energeia* gehen rhetorische und poetische Konzepte einer als detaillierte Anschaulichkeit oder dramatische Vergegenwärtigung realisierten Darstellungsintensität zurück, die in der spätantiken Rhetorik und Dichtungstheorie eng mit der Vorstellung von einer überwältigenden Kraft der Rede verbunden werden. Als ausgezeichnete Weise, die Einbildungskraft und auf diesem Weg auch die Affekte der Zuhörenden zu aktivieren, werden *energeia* und *enargeia* in der lateinischen Rhetorik zur *evidentia* zusammengeführt, die wesentlich zur *vis* als der Überzeugungskraft der Rede beitragen soll. Die Kraft des Enthusiasmus nach Platon wie auch die Kraft der Rede mit und nach Quintilian und Pseudo-Longin betreffen besonders starke, alle Beteiligten mitreißende Kräfte. Ob sie nun auf göttliche Einwirkung zurückgeführt oder mit großen und gewaltsamen Natur-

6 Beschreibungen einer Ästhetik und Poetik der Kraft haben bislang um 1770 aufgehört, um dann am Ende des 19. Jahrhunderts bei Nietzsche oder Baudelaire wieder einzusetzen. Christoph Menke: *Kraft. Ein Grundbegriff ästhetischer Anthropologie*. Frankfurt a.M. 2008. Zur Kontinuität zwischen antiken und frühneuzeitlichen Kraftpoetiken vgl. Dennis Borghardt: *Kraft und Bewegung. Zur Mechanik, Ästhetik und Poetik in der Antikenrezeption der Frühen Neuzeit*. Hamburg 2021. Zum Nachleben der Kantischen Kraft des Erhabenen in der literarischen Moderne vgl. Kevin McLaughlin: *Poetic Force. Poetry After Kant*. Stanford 2014. Zu Kraft und Dichtung um 1900 vgl. Sophie Wenerscheid: *»Close your eyes«. Phantasma, Kraft und Dunkelheit in der skandinavischen Literatur*. München 2014. Eine Ausnahme bildet der Sammelband von Adrian Renner und Frederike Middelhoff (Hg.): *Forces of Nature. Dynamism and Agency in German Romanticism*. Berlin/Boston 2022.

erscheinungen verglichen werden – Konsens scheint zu sein, dass die Kraft der Rede und der Dichtung das Menschliche übersteigt.

Die antiken Vorstellungen von den produktiven Potentialen der Inspiration wie auch von der bewegenden Wirkung der Affekte und der Einbildungskraft werden in der frühneuzeitlichen Kunsttheorie in unterschiedlichen Auslegungen des *enargeia*-Konzepts und der Lehre vom *ingenium* weiter angereichert.<sup>7</sup> In dieser Tradition widmet man sich auch noch im ausgehenden 18. Jahrhundert der Beschreibung ästhetischer Kräfte. Johann Georg Sulzer verlegt 1773 unter dem Titel *Von der Kraft (Energie) in den Werken der schönen Künste* den Zweck der Kunstwerke in ihre Fähigkeit, dem Publikum das Gute möglichst nachdrücklich einzuprägen. Die Künste sind für ihn »Triebwerke«, die zur Moral bewegen sollen.<sup>8</sup> Goethe vermutet hinter Sulzers Doktrin allerdings eine falsche Auffassung von der Kunst als Nachahmung einer harmonischen Natur und setzt in seiner 1772 verfassten polemischen Sulzer-Rezension ein konkurrierendes Kraftmodell dagegen: »Was wir von Natur sehn, ist Kraft, die Kraft verschlingt [...]. Und die Kunst ist gerade das Widerspiel; sie entspringt aus den Bemühungen des Individuums, sich gegen die zerstörende Kraft des Ganzen zu erhalten.«<sup>9</sup> Ein wichtiger Gesprächspartner für den jungen Goethe ist Herder, der 1769 in seinem *Ersten Kritischen Wäldchen* Energie und Kraft bereits als ästhetische Begriffe konturiert hatte. Orientiert an Lessings *Laokoon*-Schrift bestimmt Herder die Zeitkünste Musik, Theater, Tanz und Dichtung als Künste der Energie, weil sie, so impliziert es die deutsche Übersetzung des griechischen Worts *enargeia*, in stetiger Tätigkeit begriffen sind. Wilhelm von Humboldt wird dies aufgreifen und in einer etwas anderen Wendung die Sprache als Tätigkeit oder *enargeia* bestimmen.<sup>10</sup>

Herder verlegt das »Wesen der Poesie« allerdings sowohl in ihre voran-drängende Energie als auch in die besondere »Zauberkraft« der Worte, im

7 Valeska von Rosen: Die Enargeia des Gemäldes. Zu einem vergessenen Inhalt des *Ut-pictura-poesis* und seiner Relevanz für das cinquecenteske Bildkonzept. In: Marburger Jahrbuch für Kunstwissenschaft 27 (2000), S. 171–208; Vgl. auch die Beiträge in: Frank Fehrenbach/Robert Felfe/Karin Leonhard (Hg.): Kraft, Intensität, Energie. Zur Dynamik der Kunst. Berlin/Boston 2018; Frank Fehrenbach: Leonardo da Vinci. Der Impetus der Bilder. Berlin 2019.

8 Johann Georg Sulzer: Von der Kraft (Energie) in den Werken der schönen Künste. In: ders.: Vermischte philosophische Schriften, Bd. 1. Leipzig 1773, S. 122–145, hier: S. 126.

9 Goethe: Rezension zu Sulzers Allgemeine Theorie der Schönen Künste (1772), Goethe FA 18, Goethe FA 18, S. 96–101, hier: S. 99.

10 »Sprache ist kein Werk (*ergon*), sondern Thätigkeit (*enargeia*)«. Wilhelm von Humboldt: Über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues und ihren Einfluss auf die geistige Entwicklung des Menschengeschlechts. In: ders.: Werke in fünf Bänden, hg. v. Andreas Flitner/Klaus Giel, Bd. 3. Darmstadt 1979, S. 418. *Enargeia* oder Tätigkeit bezeichnet hier die Umformung der Sprache durch ihren Gebrauch.

Medium der Phantasie innere Bilder erzeugen zu können.<sup>11</sup> Wenn Herder in seinen *Ideen zu einer Philosophie der Geschichte der Menschheit* Natur und Geschichte als »Spuren« einer »großen bildenden Kraft«<sup>12</sup> deutet, dann zielt seine Rede von »organischen Kräften« weniger auf Wirkungswerte als vielmehr auf Bildungsprozesse im weitesten Sinn. Die Auffassung von den gestaltbildenden Kräften der Natur wie der Kunst steht auch im Zentrum von Karl Philipp Moritz' 1788 publiziertem Text *Über die bildende Nachahmung des Schönen*, in dem er mithilfe des von Johann Friedrich Blumenbach geprägten Begriffs des Bildungstriebes dasjenige zu bestimmen versucht, was »das schaffende Genie zur immerwährenden Bildung treibt«.<sup>13</sup> Die Rede vom Treiben oder Trieb bezeichnet ein an der Generativität organischer Naturen orientiertes Streben, mit dem künstlerische Kreativität und biologische Entwicklungsprozesse enggeführt werden. Was bei Moritz noch in eine Genielehre gehört, wird bei Schiller zu einem Formbegriff. In den Briefen *Über die ästhetische Erziehung des Menschen* (1795) bestimmt Schiller das Schöne als Produkt eines zwanglosen Zusammenwirkens von Stofftrieb und Formtrieb, die sich zum Spieltrieb verbinden und gemeinsam das Schöne als »lebende Gestalt« hervorbringen. Beide Triebe sollen »als Energien gedacht werden«, insofern sie, so deutet Schiller an, einem Wechsel von An- und Abspannung unterliegen.<sup>14</sup> Dabei bestimmt er die Natur mit ihrer »verschwenderischen Fülle« des Geschaffenen und mit ihrem »Luxus der Kräfte« als »Vorspiel« des ästhetischen Kräftegeschehens.<sup>15</sup>

Kraft, so lässt sich diesem kurzen Aufriss entnehmen, ist im ausgehenden 18. Jahrhundert zweifellos eine Leitvorstellung ästhetischer Reflexion.<sup>16</sup> Zu

11 Johann Gottfried Herder: *Erstes Kritisches Wäldchen* (1769). In: ders.: *Werke in zehn Bänden*, hg. v. Martin Bollacher/Jürgen Brummack u.a., Bd. 2. Frankfurt a.M. 1985, S. 63–245, hier: S. 197. Texte aus dieser Ausgabe werden zitiert unter Herder FA Band, Seitenzahl.

12 Johann Gottfried Herder: *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*, Herder FA 6, S. 23.

13 Karl Philipp Moritz: *Über die bildende Nachahmung des Schönen*. In: ders.: *Werke in zwei Bänden*, hg. v. Heide Hollmer/Albert Meier, Bd. 2. Frankfurt a.M. 1997, S. 958–991, hier: S. 973. Texte aus dieser Ausgabe werden zitiert unter Moritz FA Band, Seitenzahl.

14 Friedrich Schiller: *Über die Erziehung des Menschen in einer Reihe von Briefen*. In: ders.: *Werke und Briefe in zwölf Bänden*, hg. v. Otto Dann/Axel Gellhaus u.a., Bd. 8, hg. v. Rolf-Peter Janz. Frankfurt a.M. 1992, S. 556–676, hier: S. 605. Texte aus dieser Ausgabe werden zitiert unter Schiller FA Band, Seitenzahl.

15 Schiller: *Über die Erziehung des Menschen*, Schiller FA 8, S. 669.

16 Wie Christoph Menkes Überlegungen zur Kraft als *Grundbegriff ästhetischer Anthropologie* sowie zu einer *Kraft der Kunst* zeigen, erhält der Begriff der Kraft in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts im Rahmen einer »anderen Ästhetik« ein bis heute anregendes Profil. Herder, so Menkes These, konturiere als erster eine »dunkle Kraft« des Menschen, die sich von den Vermögen des Subjekts unterscheidet, wie etwa Baumgarten sie im Blick habe. Während das Subjekt seine Vermögen üben, disziplinieren und beherrschen könne, mache sich die von

einer konsistenten Ästhetik der Kraft fügen sich diese Überlegungen allerdings nicht. Denn gerade in der Persistenz, mit der die Rede von Kraft, Trieb oder Energie von Sulzer, Herder, Goethe, Moritz oder Schiller aufgegriffen wird, zeigt sich die Vielfalt der Probleme, für deren Lösung die Evokationen unterschiedlicher Kräfte eingespannt werden. Kraft als rhetorischer Nachdruck, mit dessen Hilfe sich moralische Gehalte emotional wirksam transportieren lassen (Sulzer); Kraft als animalischer wie auch menschlicher Trieb, sich bauend und bildend gegen die Natur zu behaupten (Goethe); Kraft als Verwandlung von gedichteten Worten in innere Bilder (Herder); Triebkräfte als belebender Hauch und Produktivität der Phantasie (Moritz); Trieb und Energie als Suchbegriffe für das Zusammenspiel der menschlichen Vermögen der Sinnlichkeit und des Verstands (Schiller) oder Energie als Tätigkeit der beständigen Umwandlung von Bestehendem (W. v. Humboldt) – hier ist von ganz unterschiedlichen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Sprache wie der Dichtung die Rede. Was die genannten Modellierungen ästhetischer und poetischer Kräfte verbindet, ist einzig ihre wiederkehrende Begründungsstrategie, werden sie doch durchweg im Vergleich oder aber im Zusammenspiel mit den Kräften der Natur entworfen.

Goethe beschreibt Natur als Zusammenhang ›verschlingender‹ Kräfte, gegen die sich der menschliche Kunsttrieb behaupten muss; Herders in den 1780er Jahren entwickelte Vorstellung von den ›organischen Kräften‹ ist an einer von Kräften durchwirkten, in steter Bewegung begriffenen Natur gewonnen; Moritz greift um 1790 die von Blumenbach vorgeschlagene Theorie eines dem Lebendigen eigenen Bildungstribs auf, und im Hintergrund der von Schiller 1795 formulierten Spieltheorie steht neben der Anthropologie auch das weniger beachtete Bild der Natur, in der Kräfte einander ausgleichen und balancieren sollen. Wenn sich eine Gemeinsamkeit der hier aufgeblätterten Vorstellungen einer Kraft der Kunst finden lässt, dann liegt sie also im Rekurs auf eine Natur, die als Ineinander und Miteinander verschiedener Kräfte gedacht wird. Anders als in den seit der antiken Rhetorik geläufigen Metaphern

Herder anvisierte vorsektive dunkle Kraft unwillkürlich geltend. Diese Kraft des Menschen sei weder mechanisch noch biologisch gedacht: Sie erfülle keine Zwecke und habe kein Ziel – sie sei eine genuin »ästhetische Kraft«. Menke: Kraft. Ein Grundbegriff ästhetischer Anthropologie, S. 62. Mit dieser Darstellung legt Menke das Fundament, um eine eigene Ästhetik der Kraft zu entwickeln. Kunst, so formuliert er in dem 2013 erschienenen Buch *Die Kraft der Kunst* vor allem im Rekurs auf Friedrich Nietzsche und Paul Valéry, unterbricht gewohnte praktische Vollzüge und lässt den Menschen auf angenehme Weise in einen Zustand des Präreflexiven und Präsubjektiven regredieren: Es sei die »Rückkehr in den Zustand des Menschen, bevor er Subjekt wurde, in dem seine sinnlichen, dunklen Kräfte sich spielerisch entfalten«. Christoph Menke: *Die Kraft der Kunst*. Frankfurt a.M. 2013, S. 36. An Menkes These von der Kraft der Kunst als einem Unvermögen und damit der Kraft, etwas eigentlich nicht zu können, werde ich zum Teil anschließen.

für die Kraft der Rede, so lautet die erste hier zu entfaltende These, orientieren sich Programme einer Kraft der Dichtung im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts weniger an der besonders gewaltsamen Ausnahme als vielmehr an einer dynamisch gedachten Ordnung der Natur. Genau dies gilt auch für die kleinen Figuren der Dichtung, die Hardenberg und Goethe zwischen 1800 und 1830 entwerfen.

Fabel, der löwenzähmende Junge sowie der Knabe Lenker greifen auf zwanglos anmutende Weise in natürliche Prozesse ein und machen sie sich zunutze. Dabei entfesseln sie keine außerordentlichen Naturgewalten, sondern können diese dank ihrer magisch anmutenden Kräfte steuern, binden und ordnen. Die von Fabel und Lenker erzeugten Blitze und Funken wie auch die davon angeregten Übergänge zwischen anorganischer und organischer Natur führen dabei in Beobachtungsbereiche, die im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts in den Fokus der Naturforschung rücken und als Probleme der Lebenskraft, der Elektrizität und des animalischen Magnetismus, des Lichts, der Wärme und der Verbrennbarkeit diskutiert werden. Anders als in Sulzers seelenmechanischer Kunstlehre oder Moritz' Beschreibung des Bildungstriebes durchqueren die Kraftanstrengungen von Fabel und Lenker also sehr unterschiedliche Bereiche der Naturforschung. Wo sie aktiv werden, greifen mechanische, lebendige und thermische Phänomene eng ineinander und lassen sich nur schwer unterscheiden. Nun wird aber im wissenschaftlichen Diskurs der Zeit gerade dort, wo man den Zusammenhang unterschiedlicher Kräfte erforscht, die Kraft als wissenschaftlicher Begriff selbst fragwürdig. Hardenbergs und Goethes literarische Figurationen einer Kraft der Dichtung, so lautet deshalb die zweite These, lassen sich als Symptome für eine Krise des Kraftbegriffs deuten, die sich im kraftfixierten 18. Jahrhundert anbahnt und die im 19. Jahrhundert mit der Formulierung des thermodynamischen Satzes der Energieerhaltung endet. Hier ist erneut begriffshistorisch weiter auszuholen – und zwar von der Geschichte rhetorischer, poetologischer und kunsttheoretischer Kraftbegriffe auf die Konjunkturen der Kraft als Leitkategorie der Naturforschung.

#### KRAFT UND ENERGIE: BEGRIFFSVERSCHIEBUNGEN IN DER NATURFORSCHUNG

Kraft, erst griechisch *dynamis*, dann lateinisch *potentia* oder *vis*, dient seit der Antike als Grundbegriff der Weltbeschreibung. Göttliche Kräfte verantworten die Schöpfung und setzen all jene Naturkräfte ein, von denen die Bewegungen der Körper im Himmel wie auf der Erde reguliert werden. Diese Kräfte, die neben Bewegungen und Ortsveränderungen auch das Verhalten lebendiger Organismen von der Fortpflanzung über die Wahrnehmung bis zur Erkenntnis erklären sollen, lassen sich in technischen Vorrichtungen und Maschinen kanalisieren und nutzen. Als Anziehungskraft, Schwerkraft, Lebenskraft,

Bildungskraft, Vorstellungskraft oder Einbildungskraft rücken Kräfte in der Neuzeit ins Zentrum der Erforschung, Bewirtschaftung und Benutzung nicht-menschlicher wie menschlicher Naturen. Die Konkretisierung einzelner Kraftbegriffe im Zeichen einer *New Science*, die auf die strenge empirische Erhebung und Mathematisierung ihrer Befunde setzt, soll die unterschiedlichsten Beschreibungsbereiche, darunter die Himmelsmechanik und die Fallgesetze, Phänomene des Magnetismus und der Elektrizität, das Ineinandergreifen von Muskelbewegung und Nerventätigkeit wie auch das Wahrnehmen und Vorstellen verbinden. Mit dem Wort Kraft bezeichnet man dabei den Grund oder die Ursache beobachtbarer Veränderungen in oder an einem Ding.<sup>17</sup> Kräfte sorgen dafür, dass Körper bewegt oder beschleunigt, geformt oder verformt werden.

Spätestens seit Newtons Mechanik ist jedoch klar, dass sich das Wesen dieser ursächlichen Kräfte der letztgültigen Erklärung entzieht.<sup>18</sup> Die Variable der Kraft kann zwar das Verhältnis zwischen Masse, Gravitation und anderen Faktoren wie der zurückgelegten Strecke bezeichnen; ihre Ursache bleibt jedoch dunkel. Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Kräftelehren operieren also an einer epistemischen Bruchstelle, die gerade dort aufklafft, wo der Begriff der Kraft seine klarste Formulierung zu erhalten scheint. Und so überrascht es kaum, dass das physikalische Kraftdenken im Zeitalter der Aufklärung keineswegs seine metaphysischen Wurzeln kappt. Nicht nur wird der Grund der *vis gravitationis* in der Newton-Rezeption zum Gegenstand reger philosophischer und theologischer Spekulation.<sup>19</sup> Mit Leibniz tritt zur gleichen Zeit auch eine starke Metaphysik der Kraft auf den Plan. Leibniz fasst die *vis insita* als inneres Wirkprinzip, mithin als eine der Materie im Moment der Schöpfung eingepflanzte und sich in der Materie entfaltende Entelechie der Monade, über die *more geometrico* nichts ausgesagt werden kann. Mit dieser allen Dingen innewohnenden Kraft steht der Mechanik ein metaphysisches

17 Vgl. etwa die Grunddefinition in Zedlers *Universallexicon*: »Krafft, Lat. Vis, ist in dem allgemeinen Verstande dasjenige, welches den zureichenden Grund in sich hat, warum in einem Dinge der Zustand desselbigen geändert werde.« Krafft. In: Johann Heinrich Zedler: *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschaften und Künste 1731–1754*, Bd. 15. Halle/Leipzig 1737, Sp. 1662–1721, hier: Sp. 1662.

18 Newton formuliert dies in seinen *Mathematischen Grundlagen der Naturphilosophie* mit aller Selbstverständlichkeit: »Diese Kräftetheorie ist natürlich rein mathematisch, denn die Ursachen der Kräfte und ihre physikalische Grundlage erwäge ich noch nicht«. Isaac Newton: *Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie*. Hamburg 1988, S. 42.

19 Zu Newtons späteren Aussagen im Umkreis der *Opticks* sowie zu seiner frühen Rezeption durch die Cambridge Platonists vgl. Panajotis Kondylis: *Die Aufklärung im Rahmen des neuzeitlichen Rationalismus*. München 1981, S. 210–285; Alexandre Koyré: *Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum* [1957]. Frankfurt a.M. 1980, S. 186–198.

Paradigma eigentümlich monistischer Prägung an der Seite, das mit und nach Leibniz als Dynamismus bezeichnet wird.<sup>20</sup>

Newtons mathematische Konzeptualisierung der Kraft wird im 18. Jahrhundert zwar zum Maßstab einer Wissenschaftlichkeit, an der sich Beschreibungen der anorganischen wie auch der organischen Natur, der Psychologie wie auch der Ästhetik zu orientieren versuchen. Der Übergang zwischen mechanischen, mentalen und physiologischen Vorgängen gestaltet sich aber nicht unproblematisch. Kant etwa fragt sich, wie es »möglich [sei], daß die Kraft, die allein Bewegungen hervorbringt, Vorstellungen und Ideen erzeugen sollte?«<sup>21</sup> Auch die Idee von einer für die organische Natur reservierten Lebenskraft – eine Auffassung, die über mehrere Dekaden das Nachdenken über die Ernährung und Bewegung, die Entstehung und die Fortpflanzung lebendiger Organismen beschäftigt – ist höchst umstritten.<sup>22</sup> Während einige den Newton'schen Kraftbegriff auch zur Beschreibung des Lebendigen nutzen wollen, bestehen andere darauf, dass sich das Verhalten lebendiger Organismen nicht nach den Regeln der Mechanik beschreiben lasse. »Ein Newton [...], der auch nur die Erzeugung eines Grashalms« explizieren könne, werde wohl niemals auftreten können.<sup>23</sup> Nicht zuletzt hegt man in der Chemie Zweifel, ob die Gesetze der Schwerkraft alle Ereignisse und Zusammenhänge in der materiellen

20 Gottfried Wilhelm Leibniz: Specimen der Dynamik zur Aufdeckung der bewundernswerten Gesetze der Natur bezüglich der Kräfte und der wechselseitigen Aktionen der Körper und zu deren Rückführung auf ihre Ursachen. In: Leibniz. Ausgewählt und vorgestellt von Thomas Leinkauf. München 2000, S. 241–269. Vgl. auch Daniel Garber/Tzuchien Tho: Force and Dynamics. In: Maria Rosa Antognazza (Hg.): The Oxford Handbook of Leibniz. New York 2018, S. 304–330; Bernhard Rang: Kraftbegriff und Weltmaschine. Die Überwindung des Cartesianismus durch Leibniz. In: Monika Fludernik/Ruth Nestvold (Hg.): Das 18. Jahrhundert. Trier 1998, S. 17–31.

21 Immanuel Kant: Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte und Beurteilung der Beweise, derer sich Herr von Leibniz und andere Mechaniker in dieser Streit-sache bedienen haben, nebst einigen vorhergehenden Betrachtungen, welche die Kraft der Körper überhaupt betreffen [1746]. In: ders.: Werke in zwölf Bänden, hg. v. Wilhelm Weischedel, Bd. 1. Frankfurt a.M. 1968, S. 13–218, hier: S. 29.

22 Zur Lebenskraftdebatte: John A. McCarthy/Stephanie M. Hilger u.a. (Hg.): The Early History of Embodied Cognition 1740–1920. The Lebenskraft-Debate and Radical Reality in German Science, Music, and Literature. Leiden/Boston 2016; John H. Zammito: The Gestation of German Biology. Philosophy and Physiology from Stahl to Schelling. Chicago/London 2018.

23 »Es ist nämlich ganz gewiß, daß wir die organisierten Wesen und deren innere Möglichkeit nach bloß mechanischen Prinzipien der Natur nicht einmal zureichend kennen lernen, viel weniger uns erklären können; und zwar so gewiß, daß man dreist sagen kann, es ist für Menschen ungereimt, auch nur einen solchen Anschlag zu fassen, oder zu hoffen, daß auch noch etwa dereinst ein Newton aufstehen könne, der auch nur die Erzeugung eines Grashalms nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, begreiflich machen werde«. Immanuel Kant: Kritik der Urteilskraft. In: ders.: Werke in zwölf Bänden, hg. v. Wilhelm Weischedel, Bd. 10. Frankfurt a.M. 1968, S. 352.

Welt beschreiben können. Zwar bemüht man sich durchaus, die Qualitäten und Reaktionsweisen von Stoffen nach Newton'schem Vorbild auf anziehende und abstoßende Kräfte zurückzuführen. Die auf der Mikroebene beobachtbare Verwandtschaft von Stoffen, ihre Auflösung und Verbindung oder ihre Verwandlung in feste, flüssige oder gasartige Zustände scheinen aber von anderen Gesetzen regiert zu werden.<sup>24</sup> Bei der Erklärung von physiologischen, chemischen, elektrischen und thermischen Phänomenen gerät ein rein bewegungsmechanisch gefasstes Konzept der Kraft an seine Grenzen.

Mit der Thermodynamik etabliert sich in den 1840er Jahren ein Ansatz, der die Regeln der Bewegung sowohl mit dem Magnetismus und der Elektrizität als auch mit der Verbrennung chemischer Stoffe und den Stoffwechselprozessen lebendiger Organismen verrechnen kann. Das schwingende Pendel, der fallende Hammer, das durch Wasserkraft bewegte Rad, die räumliche Ausdehnung von erwärmten Flüssigkeiten als Gase, der durch Elektrizität erzeugte Magnetismus, die anziehende und abstoßende Kraft des Magneten, die Muskelkraft von menschlichen und nichtmenschlichen Tieren, die Ernährung und Atmung aerober Organismen, der Stoffwechsel der Pflanzen – überall manifestiert sich eine unzerstörbare Kraft, die zwar ihre Erscheinungsform ändert, in der Summe aber konstant bleibt. Dank ausgreifender Messreihen gelingt es, die Phytochemie des Sonnenlichts, den Metabolismus lebendiger Organismen und die mechanische Bewegung physikalischer Körper aufeinander abzustimmen. Hermann von Helmholtz stellt diese das gesamte Reich der Natur durchquerende Äquivalenz der Kräfte in seinem epochemachenden Vortrag von 1847 als Gesetz der Erhaltung der Kraft vor.<sup>25</sup> Die Erweiterung der klassischen Mechanik durch die Thermodynamik nährt jedoch den Zweifel an der begrifflichen Leistungsfähigkeit der Kraft.

In einem 1848 publizierten Text über Lebenskraft und tierische Elektrizität erklärt Émil du Bois-Reymond die Kraft als Kategorie wissenschaftlicher

24 Zur Chemie als wichtiger Innovationswissenschaft um 1800 und ihrer Bedeutung für die Poetik der Romantik vgl. Peter Kapitza: Die frühromantische Theorie der Mischung. Über den Zusammenhang von romantischer Dichtungstheorie und zeitgenössischer Chemie. München 1968.

25 Hermann von Helmholtz: Über die Erhaltung der Kraft, eine physikalische Abhandlung, vorgetragen in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 23sten Juli 1847. Berlin 1847. Unter demselben Titel hält Helmholtz diesen Vortrag auch als Einleitung zu einem Vorlesungszyklus, gehalten in Karlsruhe im Winter 1862/63. In: ders.: Philosophische und Populärwissenschaftliche Schriften, hg. v. Michael Heidelberger/Helmut Pulte/Gregor Schiemann, Bd. 1. Hamburg 2017, S. 208–248. Der Begriffswchsel von der Kraft zur Energie bahnt sich dann erst in der englischsprachigen Wissenschaftskommunikation an. Hermann von Helmholtz: Lectures on the Conservation of Energy, Vorträge gehalten an der *Royal Institution of Great Britain* im April 1864. In: ders.: Philosophische und Populärwissenschaftliche Schriften, hg. v. Michael Heidelberger/Helmut Pulte/Gregor Schiemann, Bd. 1. Hamburg 2017, S. 258.

Weltbeschreibung für unbrauchbar. Bei der Kraft habe man es nicht mit etwas Gegebenem, sondern mit einer gedanklichen Abstraktion von Sachverhalten zu tun. Das Wort Kraft sei entsprechend nichts anderes als »ein rhetorischer Kunstgriff unseres Intellekts, der zur tropischen Wendung greift, weil ihm zum reinen Ausdruck die Klarheit der Vorstellung fehlt«. <sup>26</sup> Und tatsächlich beginnt die Physik nach 1850 ihre zentralen Gesetze an die Variable der Energie zu binden, die man als quantitative und nicht, wie vom älteren Kraftdenken impliziert, als qualitative Kategorie fasst. Wenn *energy* um 1850 von englischen Physikern als »Standarddefinition« für die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten, vorgeschlagen wird, dann hebt man die etymologische Verwandtschaft zwischen *ergon* und *energeia*, Arbeit und Energie hervor. <sup>27</sup> Energie ist das, was ein bestimmtes Maß an Arbeit zu leisten imstande ist. In der Wissenschaftsgeschichte hat man zudem das interdisziplinäre Anwendungspotential des Worts Energie betont. Johann Bernoulli verwendet das Wort Energie schon im frühen 18. Jahrhundert, um Leibniz' Beschreibung der Umwandlung zwischen *vis viva* und *vis mortua* zu kennzeichnen, <sup>28</sup> während Energie in John Harris' *Lexicon technicum* von 1704 als »Erregung oder Handlung der Lebensgeister und des Blutes« <sup>29</sup> begegnet. Attraktiv ist das Wort Energie also auch deshalb,

26 »In bezug auf das Räthsel aber, was Materie und Kraft seien« müsse man »ein für allemal zu dem viel schwerer abzugebenden Wahrspruch sich entschliessen: »Ignorabimus!««. Émil du Bois-Reymond: Über die Grenzen des Naturerkennens. Leipzig 1872, S. 33. Vgl. dazu: Myriam Gerhard: Du Bois-Reymonds Ignorabimus als naturphilosophisches Schibboleth. In: Kurt Bayertz/dies./Walter Jaeschke (Hg.): Naturwissenschaft, Philosophie und Weltanschauung im 19. Jahrhundert, Bd. 3. Hamburg 2007, S. 241–252.

27 Norbert Schirra: Die Entwicklung des Energiebegriffs und seines Erhaltungskonzepts. Eine historische, wissenschaftstheoretische, didaktische Analyse. Thun/Frankfurt a.M. 1991, S. 6.

28 Johann Bernoulli spricht 1717 in seinem französischen Lehrbuch der Mechanik dort von Energie, wo er zur »Erklärung des Gleichgewichts virtueller Kräfte« beitragen möchte. Zit. nach Schirra: Die Entwicklung des Energiebegriffs und seines Erhaltungskonzepts, S. 5. Wie Max Jammer in seiner Geschichte des physikalischen Kraftbegriffs zeigt, hat Leibniz diesen modernen Kraft- oder eben Energiebegriff vorgeprägt. »With Leibniz the concept of force undergoes a radical change of meaning: from a mechanical mode of operation it becomes a principle of almost vitalistic activity. Strictly speaking, Leibniz's concept of force is what we call today kinetic energy, but conceived as inherent in matter and representing the innermost nature of matter. Because of the great importance attached to this concept in Leibniz's metaphysical and scientific outlook, he may rightly be considered as the first proponent of modern dynamism in natural science«. Max Jammer: Concepts of Force. A Study in the Foundation of Dynamics. Cambridge, MA 1957, S. 158.

29 Zit. nach Schirra: Die Entwicklung des Energiebegriffs und seines Erhaltungskonzepts, S. 5.

weil es zur Beschreibung von Phänomenen herangezogen werden kann, die über die reine Kinetik von Körpern hinausgehen.<sup>30</sup>

Der nach 1850 vollzogene Wechsel vom Kraft- zum Energiebegriff zeugt nicht so sehr von einer klar erkennbaren begrifflichen Differenz als vielmehr vom Wunsch nach einem epistemischen Neueinsatz. Im Zeichen der Energie will man die metaphysisch-spekulativen Altlasten des Kraftbegriffs ablegen und die Ausdifferenzierung unterschiedlicher Kräfte zurücknehmen. Dem Begriff der Energie traut man die Gesamterklärung einer Natur zu, in der nicht seltsam ortlose Kräfte eine unbewegte Materie mobilisieren müssen, weil nun die Materie selbst als Speicher von Energiequanten gedacht werden kann. Energie ist überall, und sie ist überall dieselbe. Sie geht nicht verloren, wechselt sie doch lediglich ihre Form.<sup>31</sup> Dies hat Konsequenzen für das Bild der Natur. Dem energetischen Denken zeigt sich die Welt keineswegs nur als ein von außen in Gang gesetzter Mechanismus. Vielmehr erscheint sie als ein sich selbst organisierender Metabolismus, in dem geatmet und gegessen, verbrannt und verbraucht wird. Wenn Herder, Goethe, Moritz, Schiller und Hardenberg zwischen 1770 und 1830 die Leistungen der Künste über den Vergleich mit natürlichen Kräften zu bestimmen suchen, dann begeben sie sich also auf ein

30 Zur Genese des physikalischen Energiebegriffs vgl. Herbert Breger: *Die Natur als arbeitende Maschine. Zur Entstehung des Energiebegriffs in der Physik 1840–1850*. Frankfurt a.M./New York 1982. Die ideengeschichtliche Entwicklung des Energiebegriffs ist bisher nur für den französischen Sprachraum verfolgt worden. Michel Delon: *L'idée d'énergie au tournant des Lumières (1770–1820)*. Paris 1988; Danièle Ghesquier-Pourcin/Muriel Guedj u.a. (Hg.): *Énergie, science et philosophie au tournant des XIXe et XXe siècles*, Bd. 1: *L'émergence de l'énergie dans les sciences de la nature*; Bd. 2: *Les formes de l'énergétisme et leur influence sur la pensée*. Paris 2010. Tatsächlich scheint der Energiebegriff für gegenwärtige literatur-, kunst-, theater- und musikwissenschaftliche Ansätze produktiver zu sein, vgl. etwa: Susanne Strätling: *Energie – ein Begriff der Poetik?*. In: Frank Fehrenbach/Robert Felfe/Karin Leonhard (Hg.): *Kraft, Intensität, Energie. Zur Dynamik der Kunst*. Berlin 2018, S. 373–393; Arne Stollberg/Katrin Eggers (Hg.): *Energie! Kräftespiele in den Künsten*. Würzburg 2021. Barbara Gronau (Hg.): *Szenarien der Energie. Zur Ästhetik und Wissenschaft des Immateriellen*. Bielefeld 2013.

31 Die Energetiker um 1900 setzen hier an, treiben die Thermodynamik aber über ihre Grenzen hinaus, wenn sie Energie zum Universalparadigma aller natürlichen, der körperlichen ebenso wie der seelischen Vorgänge erklären. Energie, so wird sich im ausgehenden 19. und dann im 20. Jahrhundert zeigen, ist entsprechend ebenso wenig wie der Begriff der Kraft vor okkultistischen Vereinnahmungen gefeit. Nebenbei ist zu bemerken: Cassirers Konstruktion einer Veränderung vom Substanz- zum Funktionsbegriff macht sichtbar, dass der Energiebegriff des 19. nicht derjenige des 20. Jahrhunderts ist: Energie wird um die Mitte des 19. Jahrhunderts durchaus als Substanz aufgefasst, im Rahmen der Quantenmechanik zu Beginn des 20. Jahrhunderts (Poincaré) dann aber als mathematische Erhaltungsgröße reinterpretiert. Ernst Cassirer: *Substanzbegriff und Funktionsbegriff. Untersuchungen über die Grundfragen der Erkenntniskritik*. Berlin 1910, S. 249–270. Diesen Schritt wird die vorliegende Studie nicht mehr verfolgen.

multidisziplinär bestelltes Diskursfeld, dessen Grenzen gerade neu gezogen werden. Wie verhalten sich poetologische und literarische Imaginationen der Kraft zur naturwissenschaftlichen Kritik am Kraftbegriff und der sich anbahnenden Neudeutung der Phänomene unter dem Namen der Energie? Auf welche Naturvorstellungen beziehen sie sich, wenn sie Vergleiche der poetischen Kräfte mit den Kräften der Natur anstellen? Und zeichnet sich in poetologischen und literarischen Texten womöglich eine der Thermodynamik verwandte Vorstellung von ineinander überführbaren Kräften respektive Energien ab?

#### KONVERSION DER ENERGIE UND POETIK DER VERWANDLUNG

In der Wissenschaftsgeschichte besteht Konsens darüber, dass an der ›Revolution‹ oder auch ›Evolution‹ der Thermodynamik, die zum modernen Energiebegriff führt, eine Reihe von unterschiedlichen Akteuren beteiligt sind.<sup>32</sup> Als wichtige Voraussetzung, ein Konversionsmodell der Kraft formulieren zu können, identifiziert Kuhn die Erfindung der Batterie durch Alexander Volta, in der die Verwandlungen von chemischen Verwandtschaften in Elektrizität sowie in Wärme beobachtbar werden.<sup>33</sup> Ein zweites wichtiges Anschauungsmodell bilden die seit dem 17. Jahrhundert gebauten Dampfmaschinen, die Brennmaterial in mechanische Bewegung umwandeln. Mediziner und Chemiker wie Robert Julius Mayer oder James Prescott Joule können dann im 19. Jahrhundert zeigen, dass die Rechnung von der Erhaltung der Kraft auch bei der Ernährung und der Muskeltätigkeit von Lebewesen aufgeht.<sup>34</sup> Eine erstaunliche Anzahl dieser Versuche, physikalische, physiologische und chemische

32 Kuhn spricht von Revolution, um die ›simultaneous discovery‹ des Energieerhaltungsprinzips in den 1830er und 1840er Jahren zu charakterisieren; Schirra hingegen hebt den langsamen, eher evolutiven Charakter hervor. Schirra: Die Entwicklung des Energiebegriffs und seines Erhaltungskonzepts; Thomas S. Kuhn: Energy Conservation as an Example of Simultaneous Discovery [1959]. In: ders.: The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change. Chicago 1977, S. 66–104.

33 »According to the theory of galvanism most prevalent, at least, in France and England, the electric current was itself gained at the expense of forces of chemical affinity, and this conversion proved to be only the first step in a chain.« Kuhn: Energy Conservation as an Example of Simultaneous Discovery, S. 73.

34 Justus Liebig unternimmt es in seiner *Tierchemie* (1843), auch die Fortpflanzung lebendiger Organismen in diese Beschreibung physikalischer und chemischer Kraftverwandlungen zu integrieren. Er beschreibt Ei und Samen als Orte einer zunächst im Ruhezustand befindlichen »Tätigkeit«, die durch die Zeugung in Bewegung versetzt werde und sich dann »in einer Reihe von Formbildungen« äußere. Justus Liebig: *Tierchemie*. Braunschweig 1843, S. 468. Auch wenn sich seine Theorie der Lebenskraft nicht durchsetzen wird, bleibt bemerkenswert, dass die Entstehung des Lebendigen als Übergang einer latenten Kraft in den Zustand ihrer Manifestation gedacht werden soll. Vgl. auch Walter Botsch: Die Bedeutung des Begriffs Lebenskraft für die Chemie zwischen 1750 und 1850. Stuttgart 1997.

Prozesse mathematisch zu korrelieren, operieren vor dem Hintergrund einer Vorstellung von der Einheit der Natur, für die aus Kuhns Sicht vor allem die Naturphilosophie Schellings steht.<sup>35</sup> Die romantische Naturphilosophie bietet so betrachtet weniger das Residuum eines gegenaufklärerischen Denkens; stattdessen liefert sie die gedankliche Matrix einer wissenschaftlichen Innovation. Die Frage, ob und auf welche Weise ein proto-thermodynamisches Modell der Natur auch die naturphilosophisch inspirierte Kunst- und Dichtungsreflexion des ausgehenden 18. und frühen 19. Jahrhunderts geprägt haben könnte, hat man bisher jedoch nicht gestellt.<sup>36</sup> Dies ist umso erstaunlicher, als Hermann von Helmholtz, der von den beteiligten Naturwissenschaftlern wohl am stärksten um die Verbindung der Teilbereiche wie um die Vermittlung ihrer Ergebnisse bemüht war, gerne auf die literarische Antizipation thermodynamischer Denkstücke hingewiesen hat.

Goethe, mit dieser Überzeugung überrascht Helmholtz in einem seiner populärwissenschaftlichen Vorträge, habe das Gesetz von der Erhaltung der

35 Nicht die an Leibniz anschließende *vis viva*-Debatte, sondern die romantische Naturphilosophie bildet nach Thomas Kuhn eine der drei Voraussetzungen dafür, dass in den 1840ern eine Reihe von Akteuren, meistens in Unkenntnis der Arbeiten der anderen, zur These von der ›conservation of energy‹ kommen. Dabei gelingen die experimentellen Nachweise und schließlich die mathematischen Formalisierungen dieser Einheit der Natur einer Reihe von Forschern, deren Ausbildung im Kontext der romantischen Naturphilosophie stand. Tatsächlich kulminiert Kuhns Darstellung der rätselhaften Simultanentdeckung in der These, dass alle Forschenden ihre empirischen Versuche vor dem Hintergrund einer geteilten metaphysischen Annahme, mithin der etwa von Schelling vertretenen Vorstellung von einem »single unifying principle« in der Natur, angestellt haben. Kuhn: *Energy Conservation as an Example of Simultaneous Discovery*, S. 97.

36 Stattdessen wurden in kultur- und literaturwissenschaftlichen Studien eher die Auswirkungen der Thermodynamik auf die kulturelle Selbstreflexion um 1900 untersucht. Im Mittelpunkt stand meist das zweite Gesetz der Thermodynamik, demzufolge sich die Formen der Energie zwar ineinander verwandeln lassen, das Ergebnis der Transformationen aber nicht rückgängig gemacht werden kann. Ein verbranntes Holzsplitter verwandelt sich in Wärme, die sich, sobald sie freigesetzt ist, nicht in ein Holzsplitter rückverwandeln lässt. Die Welt ist kein *perpetuum mobile*. Robert Julius Emanuel Clausius hält 1850 einen Vortrag vor der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften mit dem Titel *Über die bewegende Kraft der Wärme*. 1865 als zweites Gesetz der Thermodynamik formuliert, präzisiert und korrigiert die Idee der Entropie den Optimismus des Helmholtz'schen ersten Gesetzes: Zwar bleibt die Summe der Energie erhalten; was aber in Wärme umgewandelt und ins System abgegeben wurde, lässt sich nicht mehr zurückverwandeln. Aus dem von Clausius in die Diskussion gebrachten Entropie-Gesetz finden die um 1900 proliferierenden Selbstbeschreibungen der Dekadenz, der Ermüdung und der Erschöpfung, die im Naturalismus um 1900 vielfältigen künstlerischen und literarischen Ausdruck finden, ihren Rückhalt. Zur Bedeutung dieses Entropiegesetzes für kulturelle Selbstbeschreibungen der Moderne: Elizabeth Neswald: *Thermodynamik als kultureller Kampfplatz. Zur Faszinationsgeschichte der Entropie 1850–1915*. Freiburg i.Br. 2003.

Kraft vorweggenommen. Als Beleg verweist Helmholtz nicht auf Goethes naturwissenschaftliche Studien, sondern auf einen literarischen Text. Helmholtz zitiert den Auftritt des Naturgeistes im *Faust I*, der sich mit den Worten vorstellt: »In Lebensfluten, im Tatensturm / Wall' ich auf und ab, / Wehe hin und her! / Geburt und Grab, / Ein ewiges Meer, / Ein wechselnd Weben, / Ein glühend Leben«. <sup>37</sup> Dieses im dramatischen Dialog zwischen Faust und einer Geistererscheinung evozierte Bild einer Naturkraft, die permanent ihre Funktion und Gestalt ändert, liest Helmholtz als Hinweis auf die thermodynamische Neukonzeption der Kraft als Energie. So kommentiert er das Zitat aus Goethes *Faust* mit einer kurzen Zusammenfassung des ersten Gesetzes der Thermodynamik, das dergestalt als Aussage des literarischen Texts extrapoliert wird:

Nun wissen wir jetzt, dass der Welt ein unzerstörbarer und unvermehrbarer Vorrath von Energie oder wirkungsfähiger Triebkraft innewohnt, der in den mannigfachsten, immer wechselnden Formen erscheinen kann, bald als gehobenes Gewicht, bald im Schwunge bewegter Massen, bald als Wärme oder chemische Verwandtschaft u.s.w. <sup>38</sup>

Noch expliziter findet sich die Grundintuition von einem derartigen Zusammenhang und der Verwandlung der Kräfte bei Friedrich von Hardenberg, der sich in seinen Freiburger Notizen zum Salinenbau, und zwar wohl nicht zufällig im Kontext von detaillierten Überlegungen zur Verbesserung der im Bergbau eingesetzten Dampfmaschinen, zu fragen beginnt:

Weckt nicht eine Kraft alle Kräfte allmählich – oder geht nicht durch fortschreitendes Wachstum jede Kraft unmerklich in die Andere über und umgekehrt? z.B. Erregung von Wärme – Electr[icitat] – Magnetism – Expansivkraft – durch Schnelligkeit der Bewegung. Folge der Kräfte – Verwandtschaft derselben. <sup>39</sup>

Die aus der Beobachtung abgeleitete Vermutung, dass zwischen Elektrizität, Magnetismus, der wärmebedingten Ausdehnung von Stoffen und den mechanischen Bewegungen ein Verwandtschaftsverhältnis besteht, greift nicht nur dem erst später vom dänischen Physiker Ørstedt belegten Elektromagnetismus

37 Goethe: *Faust I*, Goethe FA 7/1, S. 37.

38 Hermann von Helmholtz: *Goethe's Vorahnungen kommender naturwissenschaftlicher Ideen*. In: ders.: *Philosophische und populärwissenschaftliche Schriften*, hg. v. Michael Heidelberger/Helmut Pulte/Gregor Schiemann, Bd. 2. Hamburg 2017, S. 1154.

39 Hardenberg (Novalis): *Technische und Mechanische Bemerkungen*, Hardenberg (Novalis) HKA 3, S. 740.

vor.<sup>40</sup> Vielmehr schlägt Hardenberg eine mehrere Kraftarten übergreifende Verwandlungsregel vor, wie sie später in der Thermodynamik mathematisch beschreibbar wird und von Helmholtz als Gesetz formuliert wird. Eine jede Kraft, so vermutet schon Hardenberg, kann in eine andere übergehen. Was Helmholtz also nach 1850 im Gestus der wissenschaftlichen Überzeugung eines »wir wissen jetzt« formulieren kann, haben Goethe und Hardenberg als poetische oder wissenschaftliche Spekulation um 1800 antizipiert.

Diesen Befund möchte ich einerseits vertiefen, andererseits auf seine poetologischen und literarischen Konsequenzen befragen. Wie zu zeigen sein wird, macht sich die proto-thermodynamische Auffassung von Kraft als transformierbarer Energie um und nach 1800 sowohl in poetologischen Programmen als auch in literarischen Texten bemerkbar, die an den Verwandlungsmöglichkeiten der Kraft interessiert sind – und dies im mehrfachen Sinn. Herder, Moritz, Schiller und Humboldt entwickeln Theorien einer dynamischen Form, die weder allein am Mechanischen noch am Lebendigen orientiert sind. Vielmehr entwickeln sie Szenarien, in denen sich organische und nach deren Vorbild auch ästhetische Formen der Umlenkung und Umwandlung mechanischer Kräfte verdanken. Hier sind Kräfte Objekte von Transformationsleistungen. An thermodynamische Verwertungs- und Verwandlungslogiken erinnert, dass die Aktivität der Einbildungskraft und von dort aus auch die Tätigkeit der Dichtung bei Goethe und Hardenberg als Aneignung vorliegender Material- und Formrepertoires vorgestellt wird: sei es als Verspinnen abgerissener Fäden, als Rekombination von Gehörtem oder Gelesenem oder, voraussetzungs- und anspielungsreicher, als Übergang zwischen Stoffen und ihren Aggregatzuständen. Hier wird Dichtung selbst als transformative, anderes verwandelnde Kraft imaginiert. Will man diese Poetik der energetischen Konversion ihrerseits als Transformation älterer Kraftkonzepte kenntlich machen, dann lässt sich auf die lange Vorgeschichte der Verflechtung (meta-)physischer, rhetorischer und poetologischer Kraftreflexionen nur schwer verzichten.

40 Gabriele Rommel macht mit Gunnar Berg einerseits darauf aufmerksam, dass Hardenberg hier die erst durch die »Oerstedtsche Entdeckung, die Wirkung eines elektrischen Stromes auf eine Magnethadel«, spekulativ vorweggenommen habe. Hardenbergs Idee von der Verwandtschaft und dem Übergang der Kräfte führt Rommel andererseits auf die Anregung Kielmeyers zurück. Gabriele Rommel: Friedrich von Hardenberg (Novalis) – Gedanken über die »die innre chiffrirende Kraft. Spuren derselben in der Natur«. In: Olaf Breidbach/Roswitha Burwick (Hg.): Physik um 1800. München/Paderborn 2012, S. 67–102, hier: S. 74 u. 76. Allerdings sind die Kräfte bei Kielmeyer nur die organischen Kräfte, die nach dem Vorbild der Metamorphose (Lebensalter, Blüte) gedacht sind. Eine thermodynamische, also unterschiedliche Formen der Energie ineinander überführende Regel der Verwandlung zeichnet sich bei Kielmeyer hingegen nicht ab.

Der erste Teil dieser Studie rekonstruiert deshalb den Wandel der seit der Antike zwischen unterschiedlichen Bereichen der Weltbeschreibung hin- und hergereichten Kraftvorstellung. Hierher gehören die Konzeptualisierung von *dynamis* und *energeia* in Naturlehre und Metaphysik der Antike; die Spannung zwischen Newtons Mechanik und Leibniz' Dynamik mitsamt den Kantischen Vermittlungsversuchen; die im 18. Jahrhundert in den Vordergrund tretenden Vorstellungen von Lebenskräften oder einem Bildungstrieb; die romantische Naturphilosophie, die nach einer alles verbindenden Urkraft sucht und sie im Licht findet, sowie die Herausbildung des thermodynamischen Denkens, das ebenfalls in erstaunlichem Maße um die energetischen Potentiale des Sonnenlichts kreist. Der skizzierte Bogen umfasst einige Höhe- und Tiefpunkte in der Karriere und Krise der Kraft, die langfristig zur Überführung älterer Kraftvorstellungen in den moderneren Energiebegriff führen. In der Vermessung dieses weiten ideen- und wissensgeschichtlichen Terrains interessieren mich insbesondere diejenigen Ansätze, die Kraft als quantitativ bestimmbare Erhaltungsgröße denken, dies mit der These von ihrer wechselseitigen Überführbarkeit der Kräfte ineinander begründen und an Vorgängen der Verbrennung, Verwertung und Verwandlung zu belegen versuchen.

Der zweite Teil stellt den Untersuchungsradius enger ein, indem er Varianten des Ineinandergreifens von poetologischen und naturphilosophischen Konzeptualisierungen der Kraft zwischen 1770 und 1830 inspiziert. Auch dort lässt sich eine Verlagerung ablesen. Steht Kraft als Leitkategorie der Kunst- und Dichtungstheorie bis 1770 im doppelten Zeichen der antiken Rhetorik und der neuzeitlichen Mechanik, so verlassen sich Herder, Goethe, Moritz, Schiller oder Hardenberg nicht mehr auf rhetorische Konzepte des In-Bewegung-Setzens. Im Gegensatz zu Sulzers Vorstellung von ästhetischer Kraft fügen sich schon Herders poetologische Bezugnahmen auf Kraftvorstellungen immer weniger in ein rein seelenmechanisches Paradigma.<sup>41</sup> Denn mit und nach Herder wird die Kraft der Dichtung zu einer formgebenden Kraft, die in ihren dynamischen, teils schon thermodynamisch anmutenden Aspekten bedacht

41 Die Ästhetik des 18. Jahrhunderts baut auf einer stark mechanisch gefassten Modellierung von Wahrnehmungs- und Vorstellungsvorgängen auf. Die außerordentliche Produktivität der Mechanik für die Seelenlehre und die psychologische Ästhetik haben Caroline Torra-Mattenklott, Eric Achermann und jüngst noch einmal Dennis Borghardt nachgewiesen. Caroline Torra-Mattenklott: *Metaphorologie der Rührung. Ästhetische Theorie und Mechanik im 18. Jahrhundert*. München 2002; Eric Achermann: *Im Spiel der Kräfte. Bewegung, Trägheit und Ästhetik im Zeitalter der Aufklärung*. In: Simone de Angelis/Florian Gelzer/Lucas Marcus Gisi (Hg.): *›Natur‹, Naturrecht und Geschichte. Aspekte eines fundamentalen Begründungsdiskurses der Neuzeit (1600–1900)*. Heidelberg 2010, S. 287–320; Borghardt: *Kraft und Bewegung*.

wird.<sup>42</sup> In seinen zwischen 1776 und 1796 betriebenen botanischen Studien wie auch in zeitgleich verfassten Gedichten entwirft Goethe natürliche und poetische Formgenesen als Verschlingungen, die zwischen textilem Verflechten und metabolischem Verschlucken schwanken. Pflanzen wie Gedichte bilden nicht nur Knoten oder Texturen, sondern müssen sich auch von Äußerem ernähren. Wie sich in Goethes Abkehr vom Kraftbegriff und seiner Reformulierung von Bildungskraft oder Bildungstrieb als ›heftige Tätigkeit‹ um 1820 zeigt, denkt er die (Ein-)Bildungskraft als gleichsam metabolische Verwertungs- und Umgestaltungsaktivität. In Hardenbergs Fragmenten und Aphorismen tritt die Einbildungskraft schon um 1800 als ›gefräßige‹ Flamme auf, die Vorgefundenes verzehrt. In diesen Szenarien realisieren sich formbildende Kräfte nicht als intrinsische, autonome und von anderem abgekoppelte Triebe. Vielmehr bleiben sie auf die jeweiligen Umgebungen verwiesen, aus denen sie sich speisen. Gerade dort, wo Goethe und Hardenberg das Formdenken in Szenarien des Verwertens, Verbrennens und Verwandeln überführen, zeichnet sich auch eine Faszination für Zustände und Vorgänge ab, die sich der gestalthaften Fixierung gerade entziehen und eine besondere Herausforderung an die Wahrnehmung wie auch die Darstellung bilden.

Bei diesem doppelten Befund setzen die im dritten Teil besprochenen literarischen Verhandlungen thermodynamischer Kräftelehren an. In der Beschreibung von galvanischen Batterien, von Reaktionsbildungen wie Erhitzen und Verdampfen oder von Effekten des Leuchtens und Glühens evozieren Hardenbergs und Goethes Texte nicht nur das, was Hardenberg in *Die Lehrlinge zu Sais* »das große Schauspiel der Kräfte« nennt.<sup>43</sup> Mit der eigenwilligen Ausgestaltung von unterirdischen Landschaften, von rad- und schwingenartigen Requisiten und maschinell ineinander greifenden Handlungssequenzen werden ihre Texte auch zu Schauplätzen, an denen die konkreten Verwendungsweisen von Kräften evoziert und befragt werden können. Dies betrifft in bislang kaum beachteter Weise auch Aspekte der technisch-industriellen Nutzungen von Wasser- und Windkraft wie auch von (fossilen) Brennstoffen. Wie sich Goethes amtlichen Schriften und Hardenbergs Aufzeichnungen aus der Berufstätigkeit entnehmen lässt, sind beide als Kenner zeitgenössischer Bergwerksbetriebe auch frühe Beobachter dessen, was Vaclav Smil in seiner globalen Geschichte der Energiekulturen als »great transition«, mithin als Übergang

42 Die Bedeutung eines dynamischen Denkens scheint am Rande der wichtigen Ausführungen von David Wellbery zum endogenen Formbegriff auf. David E. Wellbery: Form und Idee. Skizze eines Begriffsfeldes um 1800. In: Jonas Maatsch (Hg.): Morphologie und Moderne. Goethes anschauliches Denken: in den Geistes- und Kulturwissenschaften seit 1800. Berlin/Boston 2014, S. 17–42. Zusammenhänge zwischen Kraft und Form hat Malika Maskarinec für kunsttheoretische und literarische Entwürfe um 1900 systematisch ausgearbeitet. Malika Maskarinec: *The Forces of Form in German Modernism*. Evanston, IL 2018.

43 Hardenberg (Novalis): *Die Lehrlinge zu Sais*, Hardenberg (Novalis) HKA 1, S. 103.

zu fossilen Brennstoffen, bezeichnet hat.<sup>44</sup> In Hardenbergs Aufzeichnungen aus der Berufstätigkeit kommen neben naturphilosophischen Fragen sehr konkrete technische und wirtschaftliche Interessen ins Spiel, die den Maschinenbau und die Erschließung von Kohlevorkommen betreffen. Auch Goethe war aus der Ilmenauer Bergbauunternehmung gut mit Dampfmaschinen bekannt, um deren Einsatz er sich, trotz aller Maschinenkritik im *Faust II* oder in *Wilhelm Meisters Wanderjahren*, bemüht hat.<sup>45</sup> Die ökonomischen wie soziokulturellen Herausforderungen beim Umbau zum neuen fossilen Energieregime haben in Hardenbergs und Goethes literarischen Texten bisher kaum beachtete Spuren hinterlassen. Die durchaus rätselhaften Beschreibungen von maschinellen Kraftverwandlungen und metabolischen Verwertungskreisläufen in Goethes *Märchen*, seiner *Novelle* und den *Faust*-Dramen sowie in Hardenbergs *Heinrich von Ofterdingen* möchte ich deshalb auf ihr Interesse an maschinellen Energieverwertungen beziehen. Wendet man diese Szenarien wiederum poetologisch, dann geben sie sich zugleich als neuartige Reflexionen auf den produktiven Grund der Dichtung zu erkennen. Die Frage nach der Kraft der Dichtung wird bei Goethe und Hardenberg zur Frage nach ihren energetischen Ressourcen.

#### ›ROMANTISCHE THERMODYNAMIK‹: PERSPEKTIVEN

Was ich in dieser Studie als ›romantische Thermodynamik‹ rekonstruieren möchte, betrifft die Genese und die Varianten des energetischen Konversionsgedankens, der zwischen 1770 und 1830 das Verhältnis der Naturkräfte wie auch eine Poetik der Verwandlung zu charakterisieren beginnt. Mein Interesse richtet sich dabei sowohl auf die philosophischen und wissenschaftlichen Versuche, die Einheit der Natur als Konstanz und Umwandlung ihrer Kräfte zu denken, als auch auf die Imaginationen einer Dichtung, die ihren schöpferischen Grund weder im Göttlichen noch im Unbewussten, sondern in der Vielfalt vorliegender Formen sieht. Die sich wandelnden Konzepte von Kräften der Natur und der Dichtung zwischen 1770 und 1830 sind aber nicht allein von ästhetik- und ideengeschichtlichem Interesse. Mit der Frage nach der Herausbildung gegenwärtiger Energievorstellungen und der Integration älterer Kraftvorstellungen führen sie auch auf Probleme des Umgangs *mit* und der Beschreibung *von* Natur, die uns bis heute begleiten. Ausgemessen wird entsprechend der gemeinsame Problemhorizont naturphilosophischer Spekulation, wissenschaftlicher Erforschung, technischer Benutzung und literarischer

44 Vaclav Smil: *Energy and Civilization. A History*. Cambridge, MA 1994, S. 228.

45 Vgl. dazu Bernd Roeck: *Goethe und die Entwicklung der Technik in Sachsen-Weimar: Das Ilmenauer Bergbauprojekt*. In: Armin Hermann/Hans-Peter Sang (Hg.): *Technik und Staat*. Berlin/Heidelberg 1992, S. 77–94.

Inszenierung von Kräften. Aus den Bezügen zwischen Naturforschung, Technik und Poetik eröffnen sich vier Perspektiven, die im rege beforschten Feld der wissen(schaft)sgeschichtlich interessierten Literaturwissenschaft oder einer Poetologie des Wissens neu orientieren können.

Mit der Rekonstruktion einer Proto-Thermodynamik zwischen 1770 und 1830 lässt sich erstens ein Vorschlag zum Verhältnis unterschiedlicher, im Verlauf des 19. Jahrhunderts immer weiter auseinandertretender Wissensbereiche machen. Denn die in Einzelstudien rekonstruierten Interessen der Literatur an der Physik, der Mechanik, der Elektrizitätslehre, der Chemie oder an Theorien der Lebenskraft gehören in ein Naturdenken, das trotz oder gerade wegen der beginnenden Differenzierung der Teilfächer und Disziplinen am Denken einer Einheit der Natur festhält, eine solche Ganzheit oder Einheit zu entwerfen und entsprechende Bilder ihres Zusammenhangs bereitzustellen versucht.<sup>46</sup> Mit der Frage nach der Kraft lässt sich zweitens eine wichtige Denk-voraussetzung für ästhetische Formbegriffe um 1800 rekonstruieren. Dabei wird sich zeigen, dass sich das Formdenken weder allein an mechanischen noch an biologischen Paradigmata orientiert, sondern sich in auffälliger Weise am Übergang zwischen unterschiedlichen Kräften aufhält. Formgebungspotentiale, davon geht man in den Überlegungen zur lebendigen wie auch zur ästhetischen Form aus, zeigen sich gerade in den Transformationsprozessen, in denen Unbelebtes in Belebtes, Bewegung in Bildung, Flüssiges in Festes, Kaltes in Warmes oder Immaterielles in Materielles überführt wird. Hier setzt

46 Exemplarisch seien genannt: Maike Arz: *Literatur und Lebenskraft. Vitalistische Naturforschung und bürgerliche Literatur um 1800*. Stuttgart 1996; Helmut Müller-Sievers: *Self-Generation. Biology, Philosophy and Literature Around 1800*. Stanford 1997; Andreas B. Kilcher: *Ästhetik des Magnets. Zu einem physikalischen Modell der Kunst in der Frühromantik*. In: *Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte* 72 (3/1998), S. 463–511; Madleen Podewski: *Ästhetik und Chemie. Frühromantische Experimente zwischen Kunst und Naturwissenschaft. Eine Problemskizze*. In: *Internationales Jahrbuch der Bettina-von-Arnim-Gesellschaft* 15 (2003), S. 13–26; Johannes Lehmann/Maximilian Bergengruen/Hubert Thüring (Hg.): *Sexualität – Recht – Leben. Die Entstehung eines Dispositivs um 1800*. München 2005; Dirk Oschmann: *Zwischen Ästhetik und Mechanik. Frühromantische Visionen der Dynamisierung*. In: Lothar Ehrlich (Hg.): *Ereignis Weimar-Jena. Gesellschaft und Kultur um 1800 im internationalen Kontext*. Köln/Weimar/Wien 2008, S. 129–143; Hubert Thüring: *Das neue Leben. Studien zu Literatur und Biopolitik 1750–1938*. München 2012; Olaf Breidbach/Roswitha Burwick (Hg.): *Physik um 1800. Kunst, Naturwissenschaft oder Philosophie?* München/Paderborn 2012; Michael Gamper: *Elektropoetologie. Fiktionen der Elektrizität 1740–1870*. Göttingen 2009; Benjamin Specht: *Physik als Kunst. Die Poetisierung der Elektrizität um 1800*. Berlin 2010; Benjamin Brückner/Judith Preiß/Peter Schnyder (Hg.): *Poetologien des Lebendigen im langen 19. Jahrhundert*. Freiburg i.Br./Berlin/Wien 2016; Christine Lehleiter: *‘Wer weiß ... welche wunderbaren Generationen uns noch ... bevorstehen. Novalis’ Denken im Kontext der zeitgenössischen Biologie*. In: *Blütenstaub. Jahrbuch der Frühromantik* 5 (2019), S. 137–152.

die wesentliche Neubestimmung des alten Topos von der Kraft der Dichtung an. Denn in dem Maß, in dem sich die dichterische (Ein-)Bildungskraft nicht als Neuerfindung, sondern als Verwandlung zu verstehen beginnt, wird Dichtung als Verwertung von Vorliegendem imaginiert.

Mit diesem Selbstentwurf lassen sich die besprochenen Kraftpoetiken drittens an die Debatte um die Geltung von Heteronomieästhetiken anschließen, die sich auch und gerade in der Hochphase autonomieästhetischer Programme nicht austreiben lassen. Entwürfe einer ästhetischen Autonomie, davon gehen etwa Irene Albers, Marcus Hahn und Frederic Ponten aus, sind bestenfalls eine Utopie, kritisch gesprochen eine Ideologie, da sich die Künste auch in Zeiten ihrer vermeintlichen Freisetzung von der mehrfachen Angewiesenheit an Politik, Ökonomie, Wissen und Körper keineswegs lösen können.<sup>47</sup> Tatsächlich artikuliert sich in den hier verfolgten Szenarien einer anderes verwendenden und verwertenden Einbildungskraft genau diese Einsicht in die vielfachen Bindungen und Verbindungen der Künste.<sup>48</sup> Die neuen Imaginationen poetischer Kräfte, so wird zu zeigen sein, entwerfen Modelle der Bezugnahme und des Angewiesenseins von Dichtung auf ihre Umgebungen. Über die literarische Thematisierung des Ineinandergreifens natürlicher, menschlicher, technischer und künstlerischer Kräfte lassen sich viertens exemplarische Probleme im Umgang mit ›Natur‹ erfassen. Darin liegt zuletzt die politische Aktualität der Studie. Bekanntlich hat die Thermodynamik die Berechnungsgrundlagen für die Fabrikation der gegenwärtigen technisierten und industrialisierten Welt geliefert, in der sich der Verbrauch von Brennstoffen mit der Ausbeutung menschlicher Arbeitskraft verzahnt hat.<sup>49</sup> Hardenberg wie

47 Irene Albers/Marcus Hahn/Frederic Ponten (Hg.): *Heteronomieästhetik der Moderne*. Berlin/Boston 2022.

48 An diesen Bildern einer in komplexe Kräftehaushalte eingebundenen Kunst lässt sich das sehen, was der auf Schutz und reinliche Abgrenzung fixierte immunologische Subtext der klassischen Autonomieästhetik zu invisibilisieren versucht. Cornelia Zumbusch: *Die Immunität der Klassik*. Berlin 2011.

49 Die Folgen für die kulturelle Selbstbeschreibung des späteren 19. Jahrhunderts, in der sich ein veränderter Begriff der Arbeit mit dem Bild des menschlichen Körpers als Verbrennungsmotor verbindet, hat Anson Rabinbach unter dem Stichwort des *Human Motor* beschrieben. Anson Rabinbach: *The Human Motor. Energy, Fatigue, and the Origins of Modernity*. Berkeley 1990. Die ökologischen Folgen der fossilen Verbrennungskultur, die um 1850 an Fahrt aufgenommen hat, sind in den letzten Jahren auch in den Mittelpunkt der kulturhistorischen Forschung gerückt. Andreas Malm: *Fossil Capital: The Rise of Steam Power and the Roots of Global Warming*. London 2016. Auf welche Weise der englischsprachige Roman seit den 1830ern seine Erzählmuster auf das Problem der auf die Ausbeutung endlicher Ressourcen ausgerichteten Kultur zuwendet, hat jüngst Elizabeth Carolyn Miller gezeigt. Elizabeth Carolyn Miller: *Extraction Ecologies and the Literature of the Long Exhaustion*. Princeton, NJ 2021.

Goethe sind Beobachter jenes Eintritts in die fossile Verbrennungskultur, aus der seit geraumer Zeit die Ausgänge gesucht werden.

Die Frage nach den spezifischen Energiekulturen um 1800 bietet eine hervorragende Möglichkeit, Trajektorien gesellschaftlicher Naturverhältnisse im frühen 19. Jahrhundert zu beobachten. Orientiert an der philosophischen, wissenschaftlichen und literarischen Faszination für die Verwendung von Kräften bewegt sich die Studie an den unscharfen Grenzen zwischen spekulativer Naturphilosophie, empirisch-experimenteller Erkundung von Kräften und ihrer vor- und frühindustriellen Nutzung. Romantik wird dabei nicht als Name für eine literarische Epoche verwendet, zu der selbstverständlich auch eine Reihe anderer Vertreterinnen und Vertreter gezählt werden müssten. Stattdessen wird sie als retrospektiv vorgenommene Zuschreibung verstanden, mit der man eine alternative Tradition des Naturdenkens bezeichnet. Gerade an Hardenberg und Goethe hat man das Bild einer Romantik entwickelt, die sich von einer wissenschaftlich-technischen Aufklärung überholt sieht und gegen die Misere der Entfremdung von einer verdinglichten Natur ältere naturphilosophische Vorstellungen von einer beseelten, ganzen Natur reaktiviert. Den so formulierten Befund kann man dann als antimodernen, irrationalen Holzweg verabschieden oder als rettende Alternative begrüßen.<sup>50</sup> Was von beiden Positionen aus aber übersehen wird, sind die überaus engen Verbindungen zwischen philosophischer Spekulation *über* Natur und dem pragmatischen Zugriff *auf* Natur. Wenn einerseits die Formulierung des Kraft- oder Energieerhaltungsgesetzes einer in der romantischen Naturphilosophie formulierten Auffassung von der Einheit der Natur aufruht, und sich andererseits literarische Modellierungen einer kraftdurchwirkten Natur an der praktischen Beobachtung von Dampfmaschinen und den damit verbundenen Erschließungsproblemen fossiler Brennstoffe schulen, dann greifen energietechnische Modernisierung und ›holistisches‹ Naturdenken enger ineinander als meist vermutet.

50 Cornelia Klinger diskutiert die romantische Hinwendung zur Natur, neben anderen Remythologisierungsversuchen, als Teil der Moderne. Cornelia Klinger: *Flucht, Trost, Revolte. Die Moderne und ihre ästhetischen Gegenwelten*. München 1995. Eine Rekonstruktion bietet auch Karen Gloy: *Das Verständnis der Natur, Bd. II: Die Geschichte des ganzheitlichen Denkens*. München 1996. Den Versuch einer ›gewaltfreien‹ wissenschaftlichen Annäherung an die Natur sieht Hartmut Böhme: *Lebendige Natur. Wissenschaftskritik, Naturforschung und allegorische Hermetik bei Goethe*. In: ders.: *Natur und Subjekt*. Frankfurt a.M. 1988, S. 145–178. Vor dem Hintergrund neuerer Tendenzen der Naturphilosophie argumentiert Dalia Nassar: *Romantic Empiricism after the ›End of Nature‹*. *Contributions to Environmental Philosophy*. In: dies. (Hg.): *The Relevance of Romanticism. Essays on German Romantic Philosophy*. Oxford/New York 2014, S. 296–314. Zu Goethe vgl. auch Heather I. Sullivan: *Goethe's Concept of Nature: Proto-Ecological Model*. In: Gabriele Dürbeck/Urte Stobbe u.a. (Hg.): *Ecological Thought in German Literature and Culture*. Lanham 2017, S. 17–29.

In der vertieften Auseinandersetzung mit historischen Kraftdiskursen wird genauer zu bestimmen sein, was sich jeweils unter der ›Einheit‹ oder dem ›Ganzen‹ der Natur verstehen lässt. Meint man naturmagische, animistische, eher esoterisch anmutende Vorstellungen einer beseelten Natur? Bezieht man sich argumentationsstrategisch auf eine flache Ontologie, in der menschliche und nichtmenschliche Natur einander nicht als Gegensätze – sei es als Subjekt und Objekt, sei es als Geist und Materie – gegenüberreten sollen? Oder geht es um frühe Konzepte lokaler wie auch globaler ökologischer Zusammenhänge, Vernetzungen und Verwandtschaften, wie sie sich in Herders Weltgeschichte der Natur und ihrer Kulturen oder in Alexander von Humboldts Pflanzengeographie anbahnen? Trifft man dort, wo von Kräften der Natur die Rede ist, frühe Auffassungen vom *entanglement* der Natur-Kulturen an, also von der Verwicklung natürlicher und kultureller Sphären, um deren reinliche Trennung sich die Moderne laut Bruno Latour vergeblich bemüht hat?<sup>51</sup> Derartige Differenzierungen sind auch deshalb ein Desiderat, weil das Nachdenken über Kräfte im Kontext einer politischen Ökologie unvermindert attraktiv ist. Unter dem Schlagwort eines neuen Materialismus, der einen für ökologische Debatten brauchbaren Naturbegriff zu formulieren versucht, begegnen *force*, *energy* und *power* derzeit als Suchbegriffe, mit denen philosophische Konzepte einer inaktiven Materie kritisiert werden sollen.<sup>52</sup> Unbestimmte Kräfte kehren hier wieder, um Vorstellungen von einer nichtmenschlichen *agency* zu plausibilisieren. Mit der Rekonstruktion der Krisen und Reprisen von Kraftvorstellungen

51 Bruno Latour: Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie. Frankfurt a.M. 2008; genauer auf die hier auch interessierenden Verbindungen und Vernetzungen bezogen argumentiert Donna J. Haraway: *When Species Meet*. Minneapolis 2008 und noch einmal in Donna J. Haraway: *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Durham 2016.

52 Jane Bennett etwa geht es grundsätzlich darum, ein Konzept des Materiellen zu erarbeiten, das die »positive vitality possessed by nonhuman entities and forces« zu denken erlaubt. Jane Bennett: A Vitalist Stopover on the Way to a New Materialism. In: Diana Coole/Samantha Frost (Hg.): *New Materialisms. Ontology, Agency, Politics*. Durham/London 2010, S. 47–69, hier: S. 49. Deutlicher in dem politischen Anspruch ist Jane Bennett: *Vibrant Matter. A Political Ecology of Things*. Durham 2010. Insofern Bennett sich hier vor allem an Theorien des Lebendigen – allen voran an Drieschs Ausarbeitung des Entelechie-Begriffs – hält, setzt sie die zu überwindende Argumentationshürde allerdings eher niedrig an. Vergleichsweise ausgereift erscheinen die Versuche der Philosophin und Physikerin Karen Barad, eine an der modernen Physik (Relativität der Raumzeit, Atommodell der Quantenphysik) geschulte Theorie des Materiellen zu entwickeln. Karen Barad: *Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham/London 2007. Teile sind hier in deutscher Übersetzung greifbar Karen Barad: *Agentieller Realismus*. Berlin 2012. Vgl. auch: Diana Coole/Samantha Frost (Hg.): *New Materialisms. Ontology, Agency, Politics*. Durham/London 2010.

möchte ich neumaterialistische Ansätze indes nicht fortschreiben, sondern historisieren.

Einen Leitfaden bieten Mythen und Metaphern, die bei der Besprechung von Kräften immer wieder aufgeboten werden. Im Zeichen des Prometheus stehen einerseits Szenarien, die den souveränen, teils gewaltsamen kulturellen Zugriff auf natürliche Kräfte markieren, sei es als Lob des vielseitig verwertbaren ›prometheischen Funkens‹ oder einer mit dem Menschenmacher Prometheus assoziierten künstlerischen Formkraft, wie Goethe sie in der *Prometheus-Ode* mit großer Geste evoziert.<sup>53</sup> Wenn in Mary Shelleys *Frankenstein. Or the modern Prometheus* ein Naturforscher menschenähnliches Leben hervorbringt, dann wird Prometheus im romantischen Imaginären zur Figur einer menschlichen Überhebung über die Natur, die auf ihn zurückschlägt. Insofern sich Prometheus, mythischer Feuerbringer und hybrisanfälliger Titan, hervorragend als Projektionsfigur kritischer Diskussionen gegenwärtiger Energiekulturen eignet,<sup>54</sup> kann die Imaginationsgeschichte der Kraft zur Erschließung historischer Energiekulturen beitragen, wie sie in gegenwärtigen Ansätzen einer *energy anthropology* verfolgt werden.<sup>55</sup> Die Vorstellung von den vielen Formen der Kraft bringt andererseits Bilder einer proteischen Natur hervor.

Goethe spricht vom morphologischen Typus als einem sich entziehenden Proteus und kennzeichnet den generischen Reichtum seiner literarischen Produktion als Gabe seiner ›proteischen Natur‹.<sup>56</sup> Schelling nennt die Kraft einen

53 Zur Entwicklung des Prometheus als Symbol des *second maker* vgl. Oskar Walzel: Das Prometheusymbol von Shaftesbury zu Goethe. München 1910.

54 Jean-Claude Debeir/Jean-Paul Deléage/Daniel Hémerly (Hg.): Prometheus auf der Titanic – Geschichte der Energiesysteme. Frankfurt a.M. 1989; Claus Leggewie/Peter Risthaus/Ursula Renner (Hg.): Prometheische Kultur. Wo kommen unsere Energien her? München 2019.

55 Leitend ist hier ein vor allem in der Geschichtswissenschaft aber auch der Kulturanthropologie entwickelter Versuch, die Geschichte als Abfolge von Energiekulturen zu begreifen. Seine langjährigen Forschungen führt Smil zusammen in: Smil: Energy and Civilization. Seine Einleitung bietet auch einen Überblick über die Positionen von Alfred Lotka, Wilhelm Ostwald oder Leslie White, die um und kurz nach 1900 Verbindungen zwischen Energieverwendung, der Nutzung von Ressourcen und soziokultureller Evolution gesehen haben. Für eine kulturwissenschaftliche Gegenwartsdiagnose vgl. Sarah Strauss/Stephanie Rupp/Thomas Love (Hg.): Cultures of energy: power, practices, technologies. Walnut Creek, CA 2013. Für eine konzise Zusammenfassung vgl. auch Eva Horn/Hannes Bergthaller: Anthropozän. Zur Einführung. Hamburg 2019, S. 157–176.

56 Goethe: Notizen aus Italien, Goethe FA 24, S. 93; Über die Gattungsvielfalt seiner Texte schreibt Goethe 1796 an Schiller: »Das Angenehmste, was Sie mir aber melden können, ist ihre Beharrlichkeit am Wallenstein; denn nach dem tollen Wagestück mit den Xenien müssen wir uns bloß großer und würdiger Kunstwerke befleißigen und unsere proteische Natur, zur Beschämung der Gegner, in die Gestalten des Edlen und Guten umwandeln.« Goethe an Schiller, 15.11.1796, Goethe FA 31, S. 260.

»Proteus der Natur«,<sup>57</sup> Hardenberg bezeichnet sie als »phil[osophischen] Proteus«, den es »zu fixieren« gelte,<sup>58</sup> und auch die naturwissenschaftlichen Beobachter des 19. Jahrhunderts assoziieren die Verwandlung der Energieformen mit dem mythischen Namen des Meeresgotts Proteus. »Quo teneam vultus mutantem Protea nodo?« – bei welchem Knoten soll ich die sich verändernde Gestalt des Proteus fassen, so fragt etwa der Thermodynamiker Robert Mayer.<sup>59</sup> Helmholtz assoziiert den wandelbaren Charakter der Kraft ebenfalls mit dem mythologischen Meeresgott Proteus, der sich durch eine Fähigkeit zur Gestaltwandlung allen Zugriffen zu entziehen wusste. So schließt er seinen Vortrag *Über die Wechselwirkung der Naturkräfte*:

So sehen Sie denn, dass der ungeheure Reichthum von immer neu wechselnden meteorologischen, klimatischen, geologischen und organischen Vorgängen unserer Erde fast allein durch die leuchtenden und wärmenden Strahlen der Sonne im Gange erhalten wird, und Sie haben daran gleich ein auffallendes Beispiel, wie proteusartig die Wirkungen einer Ursache in der Natur unter abgeänderten äusseren Bedingungen wechseln können.<sup>60</sup>

Die Metapher des Proteischen begegnet aber noch in gegenwärtigen Entwürfen, wenn etwa Jane Bennett ihren »Thing-power materialism« als Versuch bestimmt, Materialität als »protean flow of matter-energy« aufzufassen.<sup>61</sup> Die Rekonstruktion naturphilosophisch inspirierter Poetiken der Kraft zwischen 1770–1830 kann also auch in denjenigen Debatten orientieren, in denen Kräfte derzeit neue Konjunkturen erleben.

Prometheus oder Proteus? Der im doppelten Wortsinn geteilte – mithin widersprüchliche, unterschiedliche Kraftreflexionen gleichwohl verbindende – Bildgebrauch impliziert Kontinuitäten zwischen romantischer Naturphilosophie, wissenschaftlicher Thermodynamik und neuerer Natur-Kultur-Theorie und zeugt sowohl von der anhaltenden Faszination, die von Kraftvorstellungen ausgeht, als auch von der Ambivalenz, mit der sie behandelt werden. Dieser verwickelten Erbschaft zwischen Bildern einer proteischen, von Kräften

57 Friedrich Wilhelm Joseph Schelling: Von der Weltseele – Eine Hypothese der höhern Physik zur Erklärung des allgemeinen Organismus (1798). In: ders.: Werke. Historisch-Kritische Ausgabe, hg. v. Hans Michael Baumgartner/Wilhelm G. Jacobs u.a., Bd. 6, hg. v. Jörg Jantzen u. Mitwirkung v. Thomas Kisser. Stuttgart 2000, S. 67–271, hier: S. 78. Texte aus dieser Ausgabe werden im Folgenden zitiert unter Schelling HKA Bandangabe, Seitenzahl.

58 Hardenberg (Novalis): Das allgemeine Brouillon, Hardenberg (Novalis) HKA 3, S. 438.

59 Julius Robert Mayer: Ueber das Fieber. Ein iatromechanischer Versuch. In: Wunderlichs Archiv für Heilkunde 3 (1862), S. 385–394, hier: S. 385.

60 Helmholtz: Über die Wechselwirkung der Naturkräfte, S. 37.

61 Jane Bennett: The Force of Things. Steps toward an Ecology of Matter. In: Political Theory 32 (3/2004), S. 347–372, hier: S. 349.

durchwirkten Natur und ihrer prometheischen Benutzung gilt das Interesse dieser Studie. Wenn deshalb nicht nur eine, sondern mehrere Geschichten der Kraft erzählt werden, dann liegt genau darin eine methodische Pointe, die zuletzt als Lesehilfe mitgegeben sei. Kraft wird in dem vorliegenden Versuch nicht als operationalisierbarer Begriff behandelt, den es zu schärfen und für den kultur- oder literaturwissenschaftlichen Gebrauch bereitzustellen gälte. Im weiten Ausgriff auf Traditionen des Kraftdenkens soll vielmehr sichtbar gemacht werden, dass der Terminus Kraft vieles erklären soll, sich selbst aber der Erklärung recht konsequent entzieht. Kraft, so lässt sich aus ihren wechselnden Verhandlungen zwischen 1770 und 1830 lernen, ist selbst ein konzeptueller Proteus. Einige seiner Verwandlungen sollen in dieser Studie nachgezeichnet werden.

# KONZEPTUELLE GRUNDLEGUNGEN: KRAFT, TRIEB, ENERGIE

## *DYNAMIS, ENERGEIA, ENTELECHEIA*: TRADITIONSLINIEN DES KRAFTDENKENS

Am Anfang der uns bekannten Welt, so lässt Platon im Dialog *Protagoras* erzählen, dürfen Epimetheus und Prometheus alle von den Göttern geschaffenen Lebewesen mit Kräften (*dynameis*) beschenken. Epimetheus macht seine Sache zunächst gut. Manche Wesen erhalten Stärke (*sthenos*), andere bekommen Waffen wie Zähne oder Klauen, wieder andere stattet Epimetheus mit einer besonderen Schnelligkeit aus, die ihnen bei der Flucht vor Stärkeren hilft. Ihre jeweiligen Fähigkeiten sollen es den »sterbliche[n] Geschlechter[n]« erlauben, sich gegen andere Lebewesen durchzusetzen. Zusätzlich verleiht Epimetheus denen, die sich von anderen ernähren, »dürftige Zeugung«; hingegen jenen, die verzehrt werden, »eine vielerzeugende Kraft«.<sup>1</sup> Ziel der epimetheischen Kräfteverteilung ist also eine Balance, in der alle Lebewesen ihre Gattung erhalten können. Frank Egerton hat den Schöpfungsmythos des *Protagoras* deshalb als Beispieltext einer »providential ecology« behandelt, die bis zu Carl von Linnés *balance naturelle* gewirkt habe.<sup>2</sup> Zugrunde liegt ihnen die Auffassung von einem in Zahlenverhältnissen organisierten und über die Zeit hinweg stabilen Gleichgewicht zwischen den Arten, das durch die jeweilig vergebenen Vermögen und Fähigkeiten garantiert wird.

In Variation findet sich eine solche Balance-Vorstellung auch bei Aristoteles, der die Ausstattung einzelner Lebewesen als Verteilung endlicher Kräfte im Organismus beschreibt. Tiere, die über Hörner verfügen, haben nicht in beiden

1 Platon: *Protagoras*. In: ders.: Werke in acht Bänden. Griechisch und Deutsch. Deutsche Übersetzung von Friedrich Schleiermacher, hg. v. Gunther Eigler, Bd. 1. Darmstadt 2011, S. 114 (321a). Texte aus dieser Ausgabe werden im Folgenden zitiert mit Werktitel, Seitenzahl (Absatz).

2 Frank N. Egerton: Changing Concepts of the Balance of Nature. In: *The Quarterly Review of Biology* 48 (1973), S. 322–350, hier: S. 327.

Kiefern Vorderzähne, mußte die Natur hier doch auf der einen Seite abziehen, was sie an anderer Seite aufgewendet hat. Aristoteles steht, so rekonstruiert Egerton, in der Tradition der Vorsokratiker, die nicht über ein Gleichgewicht zwischen den Spezies, sondern über ein kosmologisches Austarieren von »forces and elements« nachgedacht hätten.<sup>3</sup> Eine solche Ökonomie der Kräfte prägt auch noch Goethes Morphologie und die dazugehörigen Kraftbegriffe. Dem »natürlichen Bildungstrieb«, so schreibt er in seinen frühen *Entwürfen zu einem osteologischen Typus*, sind »die Rubriken seines Etats, in welche sein Aufwand zu verteilen ist, [...] vorgeschrieben, was er auf jedes wenden will, steht ihm, bis auf einen gewissen Grad, frei«. So gilt, »daß keinem Teil etwas zugelegt werden könne ohne dass einem andern dagegen etwas abgezogen werde, und umgekehrt«.<sup>4</sup> Der Dynamisierung dieses Prinzips in Goethes späten Überlegungen in den 1820er Jahren verdankt sich seine Reformulierung des Bildungstriebes als »Tätigkeit«, bei der weniger das intrinsische Drängen individueller Gestaltung als vielmehr der erst dem vergleichenden Blick ersichtliche Vorgang einer ständigen Umgestaltung erfasst ist. Kraft, so lässt sich dieser äußerst langlebigen Denkfigur der *balance naturelle* entnehmen, findet sich immer in komplexen Gefügen konkurrierender, einander begrenzender oder aufeinander wirkender Kräfte. Dies gilt sowohl für die Ordnung der Natur als auch für die schwierigen Verhandlungen zwischen Natur und Kultur.

Denn Platon lässt im Schöpfungsmythos des *Protagoras* von der Ordnung unter den gerade geschaffenen natürlichen Lebewesen und von der anschließenden Gründung der menschlichen Kultur erzählen. Nachdem Epimetheus »alles übrige ausgleichend«<sup>5</sup> verteilt hat, muss man feststellen, dass der Mensch leer ausgegangen ist. Er allein zeigt sich noch »nackt, unbeschuht, unbedeckt, unbewaffnet«.<sup>6</sup> An dieser Stelle springt Prometheus ein, indem er den Menschen mit einer elementaren Naturkraft und dem besonderen Wissen um ihre Benutzung ausstattet. Prometheus stiehlt von Hephaistos das Feuer – in Hesiods *Theogonie* ist von der »Kraft unermüdlichen Feuers« die Rede – sowie von Athene die Kunst, mit diesem Element nutzbringend umzugehen.<sup>7</sup> Auf diese Weise betätigt sich Prometheus als Stifter einer Kultur und ihrer Techniken, mit denen sich das vernachlässigte menschliche Tier nachträglich aufhelfen kann. Auch Prometheus ist aber nur bedingt erfolgreich. Um sich gegen andere Tiere verteidigen zu können, müssen sich die Menschen in

3 Egerton: *Changing Concepts of the Balance of Nature*, S. 328.

4 Goethe: *Entwürfe zu einem osteologischen Typus 1795–1796*, Goethe FA 24, S. 233.

5 Platon: *Protagoras*, S. 114 (321a).

6 Platon: *Protagoras*, S. 117 (321c).

7 Hesiod: *Theogonie*. Griechisch/Deutsch, übers. u. hg. v. Otto Schönberger. Stuttgart 1999, S. 47.

Gruppen zusammentun. Leider gelingt es ihnen noch nicht, in diesen Zweckverbänden eine gesellschaftliche Ordnung herzustellen. Von Zeus kommen deshalb zuletzt die Gaben des Rechts (*dike*) und der Ehrfurcht (*aidos*), mit deren Hilfe sich politische Gemeinwesen gründen und befestigen lassen. Die menschlichen Fähigkeiten (*dynameis*) umfassen seither, darauf wird im *Protagoras* später hingewiesen, Weisheit, Besonnenheit, Tapferkeit, Gerechtigkeit und Frömmigkeit.<sup>8</sup> Menschen sind damit Wesen, die der Wissenschaft wie auch der Tugenden bedürfen, um am Leben zu bleiben und ihre Gattung zu erhalten. Ihre Kräfte liegen nicht allein in ihrer körperlichen, physischen Ausstattung, sondern auch und gerade in ihren technischen, kulturellen und sozialen Fähigkeiten und Vermögen.

Während sich im *Protagoras* Zeus und Prometheus in einem Verhältnis der Ergänzung befinden, tritt in anderen Bearbeitungen des Mythos ihr antagonistischer Charakter hervor. In der nur als Fragment überlieferten Tragödie *Der gefesselte Prometheus* lässt Aischylos gleich zu Beginn Kratos und Bia als Figuren auf die Bühne treten, die den Prometheus im Auftrag des Zeus im Kaukasus an einen Felsen schmieden sollen. Diese widernatürliche Gewalt (*bia*) und die in deutschen Übersetzungen meist als Kraft wiedergegebene Macht (*kratos*) gehören zwar ins weitere semantische Feld der deutschsprachigen Kraft, nicht aber der griechischen *dynamis*.<sup>9</sup> Denn anders als in der *dynamis*, in der sich die Natur einer Sache und der Radius ihrer möglichen Aktions- und Reaktionsformen anzeigen, treten in *kratos* und *bia* Probleme der Dominanz, der Herrschaft und der Machtentfaltung und damit auch des Regelverstoßes und der übermäßigen Gewalt hervor. Zeus, so wird bei Aischylos ausgeführt, will mit den Mitteln der Gewaltherrschaft (*tyrannis*) sein neues Gesetz installieren. Wie Prometheus zuvor in seiner Rede an den Chor verraten hatte, verfügt er jedoch über eine besondere Fähigkeit, die ihn in eine überlegene Position versetzt. Denn er allein weiß, wie sich der unabwendbare Sturz, der auch dem gerade erst eingesetzten Zeus droht, vermeiden ließe: »Kein anderer Gott / Vermöcht es (*dynait'*) außer mir ihm deutlich kundzutun«. <sup>10</sup> Diese besondere *dynamis* des Prometheus ist eng mit seinem Wesen verbunden, das sich in seinem Namen, der Voraus-Wissende, ausspricht. Über den Konflikt zwischen Zeus und seinem entfernten Verwandten Prometheus verhandelt Aischylos hier auch das in der griechischen Theologie virulente Problem, Zeus' Macht mit der Macht

8 Platon: *Protagoras*, S. 119 (322b).

9 Aischylos: *Der gefesselte Prometheus*. In: ders.: *Tragödien*, übers. v. Oskar Werner, hg. v. Bernhard Zimmermann. Düsseldorf/Zürich 62005, S. 469–539, hier: S. 473. Werner übersetzt *kratos* und *bia* mit Kraft und Gewalt.

10 Aischylos: *Der gefesselte Prometheus*, S. 527.

des Schicksals zu vermitteln.<sup>11</sup> Die Herrschermacht des Zeus ist derart von einer schicksalhaften Naturnotwendigkeit (*ananke*) überwölbt, dass er sich der Gewalt bedienen muss, um sich zumindest vorübergehend gegen den Lauf der Dinge zu behaupten. Dabei ist es vielleicht kein Zufall, dass sich die Macht des Zeus nur indirekt in der Befehlsgewalt über Kratos und Bia wie auch in den von ihm gesteuerten Naturgewalten von Blitz und Donner zeigt, mit deren »Gewalt« das Stück schließt.<sup>12</sup> Nur die Wirkungen, nicht aber die Kräfte selbst lassen sich auf die Bühne bringen.

Die zwischen Platon, Hesiod und Aischylos etablierte Ordnung prometheischer Kräfte verändert sich in modernen Mythenbearbeitungen auf bezeichnende Weise. In den antiken Erzählungen springt Prometheus ein, um die Kräfteverteilungen unter den Wesen zu korrigieren, die Menschen in Schutz zu nehmen oder der gewaltsamen Machtübernahme des Zeus ein Wissen um den schicksalhaften Gang der Natur entgegenzustellen. Zwar ist Prometheus, am deutlichsten wohl bei Hesiod, durchaus ein Frevler und Verbrecher, der bestraft werden muss. Erst in modernen Nacherzählungen des Mythos wird Prometheus aber zu demjenigen, in dessen Zeichen die Menschen die Grenzen ihrer eigenen Natur zu überschreiten versuchen. Statt Balanceversprechen steht hier die Drohung von Übermacht und Hybris im Vordergrund. Inspiriert von Ovids *Metamorphosen*, in denen Prometheus vom bloßen Ausstatter des Menschen zu seinem Schöpfer wird, bietet sich Prometheus in neuzeitlichen Adaptionen als Reflexionsfigur für die Künste und Wissenschaften an, in der sich immer wieder die schmerzhaft oder selbstbewusste Trennung von einer vorgefundenen Natur artikuliert.<sup>13</sup> Plastisch tritt dies in Goethes früher (Anti-)Hymne *Prometheus* hervor, der sich von seinem Schöpfergott lossagen will und sich selbst zum Menschenschöpfer erklärt: Er habe dem Gottvater nichts zu verdanken und forme nun Menschen nach seinem eigenen Bild.<sup>14</sup> In der romantischen Imagination Mary Shelleys, die ihren *Frankenstein* im Untertitel als *The Modern Prometheus* annonciert, führt der Traum, selbst Leben zu erzeugen, jedoch in einen Schauerroman.<sup>15</sup> Das aus Leichteilen zusammengesetzte und durch Elektrizität zum Leben erweckte monströse Wesen verfolgt den Wissenschaftler bis zum Ende als dessen Nemesis. In der Tradition romantischer Wissenschaftskritik verkörpert Prometheus bis heute eine menschliche

11 Zeus, darauf hat Max Jammer hingewiesen, steht zwar »for the all-pervading force of nature«, ist aber insofern nicht allmächtig, als *moira* noch über ihm steht. Max Jammer: *Concepts of Force. A Study in the Foundation of Dynamics*. Cambridge, MA 1957, S. 22.

12 Aischylos: *Der gefesselte Prometheus*, S. 537.

13 Ovid: *Metamorphosen*, Lateinisch/Deutsch, hg. v. Michael von Albrecht. Stuttgart 1994, S. 28–35.

14 Goethe: *Prometheus*, Goethe FA 1, S. 203–204.

15 Mary Shelley: *Frankenstein or The Modern Prometheus*, hg. v. Marilyn Butler. Oxford 1993.

Macht über die Natur, die den neuzeitlichen Forschungsdrang wie ein Schatten begleitet. Überlebensgroß, übermächtig und entsprechend überheblich steht Prometheus für Kraftdemonstrationen, die im Zeichen kultureller Verstärkungen aus den Ordnungen der Natur austreten.

An der hier nur mit wenigen Strichen umrissenen Figur des Prometheus lassen sich wichtige Traditionslinien des aus der Antike in das 18. und frühe 19. Jahrhundert führenden Kraftdenkens einzeichnen, die sich langfristig als dessen Bruchlinien erweisen werden. Denn was sich als wichtige Differenz zwischen den begrifflichen Profilen des deutschen Worts Kraft und der griechischen *dynamis* herausstellen wird, ist in antiken Kraftsemantiken als Spannung zwischen *dynamis*, *energeia* und *entelecheia*, weiter gefasst auch zwischen *kratos* (Herrschaft) und *deinos* (Schrecken, Gewalt) enthalten. Kraft, so informiert das Grimm'sche Wörterbuch, bedeutet im Alltagssprachlichen Gebrauch in erster Linie »muskelfraft, leibeskraft, körperkraft, manneskraft, heldenkraft, riesenkraft«. <sup>16</sup> Abgeleitet sei dies von der lebensweltlichen Erfahrung der »kraft des armes«. Für die sich steigernden Variationen leistungsstarker Kräfte vom Muskel über den Helden zum Riesen stehen die modernen Bilder vom Titan Prometheus. Von dieser ersten, vor allem mit Stärke und Gewalt assoziierten Bedeutung von Kraft wird bei Grimm eine zweite, »mehr ins seelische übergehend[e]« Bedeutungsdimension unterschieden. Diese zeige sich in Redeweisen wie »kraft der ganzen persönlichkeit, lebenskraft, jugendkraft, spannkraft, thatkraft, arbeitskraft, urkraft, vollkraft, als äuserung der natur, naturkraft«. Entscheidend sei, dass für diese weiteren, im Grunde übertragenen Bedeutungsmöglichkeiten die lexikalischen Varianten »stärke oder macht oder gewalt unbrauchbar« als Umschreibungen seien. <sup>17</sup> Grundsätzlich sei Kraft also »theils als kraftvoller zustand, theils als fähigkeit oder trieb zu einer wirkung« aufzufassen. Der zweite hier identifizierte Bedeutungsbereich der Kraft kommt weitgehend mit der griechischen *dynamis* zur Deckung, zeigen die Komposita doch meist dasjenige an, zu dem die besondere Kraft disponiert und wohin sie drängt, sei es zur Tat, zur Arbeit oder zum Leben.

Während sich die prometheischen Kräfte der Moderne eher mit punktuellen Überschreitungsphänomenen assoziieren, wird unter *dynamis* im antiken Denken das grundsätzlich gegebene Vermögen oder die Möglichkeit verstanden, etwas zu tun. Wenn es neben einer Sehkraft, Muskelkraft oder Fortpflanzungskraft auch eine *dynamis* der Mathematik, der Sternkunde, der Baukunst oder der Medizin gibt, dann betrifft dies außer natürlichen Anlagen

16 Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, Bd. 11, Sp. 1931, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/21, <<https://www.woerterbuchnetz.de/DWB>>, abgerufen am 28.05.2021.

17 Grimm: Deutsches Wörterbuch, Bd. 11, Sp. 1935.

auch kulturelle Praktiken.<sup>18</sup> In diesem Sinn wird im *Phaidros* die »Kraft (*dynamis*) der Rede« besprochen, die sich einer besonderen Kunst (*techné*) der »Seelelenleitung« verdankt und wie die Medizin auf dem Wissen um die Seele beruht.<sup>19</sup> Unterschiedliche Kräfte haben aber nicht nur Menschen oder Tiere, wenn sie in einer Sache eine besondere Tüchtigkeit an den Tag legen. Vielmehr verfügt alles in der Natur über eigene Möglichkeiten. So haben neben Lebewesen auch Dinge, Materialien und Elemente wie die Planeten, das Holz oder das Feuer je eigene Vermögen. In einer *dynamis*, davon geht Platon aus, komme das Wesen einer Sache zum Tragen, sei doch jedes Vermögen »eine gewisse Art des Seienden«. <sup>20</sup> Anders als das deutsche Wort Kraft, das sich nur mit aktiven Leistungen und Tätigkeiten verbindet, umfasst die *dynamis* in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeit, zum Gegenstand einer Einwirkung zu werden. Es gehört zum Wesen des Feuers, etwas verbrennen zu können, wohingegen das Wesen oder eben die *dynamis* des Holzes darin besteht, verbrannt zu werden. Dieser Doppelaspekt von Aktivität und Passivität wird bei der sinnlichen Wahrnehmung relevant, wenn sich die Fähigkeit zu sehen als Empfänglichkeit für die Einwirkung des Lichts bestimmen lässt, weil hier inneres und äußeres Feuer interagieren.<sup>21</sup>

An die Diskussion der *dynamis* knüpfen sich schon bei Platon epistemische Fragen, die das Kraftdenken weiter begleiten werden. Die Kräfte, so wird in der *Politeia* besprochen, lassen sich nur indirekt erkennen. Denn

[...] an einem Vermögen sehe ich weder Farbe noch Gestalt, noch etwas dergleichen, wie an vielem anderen, worauf ich nur sehen muß, um mir bei mir selbst einiges zu unterscheiden, daß das eine dieses ist, das andere jenes. Bei einem Vermögen aber sehe ich lediglich danach, worauf es sich bezieht und was es bewirkt, und danach pflege ich ein jedes Vermögen als ein einzelnes zu benennen [...].<sup>22</sup>

18 Platon: *Hippias II*, Werke, Bd. 1, S. 51–55 (366b–c).

19 Platon: *Phaidros*, Werke, Bd. 5, S. 165 (271b).

20 Platon: *Politeia*, Werke, Bd. 4, S. 457 (477d). Die Argumentation zielt eigentlich darauf, die Vermögen der Erkenntnis und der Vorstellung (*epistémé* und *doxa*) und damit ihre jeweiligen Gegenstände zu unterscheiden. Im Sonnengleichnis im Buch VI wird das Verhältnis der Ideen zu den Vorstellungen über die Analogie zur Beziehung des Sehvermögens zur Sonne entwickelt. Platon: *Politeia*, S. 535–545 (507e–509a).

21 Platon: *Timaios*, Werke, Bd. 7, S. 77 (45c). Aus dieser bei Aristoteles ausgearbeiteten Passgenauigkeit von Wahrnehmungsorganen und wahrgenommener Welt, die sich auch als Anpassung von Lebewesen an ihre Umwelt beschreiben lässt, begründet Wolfgang Welsch gegen konstruktivistische Argumente die Weltrichtigkeit der Wahrnehmung. Vgl. Wolfgang Welsch: *Aisthesis. Grundzüge und Perspektiven der aristotelischen Sinneslehre*. Stuttgart 1987; Wolfgang Welsch: *Wahrnehmung und Welt*. Berlin 2018.

22 Platon: *Politeia*, S. 457 (477d).

Weil die Vermögen der Wahrnehmung nicht zugänglich sind, muss man sich zu ihrer Einteilung an dem orientieren, was sie jeweils bewirken und worauf sie sich richten. Das Problem der Beobachtbarkeit wird die neuzeitlichen Kraftreflexionen nachhaltig prägen. Ontologischer Charakter, epistemische Entzogenheit sowie die Doppelung von Aktivität und Passivität bestimmen nicht nur die Bestimmungen der *dynamis* bei Platon. Sie prägen auch die aristotelischen Begriffsprägungen der *energeia* und der *entelecheia*.

Die Abgrenzung zwischen *dynamis* und *energeia*, die auf den indirekten Einspruch des Aristoteles gegen Platons Metaphysik der Kraft zurückgeht, ist äußerst folgenreich für die Geschichte der Kraft.<sup>23</sup> Im neunten Buch der *Metaphysik* behandelt Aristoteles zwei Begriffe, aus deren Beziehung der neuzeitliche Kraftbegriff einen Gutteil seiner inneren Spannung bezieht. Abgeleitet von dem Wort *ergon*, das grundsätzlich sowohl Arbeit als auch Werk heißen kann, bezeichnet der vermutlich von Aristoteles geprägte Neologismus *energeia* den Vorgang, der zu einem solchen Werk führt. In einem Dreischritt aufgefasst meint *dynamis* wie schon bei Platon die Möglichkeit oder das Vermögen, etwas zu tun; unter *energeia* versteht Aristoteles die »wirkliche Tätigkeit« in Gestalt einer Realisierung oder Aktualisierung dieser Möglichkeit, die ihrerseits abgeschlossen ist, sobald sie zu einem Werk (*ergon*) geführt hat. *Dynamis* wird dabei grundsätzlich definiert als »Prinzip der Veränderung in einem anderen oder in ein und demselben, insofern es ein anderes ist.«<sup>24</sup> Mit der Betonung der Veränderung – oder wörtlicher: des Umschlags (*metabole*) – findet der Aspekt der Zeit Eingang in die Definition, lassen sich Veränderungen doch nur im Vergleich zwischen zwei Zeitpunkten ablesen. Während *energeia* als Zustand der Aktualisierung an einen zeitlichen Verlauf gebunden ist, in dem sich eine Veränderung vollziehen kann, scheint die *dynamis* als Prinzip oder Ursprung dieser Veränderung der Zeit entzogen zu sein. Insofern verhalten sich beide zueinander wie Ursache und Wirkung – ein Verhältnis, das in den neuzeitlichen Diskussionen um die Kraft als verborgener Grund oder aber als offen zutage liegende Wirkung nachwirkt.

Aristoteles expliziert den Begriff der *dynamis*, indem er die bei Platon in unterschiedlichen Argumentationszusammenhängen aufscheinenden Eigenschaften zusammenführt. Auch bei Aristoteles hat die *dynamis* einen aktiven wie einen passiven Aspekt, insofern sie gleichermaßen dazu disponiert, etwas zu tun, wie auch dazu, etwas zu erleiden. Beide Aspekte lassen sich, so systematisiert Aristoteles, als negative und als positive Qualität ausdrücken, so

23 Dazu grundsätzlich Christof Rapp (Hg.): Aristoteles' Metaphysik. Die Substanzbücher (Z, H, Θ). Berlin 1996; Jonathan Beere: Akt und Potenz. In: Christof Rapp/Klaus Corcilius (Hg.): Aristoteles Handbuch: Leben – Werk – Wirkung. Stuttgart 2021, S. 193–198.

24 Aristoteles: Metaphysik. Griechisch-Deutsch, übers. v. Hermann Bonitz, hg. v. Horst Seidl. Hamburg 1991, S. 103 (1046a).

dass nicht nur von einem Vermögen, sondern auch von einem Unvermögen die Rede sein kann. Anders als in Platons *Ion* impliziert, können die Vermögen aus Aristoteles' Sicht entweder angeboren – wie etwa die Sinne – oder aber durch Übung oder Unterricht erworben sein. Eine hier anzuschließende Unterscheidung betrifft die *dynamis* im Vernünftigen und die *dynamis* im Unvernünftigen. Künste und Wissenschaften sind vernünftige Vermögen, insofern man sich entscheiden kann, sie auszuüben oder nicht auszuüben. Die Wärme etwa ist eine unvernünftige, im Unbeseelten anzutreffende *dynamis*. Sie muss wärmen, weil sie nicht *nicht* wärmen kann, und sie kann nur wärmen, weil sie nicht kühlen kann. Die Heilkunst hingegen ist ein vernünftiges, da nur im Beseelten anzutreffendes Vermögen, in dem ein Moment des inneren Antriebs und der Volition enthalten ist: »ich meine hierbei das Strebenvermögen oder den Vorsatz. Denn was das vernünftige Vermögen entscheidend erstrebt, das wird es tun, falls dies dem Vermögen gemäß vorhanden ist und es sich dem des Leidens Fähigen nähert«. <sup>25</sup> Anders als ein neuzeitlich reduzierter, stark an ein Kausalitätsdenken geknüpfter Begriff der Kraft als Ursache einer Wirkung sind bei Aristoteles Strebungen, Absichten und Zwecke, mithin Vorstellungen von Finalität entscheidend für seine Konzeptualisierung von *dynamis* und *energeia*.

Vor allem aber will Aristoteles der *energeia* die logische, chronologische wie ontologische Priorität vor der *dynamis* einräumen. <sup>26</sup> Insofern in jedem Tun weniger Ursprung und Idee als vielmehr Ende, Zweck und Ziel Priorität haben, hat die *energeia* aus der Sicht des Aristoteles Vorrang vor der *dynamis*. Die

25 Aristoteles: Metaphysik, S. 115 (1048a).

26 Dabei ist wichtig, dass Aristoteles zwar einerseits gegen die Megariker darauf besteht, dass *dynamis* von *energeia* insofern unabhängig ist, als es das Vermögen ohne gerade gegebene Ausübung geben kann. Schließlich sei es richtig, von einem Baumeister zu sagen, dass er im Prinzip bauen kann, auch wenn er gerade nichts baut. Begreift man *dynamis* als modale Beschreibung eines Sachverhalts, so ist sie im Sinne der Möglichkeit der *energeia* als Wirklichkeit nachgeordnet. Epistemologisch ist dies ebenfalls einleuchtend, kann der Begriff von einem Vermögen doch nur aus der Anschauung einer Wirklichkeit gewonnen werden. Aristoteles macht aber auch ein zeitliches Argument geltend. Nur wer schon einmal gebaut, sich also im Bauen geübt hat, erwirbt das Vermögen zu bauen. Wenn das Tun vor dem Können Vorrang hat, dann kommt hier die teleologische Ausrichtung des aristotelischen Denkens zum Ausdruck. Einen genauen Kommentar wie auch eine kritische Einschätzung (»is it a good theory?«) der Passagen bietet Ludger Jansen: Ein systematischer Kommentar zu Aristoteles' Theorie der Vermögen im neunten Buch der Metaphysik. Wiesbaden <sup>2</sup>2016. Zum modallogischen Möglichkeitsbegriff vgl. auch die Neuauflage von Ursula Wolf: Vermögen und Möglichkeit. Die Lehre des Aristoteles und die Debatte in der analytischen Philosophie [1979]. Wiesbaden <sup>2</sup>2020; Zu *dynamis* und *energeia* als ontologischen Begriffen des uneigentlichen und eigentlichen Seins vgl. Josef Stallmach: Dynamis und Energeia. Untersuchungen am Werk des Aristoteles zur Problemgeschichte von Möglichkeit und Wirklichkeit. Maisenheim am Glan 1959.

*energeia* und nicht die *dynamis* wird damit zur *arche*, zum begründenden Prinzip der Metaphysik. Als reine Tätigkeit (*actus purus*) des unbewegten Bewegers hat diese Hervorhebung der *energeia* (lateinisch: *actus*) vor der *dynamis* (lateinisch: *potentia*) die mittelalterliche Scholastik und noch die neuzeitliche Metaphysik beschäftigt.<sup>27</sup> Bemerkenswert und überaus anregend für die neuzeitlichen Kraftvorstellungen war schließlich auch der von Aristoteles benutzte, wenn auch in den aristotelischen Schriften selbst nicht besonders intensiv diskutierte Begriff der *entelecheia*. Wörtlich aufgefasst als das, was sein Ziel in sich hat, konnte sich im Entelechie-Begriff das aus dem neuzeitlichen Kraftbegriff eher herausgehaltene teleologische Denken konzentrieren. Für ästhetische Kraftvorstellungen war nicht zuletzt die Verbindung von Entelechie und Formbegriff inspirierend, die zunächst vor allem Formen des Lebendigen meint, von hier aus aber auch zur Reflexion auf künstlerische Formprobleme einlädt.

Im neunten Buch der *Metaphysik* führt Aristoteles den Begriff der *entelecheia* ein, um die aus dem Stoff verwirklichte Form (*eidos*) zu bezeichnen. Unterschieden wird zwischen denjenigen Dingen, deren Möglichkeiten durch etwas von außen Hinzutretendes realisiert werden, sowie denjenigen Dingen, die in sich »selbst das Prinzip des Entstehens« haben, die also »durch sich selbst« werden.<sup>28</sup> Entelechie erscheint in diesem Zusammenhang als eine Kraft, die nicht so sehr Bewegung als vielmehr Formbildungen verantwortet. Grundsätzlich ordnet Aristoteles den Stoff (*hyle*) dem Vermögen der *dynamis* zu, der dann in der Tätigkeit der *energeia* oder der vollendeten Wirklichkeit der *entelecheia* zur Form (*eidos*) kommt.<sup>29</sup> Dabei sei es aber nicht so, dass die Erde bereits »der Möglichkeit nach eine Bildsäule sei; denn sie müsste erst durch Veränderung Erz werden«. <sup>30</sup> Der Stoff erscheint als begrenzte und begrenzende Matrix, aus der sich nicht alle, sondern nur bestimmte Formen verwirklichen lassen. Erst zum Erz verwandelt kann Erde also ein Standbild werden, Holz hingegen trägt die Möglichkeit, zu einem Kasten zu werden, bereits in sich. Gleichwohl ist dieser Kasten dann aber hölzern, und nicht Holz – mit dieser Beobachtung

27 Eine umfassende Ideengeschichte der *dynamis* von den Aristoteleskommentaren des Mittelalters über die Geschichte der Metaphysik von Hegel, Hartmann über Heidegger bis Agamben liegt nicht vor und wäre wohl eine kaum zu bewältigende Aufgabe. Zu einzelnen Stationen und Aspekten vgl.: Giorgio Agamben: Die Macht des Denkens. In: ders.: Die Macht des Denkens. Frankfurt a.M. 2005, S. 313–330.

28 Aristoteles: *Metaphysik*, S. 121 (1049a).

29 So schließt er seinen Gedanken ab »Hieraus erhellt also, daß das Wesen und die Form (*eidos*) wirkliche Tätigkeit ist«. Aristoteles: *Metaphysik*, S. 127 (1050b).

30 Aristoteles: *Metaphysik*, S. 121 (1049a). In der Kunsttheorie der frühen Neuzeit wird man diese Gegenstellung neu interpretieren, mithin als im Stoff bereits angelegte, zur Verwirklichung drängende Formen. Michel Jeanneret: *Perpetual Motion. Transforming Shapes in the Renaissance from da Vinci to Montaigne*. Baltimore/London 1997.

argumentiert Aristoteles für den Vorrang des Aktualisierten vor der Möglichkeit. Formen verdanken sich nicht schon der *dynamis* des Stoffes, da sie erst in der Tätigkeit und Vollendung, der *energeia* und *entelecheia*, als solche hervortreten.<sup>31</sup> Als einem der Seele oder aber dem Lebendigen inhärenten Drang zur Formgewinnung wird die *entelecheia* von der mittelalterlichen Naturphilosophie bis zu Theorien der inneren Form (Buffon) und des *nisus formativus* (Blumenbach) weiter diskutiert. In Leibniz' Monadenlehre gewinnt sie, interpretiert als das in einer Sache angelegte Streben nach Vervollkommnung, begriffliche Kontur und liefert für Herders wie auch für Goethes Denken der Natur wichtige Stichworte – die Weiterentwicklungen und Korrekturen an dem teleologischen Grundzug der Entelechie werden noch zu diskutieren sein.<sup>32</sup>

Wie sich die als Vorgang gedachte *energeia* auf der einen Seite von den Zielzuständen des Werks und der Vollendung (*ergon* und *entelecheia*) unterscheidet, in denen sie endet, so grenzt sie sich auf der anderen Seite von der *kinesis* als Veränderung oder Bewegung ab.<sup>33</sup> Kennzeichen der *kinesis* ist es für Aristoteles nicht nur, grundsätzlich unvollendet zu sein, sondern sich auch gar nicht auf ein Ziel zu richten, in dem sie aufgehen könnte. Über die *kinesis*, die neben der Ortsveränderung geworfener Steine auch das Gesund- oder Krankwerden oder das Wachsen und Schwinden lebendiger Wesen bis hin zu mentalen Vorgängen wie etwa das Lernen betreffen kann, informiert Aristoteles' *Über die Seele* genauer.<sup>34</sup> Dort vertritt Aristoteles die Ansicht, dass die Seele

31 Auch in der Schrift *Über die Seele* fasst Aristoteles die Seele als *entelecheia*, die der Materie zur realisierten Form verhilft. Der Vergleich mit einer aus Wachs geformten Figur soll hier den Umstand veranschaulichen, dass zwar der Stoff die Möglichkeiten der Formgewinnung vorgibt, die Seele aber das eigentliche Formprinzip und damit die Vollendung (*entelecheia*) des Körpers bildet. Aristoteles: *Über die Seele*. Griechisch-Deutsch, hg. v. Horst Seidl, übers. v. Wilhelm Biehl u. Otto Apelt. Hamburg 1995, S. 61 u. 62 (412a).

32 Während der bei Aristoteles ohnehin nicht systematisch ausgearbeitete Bedeutungsunterschied zwischen *energeia* und *entelecheia* in der mittelalterlichen Scholastik ganz verloren geht, wird er in medizinischen und pharmazeutischen Texten des späten Mittelalters und der der Frühen Neuzeit aufgegriffen, von wo aus er dann im 17. und 18. Jahrhundert vor allem im Zusammenhang von Problemen des Lebendigen eingesetzt wird. Vgl. Winfried Franzen/Konstantin Georgulis: Entelechie. In: *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, hg. v. Joachim Ritter, Bd. 2. Basel 1972, S. 506–508. Grundlegend dazu Uwe Arnold: *Die Entelechie. Systematik bei Platon und Aristoteles*. Oldenburg 1965; Zu den vitalistischen Spielarten Alwin Mittasch: *Entelechie*. München 1952; Klaudia Hilgers: *Entelechie, Monade und Metamorphose. Formen der Vervollkommnung im Werk Goethes*. München 2002.

33 Die Unterscheidung zwischen *energeia* und *kinesis* rekonstruieren und problematisieren: John Ackrill: *Aristotle's Distinction between Energeia and Kinesis*. In: Renford Bambrough (Hg.): *New Essays on Plato and Aristotle*. London 1965, S. 121–142; Michael Thomas Liske: *Kinesis und Energeia bei Aristoteles*. In: *Phronesis* 36 (1991), S. 161–178.

34 Hier werden vier Typen der Bewegung unterschieden: »Ortsbewegung, Veränderung, Schwinden und Wachstum«. Aristoteles: *Über die Seele*, S. 25 (406a). Die hier mit Bezug auf

»von den sinnlich wahrnehmbaren Dingen bewegt« werde.<sup>35</sup> Deshalb wird die *kinesis* bei Aristoteles auch dort relevant, wo die ineinander greifenden Verfahrensweisen der Wahrnehmung und der Vorstellung (*phantasia*) beschrieben werden. Im fünften Kapitel des dritten Buchs fasst Aristoteles die *phantasia* als denjenigen Vorgang, bei dem Wahrnehmungen als Vorstellungen vor das innere Auge (*pro ommaton*) gebracht werden. Dabei soll »die Vorstellung eine Bewegung sein, welche durch die in Wirklichkeit sich vollziehende Wahrnehmung entsteht«.<sup>36</sup> Das von den Objekten in Tätigkeit (*energeia*) versetzte Wahrnehmungsvermögen regt also seinerseits die Vorstellung an und setzt diese in Bewegung (*kinesis*). Dieses Modell wird sich als wichtig für jene Dichtungs- und Redelehren erweisen, die sich mit den Möglichkeiten einer Mobilisierung der Vorstellungskraft befassen.

Die bei Platon und Aristoteles entfalteten Semantiken von *dynamis, energeia* und *entelecheia* entpuppen sich somit als durchaus komplex. Die *dynamis* sind Vermögen, die zur Bezeichnung von physischen und mentalen Fähigkeiten über Tugenden bis hin zu besonderen kulturellen Fertigkeiten dienen. Dabei bezeichnen sie neben mechanischen Ursachen auch zweckorientierte Strebungen und Neigungen. Vor allem aber ist die *dynamis* in den Grundlegungen bei Platon und Aristoteles nicht zwingend mit Assoziationen des besonders Starken, Intensiven, Mächtigen oder Gewaltigen ausgestattet. Anders als *bia*, die gegen Widerstände aufgebrachte, widernatürliche Gewaltigkeit, meint die *dynamis* ein in den Dingen angelegtes Vermögen. Die innere Spannung des deutschen Wortes Kraft, das zwischen prinzipiellem Vermögen und besonderer Stärke schwankt, führt zu einem engeren Verhältnis der Kraft zu den Nachbar- und Gegenbegriffen Herrschaft, Gewalt, Schrecken, Bewegung (*kratos, bia, deinos, kinesis*). Denn das deutsche Wort Kraft meint eben nicht nur das Vermögen im Sinne einer Fähigkeit (*dynamis*), die dazu disponiert, etwas zu tun. Vielmehr bezeichnet Kraft auch den Fall ihrer Aktualisierung (*energeia*), die sich als besondere Macht oder Stärke – im noch aufzuzeigenden rhetorisch-poetischen Extremfall auch als Erschütterung, Überwältigung und Destruktion – manifestieren kann.

Die von Platon und Aristoteles konturierten Konzepte von *dynamis, energeia* und *entelecheia* gehen über die lateinischen Rhetoriken und Dichtungslehren in die neuzeitlichen Kunst- und Dichtungslehren ein, wo sie sowohl Fragen emotionaler Mobilisierung als auch der Formbildung zu diskutieren helfen. Diese enger auf Fragen der Kunst- und Dichtungsreflexion bezogenen

die Seele diskutierte Differenz zwischen einer natürlichen und einer widernatürlichen Bewegung (*bia*) wird insbesondere in der Physik relevant.

<sup>35</sup> Aristoteles: Über die Seele, S. 27 (406b). Dies wird später noch einmal aufgegriffen, Aristoteles: Über die Seele, S. 151 (427a).

<sup>36</sup> Aristoteles: Über die Seele, S. 165 (429a).

Diskurslinien, die schließlich auch ins Zentrum der kunsttheoretischen Kraftreflexionen des 18. Jahrhunderts führen, werden im zweiten Teil dieser Studie weiterverfolgt. Zuvor ist zu zeigen, wie die Vielfalt antiker Kraftvorstellungen zu gedanklichen Komplikationen führt, die in der Naturlehre des 17. und 18. Jahrhunderts hervortreten. Einen Kernpunkt der naturphilosophischen und naturwissenschaftlichen Auseinandersetzungen, in denen Kraft einerseits als Möglichkeit, etwas Bestimmtes herbeizuführen, andererseits als berechenbare, mathematisch bestimmbare Größe gefasst wird, bildet weniger der Widerspruch zwischen Disposition und Disruption. Vielmehr stellt sich in der Naturkunde die Frage, ob man mit dem Wort Kraft eine hinter den Phänomenen liegende verborgene Ursache und in letzter Instanz eine *qualitas occulta* bezeichnen will, oder ob man Kraft (*vis*) nicht eher als Wirkung und damit als eine in ihren messbaren und formalisierbaren Effekten erfassbare Größe behandeln soll. Wenn im Folgenden Positionen von Newton, Leibniz und Kant diskutiert werden, dann geht es um die Darstellung eines Konflikts, der in den Begriffen *vis* und Kraft angelegt ist und der sich in den Begriffsdebatten nicht restlos auflösen lässt.

#### MECHANISMUS UND DYNAMISMUS: DER ORT DER KRAFT IN DER NATUR (NEWTON, LEIBNIZ, KANT)

Das 18. Jahrhundert gilt als das Jahrhundert Newtons. Indem er die auf der Erde geltenden Fall- und Stoßgesetze mit der Theoretisierung der Planetenbewegungen zusammenführt, setzt Newton einen neuen Standard für die mathematische Behandlung physikalischer Probleme und weckt zugleich Hoffnungen auf ein einheitliches Erklärungsmodell der Natur. Allen beobachtbaren Naturerscheinungen, davon ist der Verfasser des 1737 publizierten Artikels »Krafft« in Zedlers *Universallexicon* überzeugt, liegen Kräfte zugrunde, die sich idealerweise nach den von Newton formulierten Gesetzen beschreiben lassen. Die Aufgabe der Naturforschung liege darin, diese Kräfte aufzufinden, sie nach Ähnlichkeiten zu ordnen und zu klassifizieren, um »sich einen allgemeinen Begriff von ihnen zu machen«.<sup>37</sup> Damit verbindet sich das Versprechen, sowohl anorganische als auch organische Naturen und deren

37 Krafft. In: Johann Heinrich Zedler: *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschaften und Künste 1731–1754*, Bd. 15. Halle/Leipzig 1737, Sp. 1662–1721, hier: Sp. 1664. Ihr Wirken lässt sich aus dem Grundprinzip des Widerstreits begreifen, insofern jede Kraft in ihrer Wirkung nur durch eine andere Kraft aktiviert und bemerkbar wird. In der Sprache des Zedler-Artikels sind dies die Phänomene von Anziehung und Repulsion, die sich als zusammenbringende »Vires Cohæsionis, attractiva« und auseinandertreibende »Vires fugæ, repellentes« zeigen. Diese Dualität der Kräfte, die strenggenommen nicht unterschiedliche Kräfte, sondern unterschiedliche Betrachtungsweisen der Interaktion zwischen bewegten Körpern betreffen, will man für kinetische wie für chemische Kräfte geltend machen. Kräfte zeigen

Seelentätigkeiten als geordnete, bestimmbaren Regeln folgende Bewegungen zu beschreiben. Dabei soll es nicht nur um ausgedehnte Körper gehen, die einander anstoßen oder ablenken, beschleunigen oder bremsen. Im Artikel werden auch einige Möglichkeiten vorgeschlagen, die »Kräfte der Repräsentation« oder *vires metaphysicae* – also Wahrnehmung, Einbildung und Vorstellung – nach derartigen Bewegungsgesetzen aufzufassen:

Wenn wir sehen sollen, so muß ein Liecht-Strahl die Retinam unsers Auges in eine vibratorische Bewegung setzen, und dieser respondieret die Repraesentation eben desselbigen Objecti, so in das Auge strahlet, in unseren [sic] Seele. Wir empfinden einen Schall, wann ein vibrirender Körper die Lufft in eine Wellenartige Bewegung bringet, welche das Tympanum unser Ohrs tremulirend machet, und mit einer solchen verschiedenen Tremulation harmoniret, auch eine verschiedene Empfindung des Schalls in unserer Seele. Sollte sich hier nicht eine Aehnlichkeit zwischen denen Kräfften der Seelen und denen bewegenden Kräfften finden?<sup>38</sup>

Die Antwort auf diese Frage muss der Verfasser schuldig bleiben, berührt sie doch das keineswegs geklärte Problem des Leib-Seele-Verhältnisses (*influxus physicus*), das als gelegentliche Wechselwirkung (»Okkasionalismus«) oder mit Leibniz als »prästabilisierte Harmonie«, also als eine im Moment der Schöpfung ideal eingestellte Korrespondenz gedacht werden kann. Die Auseinandersetzungen betreffen den problematischen Ursprung und damit das Wesen der Kraft. Wirken immaterielle Kräfte von außerhalb auf eine gleichsam tote Materie ein? Ist die Materie selbst kraftbegabt? Sind in der Materie womöglich sogar eigengesetzliche, selbsttätig strebende Kräfte anzusetzen?

Mit den Namen Descartes, Newton und Leibniz sind drei im 17. Jahrhundert ausgearbeitete Varianten einer Situierung der Kraft mal innerhalb und mal außerhalb der Materie aufgerufen, von denen die Kräfteauffassungen des 18. Jahrhunderts geprägt sind. Die Positionen reichen von einem mit dem cartesianischen Dualismus assoziierten Mechanizismus, demzufolge eine als *res extensa* gedachte Materie von außen bewegt werden muss, bis zu einem an Leibniz, in beschränktem Maß auch an Newton anschließenden Dynamismus, in dem Materie und Raum entkoppelt und das Maß der Kraft aus der Masse, mithin einer Eigenschaft der Materie abgeleitet wird. Denn schon Newtons Physik eröffnet eine Perspektive auf die Natur, die mehr ist als eine allein durch ihre räumliche Ausdehnung bestimmte *res extensa*. Natur ist das Gefüge schwerer Körper, denen ein an ihre Masse gebundenes Kraftquantum mitgegeben

sich immer im Zusammenspiel, sei es in den Gegenbewegungen des Verbindens und Scheidens, Ausdehnens und Zusammenziehens, Erwärmens und Abkühlens.

38 Zedler: Kraftt, Sp. 1666.

ist.<sup>39</sup> Während Newton diese eingepflanzte Kraft als Trägheit auffasst, möchte Leibniz den Geltungsbereich der *vis insita* derart ausdehnen, dass sowohl die Selbsttätigkeit lebendiger Organismen als auch die Verhaltensweisen einer als Monade verstandenen Seele darunterfallen kann. Die Theoretisierung unbelebter und belebter Körper teilt sich dabei noch nicht auf die heute unterschiedenen Felder der Physik, Chemie und Biologie auf, sondern durchquert die unterschiedlichen Bereiche dessen, was unter den Namen der Naturkunde, Naturgeschichte oder auch der Physik in einem sehr allgemeinen Sinn behandelt wird. Und so wie Planeten oder Billardkugeln einmal als Massen mit den ihnen eigenen Kräften, einmal als von außen bewegte ausgedehnte Körper beschrieben werden können, so zeigt sich auch das Lebendige den einen als unendlich fein austarierte Maschine, den anderen als Produkt intrinsischer Entwicklungskräfte. So lässt sich mit dem Verfasser des Zedler-Artikels fragen, ob »diese angeführten Kräfte dem Körper vor sich beywohnen oder anders woher ihren Ursprung haben«?<sup>40</sup> Wo also ist der Ort der Kraft?

Die Begriffe Mechanik und Dynamik sowie Mechanismus und Dynamismus, deren Bedeutungsextension sich je nach Fragerichtung verschieben, können hier zunächst orientieren. Im späten Mittelalter und der Frühen Neuzeit arbeitet man mit der Begriffstrias Mechanik, Kinetik und Dynamik, um eine Bewegungswissenschaft im Allgemeinen, eine Mechanik, von einer Wissenschaft von den Ursachen dieser Bewegungen, einer Dynamik, zu unterscheiden. Für die Situation des 14.–17. Jahrhunderts ist dabei entscheidend, dass der Physik als Wissenschaft von der *physis* im weiten Verständnis die Untersuchung all jener Dinge obliegt, »die den Ursprung der Bewegung in sich selbst haben«.<sup>41</sup> Die Mechanik befasst sich demgegenüber mit dem eingeschränkten Bereich nichtnatürlicher, mithilfe von Geräten und Vorrichtungen (*mechanai*) hervorgerufener Bewegungen. Als Teilbereich der Mechanik befasst

39 Die Kontroversen um die Auslegung des Newton'schen Kräften Denkens zieht sich bis in die geistes- und wissenschaftsgeschichtliche Darstellung. So betont Panajotis Kondylis eher diejenigen Aspekte, die gerade in der Newton-Rezeption Argumente für eine Situierung der Kraft in der Materie sammeln. Während Newton selbst nur die *vis inertia* als *vis insita*, also als eine in der Materie wirkende Kraft betrachtet, wollen Newton-Nachfolger wie etwa Maupertuis oder Voltaire »die Anziehungskraft als reale physische Eigenschaft der Materie« betrachten. Panajotis Kondylis: Die Aufklärung im Rahmen des neuzeitlichen Rationalismus. München 1981, S. 222. Alexandre Koyré hingegen rekonstruiert ein in seinen publizierten Schriften freilich schwer greifbares theologisches Weltbild, das eine »nicht zur Materie gehörende nicht-mechanische, immaterielle und sogar »geistige« Energie« annimmt. Alexandre Koyré: Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum [1957]. Frankfurt a.M. 1980, S. 190.

40 Zedler: Kraft, Sp. 1680. Zedler behilft sich hier mit der Unterscheidung in eine *vis primitiva* als erste Ursache und eine derivative Kraft als eine davon abgeleitete zweite Ursache.

41 Michael Wolff: Geschichte der Impetustheorie. Untersuchungen zum Ursprung der klassischen Mechanik. Frankfurt a.M. 1978, S. 24.

sich die Dynamik also zunächst nur mit der Ursachenforschung nichtnatürlicher Bewegungen.<sup>42</sup> Im 18. Jahrhundert bildet sich jedoch eine veränderte Auffassung von Mechanik heraus. Hatten es die mechanischen Künste seit dem Mittelalter mit »widernatürlichen, erzwungenen, künstlichen Bewegungen zu tun, die nicht eigentlich zur Physik gehören«, so verändert sich diese Auffassung in der neuzeitlichen Naturforschung dahingehend, dass nun »gerade die Mechanik« als Anhalt für eine »adäquate Naturerkenntnis« gilt.<sup>43</sup> Blickt man von der Frühen Neuzeit auf das 18. Jahrhundert, so scheint eine so gefasste Mechanik das wichtigste Leitmodell für die Ästhetik der Kraft zu bilden. Nimmt man jedoch die Gemengelage zumal des ausgehenden 18. und frühen 19. Jahrhunderts in den Blick, dann taugt der Begriff der Mechanik kaum als Paradigma für die zunehmend verwickelte Diskussion um das Wesen der Kräfte und ihren Ort in einer Natur, die man in geistes- und ideengeschichtlichen Darstellungen sowohl als mechanistisch als auch als dynamistisch beschrieben hat.

Panajotis Kondylis hat im Rahmen seiner These von der Aufwertung der Sinnlichkeit in der Aufklärung das Kräften denken des 18. Jahrhunderts zwischen den Radikalpositionen des cartesianischen Dualismus und eines in unterschiedlichen Schattierungen vertretenen Monismus rekonstruiert und als geistesgeschichtliche Verschiebung »von der Mechanik zur Dynamik« beschrieben.<sup>44</sup> Unter Dynamik versteht er das Leibniz'sche Programm vom »inneren Zusammenhang aller Naturkräfte«, in das nicht zuletzt auch teleologische

42 »Die Mechanik, als Lehre von der Bewegung der Körper auf Bahnen, zerfällt nach herkömmlicher Auffassung in zwei Hauptstücke: in Kinematik und Dynamik. Die Kinematik stellt die verschiedenen Formen von Bewegungen nach Zeit und Raum dar, wie sie am Himmel und auf der Erde zu beobachten sind; die Dynamik dagegen soll den Zusammenhang dieser Bewegungsformen mit Ursachen erklären.« Wolff: Geschichte der Impetustheorie, S. 16.

43 Mechanik als Naturphilosophie ist dabei insofern »eine Schöpfung des 18. und 19. Jahrhunderts«, als sie sich eigentlich erst in der Newton-Rezeption konsolidiert. Wolfgang Bonsiepen: Die Begründung einer Naturphilosophie bei Kant, Schelling, Fries und Hegel. Mathematische versus spekulative Naturphilosophie. Frankfurt a.M. 1997, S. 26.

44 Bei der Abwendung vom Cartesianismus wandle sich der Kraftbegriff von einem immateriellen Prinzip zu einer Eigenschaft der Materie selbst: »Der Kraftbegriff, und zwar als ›motus et quietis causale principium‹ tritt gerade im Kontext des Auseinanderfallens von Materie und Ausdehnung in Erscheinung, und seine geistesgeschichtliche Wirkung wird darin bestehen, das bereits vor sich gehende Zusammenführen von Geist und Materie zu verstärken.« Kondylis: Die Aufklärung im Rahmen des neuzeitlichen Rationalismus, S. 213. Voraussetzung der »radikalen Rehabilitierung der Sinnlichkeit« in der Aufklärung seien Ansätze zu einer »ontologischen Aufwertung der Materie«, die »immer mehr als autonome Trägerin von Bewegung betrachtet« werde. Dadurch erübrige sich nach und nach auch ein göttlicher erster Beweger im Denken.

Vorstellungen von der *entelecheia* der Monade integriert sind.<sup>45</sup> Wenn auch Max Jammer in seiner Begriffsgeschichte der Kraft das ausgehende 18. Jahrhundert als Phase eines sich neu formierenden Dynamismus bespricht, dann meinen Mechanik und Dynamik Auffassungen vom Naturganzen, wie sie sich um 1900 als Gegensatz von Mechanizismus und Dynamismus zu verschiedenen naturphilosophischen Positionen verfestigen.<sup>46</sup> Lassen sich Mechanik und Dynamik im spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Umgang mit Maschinen also noch als komplementäre und systematisch aufeinander bezogene Arbeitsprojekte verstehen, so werden sie mit und nach dem 18. Jahrhundert zu Modi der Weltbeschreibung. Statt zwei methodische Herangehensweisen an künstlich erzeugte Bewegungsphänomene bezeichnen Mechanik und Dynamik nun konkurrierende Konzepte von Natur.<sup>47</sup>

Diesen Zusammenhängen zwischen Kraftbegriff und Konzeptualisierung der Natur ist genauer nachzugehen. Die Frage, ob man es bei Kräften mit außerhalb der Erscheinungswelt angesiedelten Ursachen – etwa in Gestalt eines im Moment der Schöpfung der Kreation mitgegebenen Bewegungsimpulses – oder mit immanenten Wirkprinzipien der Körper zu tun hat, betrifft nicht zuletzt auch ihren ontologischen Status. Handelt es sich um substantielle Eigenschaften der Dinge, womöglich sogar um Fähigkeiten und Vermögen belebter, empfindender und denkender Wesen? Oder hat man es lediglich mit Abstraktionen von Erscheinungen zu tun, die sich messen und bestenfalls in mathematische Formeln bringen lassen? Mit diesen Fragen ist die Herausforderung an eine Epistemik der Natur bezeichnet, für die das Nachdenken über die Kräfte der Natur gerade keine Lösung, sondern vielmehr das Problem darstellt. In den physikalischen und philosophischen Begründungen der Kraft bei Newton, Leibniz und Kant ist eine Doppelstrategie von argumentativer Überlastung und Kritik des Kraftbegriffs angelegt, die es im Folgenden herauszupräparieren gilt.

Während über die mechanizistische Grundrichtung des cartesianischen Denkens der Natur ebenso wenige Zweifel bestehen wie über Leibniz' Rolle als wichtiger Stichwortgeber der Dynamik, ist Newtons Position schwieriger zu bestimmen. Einerseits liefert er entscheidende Formeln zur quantitativen Bestimmung von Kräften, die sich rechnerisch aus Eigenschaften der Materie herleiten lassen. Seine mathematische Kraftkonzeption ist andererseits

45 Bonsiepen: Die Begründung einer Naturphilosophie bei Kant, Schelling, Fries und Hegel, S. 27.

46 Jammer: Concepts of Force, S. 155–188.

47 Ein weiteres Konkurrenzprogramm bilden schließlich atomistische Entwürfe, die sich im 19. Jahrhundert durchsetzen und die eine wichtige Voraussetzung für die Wärmetheorie der Thermodynamik bilden. Eine großartige Rekonstruktion des insbesondere in einer Lukrez-Rezeption versteckten Atomismus der Goethezeit findet sich in Jo Amanda Goldstein: Sweet Science. Romantic Materialism and the New Logics of Life. Chicago/London 2017.