Schluss

In den zehn Kapiteln dieser Arbeit wurde ein breites Panorama gezeichnet. Dabei hat sich gezeigt, dass der Magnetstein, die magnetischen Phänomene oder ein weit gefasster ‚Magnetismus‘ in der Zeit von 1500 bis 1650 unter verschiedenen thematischen oder disziplinären Perspektiven behandelt worden sind. Das erste und vielleicht auch wichtigste Ergebnis dieser historischen Rekonstruktion ist die Feststellung, dass das Thema Magnetismus in sehr vielen Bereichen eine überaus wichtige Rolle spielte und zugleich in den verschiedenen Bereichen auf so unterschiedliche Weise behandelt wurde.

Doch woher rührte das große Interesse am Magnetismus in der Frühen Neuzeit? Und welche größeren Strukturen oder Tendenzen lassen sich innerhalb des Panoramas dieser Arbeit erkennen? Zur Auseinandersetzung mit der ersten Frage ist zunächst zu betonen, dass der ‚Magnetismus‘ nicht nur in verschiedenen Disziplinen eine unterschiedliche Rolle gespielt hat, sondern auch in gewissermaßen verschiedenen Modi. So lässt sich auf rein sprachlicher Ebene feststellen, dass ‚Magnetismus‘ (in der ganzen Breite dieses Ausdrucks) auf der einen Seite selbst das Thema eines Textes sein konnte, also Aussagen über den ‚Magnetismus‘ und alles, was mit ihm zusammenhing, getroffen wurden. Auf der anderen Seite wurden Aussagen über ganz andere Dinge getroffen, die aber ihrerseits auf sprachlicher und rhetorischer Ebene den ‚Magnetismus‘ in Vergleichen, Metaphern, Analogien und Beispielen aufgriffen. Eine ähnliche Gegenüberstellung von ‚Objekt‘ und ‚Anwendung‘ lässt sich auch auf einer theoretischen Ebene zuspitzen: Der Magnetismus war entweder das zu erklärende Phänomen einer Theorie (*explanandum*) oder ein Theorieelement zur Erklärung eines anderen Phänomens (*explanans*). Und auch auf praktischer und materieller Ebene lässt sich eine ähnliche Gegenüberstellung beschreiben. Denn zum einen war der Magnetismus selbst Objekt experimenteller oder empirischer Forschung und wurde zum anderen auch schlicht in einer Technik, beispielsweise einem Instrument, benutzt.

Diese drei Gegenüberstellungen sprachlicher, theoretischer und praktischer Modi der Beschäftigung mit dem ‚Magnetismus‘ verschränkten sich vielfach und bildeten keineswegs diskrete Gruppen. Ihre möglichen und vielfach realisierten Verschränkungen werden im Folgenden an Beispielen deutlich werden, an dieser Stelle ist jedoch wichtiger, aus der recht abstrakten Perspektive ebenjener Modi festzuhalten, dass das große Interesse am ‚Magnetismus‘ in der Frühen Neuzeit wohl auch damit zusammenhängen dürfte, dass dieser Gegenstand beziehungsweise

dieses konzeptuelle oder sprachliche Hilfsmittel beinahe universaltauglich in fast jedem Diskurs seinen Platz finden konnte. Diese Feststellung erlaubt es, nicht nur die individuellen Gründe für jedes Themengebiet, wie sie in den einzelnen Kapiteln erläutert wurden, zu berücksichtigen, um das Interesse am Magnetismus zu erklären, sondern auch größere Zusammenhänge in den Blick zu nehmen.

Der in der Frühen Neuzeit vielfach propagierte Experimentalismus, dem sich viele Autoren der ‚magnetischen Philosophie‘ paradigmatisch verschrieben, betrifft insbesondere den praktischen Modus: Die magnetischen Phänomene waren ein empirisches Forschungsobjekt *par excellence*. Für die in der Frühen Neuzeit ebenfalls zentrale kritische Auseinandersetzung mit der aristotelischen Naturphilosophie war vor allem der theoretische Modus entscheidend. Autoren konnten das Desiderat einer aristotelischen Magnetismustheorie (*explanandum*) beklagen oder neue Theorien entwerfen, aber auch ‚Magnetismus‘ als Erklärungselement in ihre Naturphilosophie einweben (*explanans*). Gerade auch die virulente Debatte um den Kopernikanismus im 17. Jahrhundert befeuerte in dieser Hinsicht die Beschäftigung mit dem Magnetismus insgesamt, da Autoren dafür argumentierten, im Planetensystem würden magnetische Kräfte wirken. Das deutliche Interesse am ‚Okkulten‘ und der Magie, das die Frühe Neuzeit ebenfalls auszeichnet, spiegelt sich sicher auch in einer Faszination für den ‚Magnetismus‘ wider. Konnten doch magnetische Apparaturen die Wunderwerke der Technik vor Augen führen (praktischer Modus), aber die magnetischen Phänomene selber auch das ‚Unerklärbare‘ der Natur bestens veranschaulichen (sprachlicher Modus). Und nicht zuletzt verdankt sich, vor allem den praktischen Modus betreffend, das Interesse am Magnetismus der Kompassnavigation, die für Entdeckungsreisen unabdingbar war.

Bezüge zu größeren intellektuellen Entwicklungen der Frühen Neuzeit ließen sich noch weiter ausbuchstabieren. Doch gab es hier einen primären Antrieb für die Beschäftigung mit dem ‚Magnetismus‘ oder einen roten Faden, der das Interesse am ‚Magnetismus‘ durchzogen hat? Diese Arbeit legt letztlich nahe, dass dies nicht der Fall ist, beziehungsweise sich auf Grundlage der hier untersuchten Quellen nicht behaupten lässt. So verlockend und ertragreich es wäre, ein ‚Prinzip‘ der historischen Entwicklung zwischen 1500 und 1650 zu konstatieren, so fraglich und so leicht widerlegbar erscheint dies vor dem Hintergrund des ausgewerteten Materials. Dies bedeutet freilich nicht, dass in den untersuchten 150 Jahren keine Entwicklung statt-

gefunden hat. Doch in dieser Entwicklung lässt sich historisch kein übergreifendes Muster einwandfrei festmachen: Weder ergibt sich etwa ein klares Profil dieser Entwicklung, beispielsweise ein Höhepunkt des Interesses oder ein Interessenschwund, noch gibt es einzelne Ereignisse, beispielsweise eine Publikation oder eine politische Veränderung, die die Entwicklung auf allen Ebenen maßgeblich prägten, wenngleich doch vor allem William Gilberts *De magnete* (1600) zurecht als einflussreichste Publikation betrachtet werden kann.

Die Tatsache, dass zum Thema Magnetismus um 1600 mehr publiziert wurde als noch 50 Jahre zuvor ist sicher nicht völlig zufällig, doch, normalisiert durch die Zunahme des gestiegenen themenunabhängigen Druckaufkommens in dieser Zeit, kaum so aussagekräftig, wie es auf den ersten Blick erscheint. Dass manche Publikationen besonders prägend waren, soll gleichfalls nicht in Abrede gestellt werden, wohl aber darf nicht übersehen werden, dass es kein Werk zum Magnetismus gab, das in allen Bereichen neue Weichen stellte oder alle diesem Werk vorausgehenden Ansätze in Sackgassen verwandelte. Entwicklungen dieser Art, sowohl quantitativer als auch qualitativer Natur, lassen sich deutlich besser in einzelnen Bereichen der Beschäftigung mit dem Magnetismus beschreiben, und nicht so sehr als übergreifende Muster aller Bereiche.

Wenn diese Arbeit also den Versuch darstellte, die Karriere eines Minerals und seiner wundersamen Kräfte zu erzählen, dann lässt sich gewiss mit Fug und Recht sagen, dass der Protagonist viel herumgekommen ist und zahlreiche Wandlungen durchlebt hat. Das Bild einer ‚Karriere‘ ist hier allerdings auch trügerisch. Es suggeriert nämlich zu Unrecht, dass ein stabiles Subjekt eine lineare, vorwärts gerichtete Entwicklung durchlebt hat. Doch hat sich gezeigt, dass die Konzepte der Stabilität, Linearität wie auch des Fortschritts das Narrativ dieser Arbeit nicht gut beschreiben. Dieses Zwischenresultat mag zunächst unbefriedigend erscheinen. Zukünftige, eine noch größere Anzahl Quellen berücksichtigende oder methodisch anders verfahrenende Forschung mag es mithin korrigieren. Gleichzeitig lässt sich dieses Resultat aber vielleicht auch als wenn nicht zwingende, dann zumindest plausible Folge der Breite des angestrebten Panoramas deuten. Aus diesem Blickwinkel betrachtet ist die womöglich fehlende Logik einer einheitlichen und übergreifenden Entwicklung somit kein Manko der Darstellung, sondern spiegelt schlicht, und dann wohl auch adäquat, die Komplexität der historischen Wissenslandschaft um 1600 wider. In dieser Landschaft mag es durchaus Strukturen gegeben haben, etwa vergleichbar einzelnen Gebirgsläufen, Tälern oder Hochebenen. Dieses topografische Relief

wurde in den einzelnen Kapiteln dieser Arbeit so konturiert wie möglich kartiert und beschrieben. Aus der Perspektive einer *history of knowledge* ist hiermit vermutlich bereits viel erreicht. Um einige der wichtigsten historiographischen Konturen, auch vor dem Hintergrund einer in dieser Weise verstandenen Wissensgeschichte, nachzuzeichnen, aufeinander zu beziehen und zugleich knapp zusammenzufassen, sollen im Folgenden vier zentrale, in der Einleitung bereits als Thesen formulierte Teilergebnisse etwas zugespitzt festgehalten und diskutiert werden. Sie beschreiben einzelne solcher intellektuellen Landschaftsformationen, reflektieren aber auch einige Prinzipien der Kartierung dieser Formationen selbst.

Erstes Teilergebnis: Ausweitung und Verengung des ‚Magnetismus‘

In der Frühen Neuzeit wurde besonders kontrovers darüber diskutiert, was als ‚Magnetstein‘, als ‚magnetisches Vermögen‘, als ‚magnetisches Phänomen‘ und als ‚Magnetismus‘ gelten kann. Hierbei lassen sich zwei widerstrebende Tendenzen beschreiben: Zum einen findet sich der Ansatz, den Magnetismusbegriff zu verengen. Das Prädikat ‚magnetisch‘ war demnach exklusiv für ein ganz bestimmtes, mit einem ganz bestimmten mineralischen Körper verbundenes Vermögen reserviert. Zum anderen gab es gleichzeitig den Ansatz, die ‚magnetische Kraft‘ für etwas Allgemeines zu halten, das auch, aber nicht ausschließlich, im Magnetstein anzutreffen war. Hier fand somit eine deutliche Ausweitung statt, die überhaupt erst zur Prägung des Begriffs ‚Magnetismus‘ führte. Beide diese Ansätze von Verengung und Ausweitung bestanden zur gleichen Zeit, und keiner kann rückblickend als klarer ‚Sieger‘ oder ‚Verlierer‘ bezeichnet werden.¹ Doch die Dynamik der Ausweitung ist als besonders typisch für die Frühe Neuzeit anzusehen und soll daher im Folgenden ausführlicher behandelt werden.

Blickt man zunächst auf die Verengungstendenz, scheinen zwei Strategien der historischen Autoren besonders relevant gewesen zu sein. (1) Ein philologisch versierter und auf eine große Breite von Quellen gestützter Zugang arbeitete sämtliche lexikalischen Synonyme und Homonyme des Magnetsteins auf. Autoren mit dieser Zielsetzung bereinigten also ein großes Durcheinander, das über Jahrhunderte vor allem in den Kompilationen der Lapidarien zustande gekommen war: Mangan und Bimsstein heißen manches Mal „magnes“, sind aber kein Magnetstein. Andere Substanzen werden mitunter mit anderen

¹ Siehe hierzu auch S. PUMFREY 1987b.

Namen bezeichnet, sind aber in Wahrheit Magnetstein. Dieser linguistischen Perspektive folgte eine empirische auf dem Fuße. (2) Um den echten vom falschen, homonymen Magnetstein zu unterscheiden, legten sich die Autoren vor allem auf ein Vermögen fest, das als distinktiv-magnetisch betrachtet wurde: die Anziehung von Eisen.

Viele dem Magnetstein darüber hinaus zugeschriebene Vermögen und Eigenschaften bedurften erst der Probe und des Experiments. Bereits bei Petrus Peregrinus, aber vor allem bei vielen Autoren des 16. Jahrhunderts – Fernán Pérez de Oliva und Leonardo Garzoni sind hier gute Beispiele – zeigt sich, dass sie sich offenbar vor ihren Experimenten mit dem Magnetstein gut darüber informiert hatten, welche Vermögen dem Stein traditionell zugeschrieben wurden. Ihre experimentelle Arbeit war also zunächst nicht explorativ ausgerichtet, sondern kritisch. Sie sollte dazu dienen, überlieferte, jedoch falsche Aussagen über den Magnetstein zu widerlegen und sämtliche dem Magnetstein zugeschriebene Vermögen zu testen. Den Höhepunkt dieser experimentell ausgerichteten Verengungstendenz bildet William Gilberts *De magnete* (1600). Gilbert betrieb eine vor allem gegen antike und mittelalterliche Autoren gerichtete, experimentell und empirisch untermauerte Verengung dessen, was in der Natur ‚magnetisch‘ war, grenzte die magnetische Anziehung erstmals systematisch und scharf von der elektrischen ab und prägte den Taxonomiebegriff der ‚magnetischen Körper‘ durch einen strengen Kriterienkatalog, der sich auf materielle Eigenschaften wie auch auf spezifische Vermögen erstreckte. Erst bei Gilbert kann man von einem taxonomisch und formal hinreichend definierten Magnetbegriff sprechen.²

Doch Gilbert bildet auch einen sehr wesentlichen Ausgangspunkt der Ausweitungstendenz für die Frühen Neuzeit. Seine ‚magnetische Kosmologie‘ bedeutete nämlich gleichzeitig die wohl größte Ausweitung des Magnetismus, weil er den Magnetismus geologisch und kosmologisch relevant machte: Die Erde sei im Kern aus Magnetstein und rotiere durch magnetische Kraft. Gilbert begründet diese Ausweitung mineralogisch und durch Experimente mit einem kleinen runden Magnetstein, der ihm als Miniatur des Planeten Erde dient. Für ihn ist die Erde also buchstäblich ein Magnet, sie verfügt daher nicht bloß analog zu einem Magnetstein über ähnliche Vermögen oder Eigenschaften.

Gilberts kosmologische These verschärfte gewissermaßen die Annahme des mittelalterlichen Autors Petrus

Peregrinus, der bereits im 13. Jahrhundert den Magnetstein als ‚Himmelskugel im Kleinen‘ betrachtete und behauptete, ein runder Magnetstein drehe sich mit dem Firmament um die Pole der Welt beziehungsweise des Magnetsteins. Eine magnetische Kraft im Kosmos, gar eine ontologische Gleichsetzung, postulierte er jedoch keineswegs. Allerdings gingen einer solchen ontologischen Gleichsetzung, historisch gesehen, Analogien und Metaphern voraus, welche die magnetischen Phänomene durch sprachliche Mittel schon in antiken und mittelalterlichen Texten mit ganz verschiedenen Phänomenen in Zusammenhang brachten. Dieser zunächst linguistische Aspekt scheint eine zentrale Rolle für unterschiedliche Ausweitungstendenzen gespielt zu haben, die in verschiedenen thematischen Bereichen zu finden sind. Jene sprachlichen Mittel, wenn man die Dynamik an dieser Stelle etwas überspitzen will, stifteten zur ontologischen Gleichsetzung an oder bereiten diese zumindest vor. Weil dieser Zusammenhang kompliziert ist, soll er an dieser Stelle eine etwas ausführlichere Darstellung erfahren. Zentral ist an dieser Stelle das sprachliche und konzeptuelle Mittel der Analogie. Zunächst ist es dafür hilfreich zu bestimmen, was unter ‚Analogie‘ zu verstehen ist. Analogien bestehen typischerweise aus zwei Objekten, von denen angenommen oder behauptet wird, dass sie eine Ähnlichkeit aufweisen.³ Auf sprachlicher Ebene wird diese Ähnlichkeitsrelation in der Regel explizit benannt oder morphosyntaktisch markiert, beispielsweise durch ein Vergleichspartikel oder eine parallelistische Satzstruktur. Analogien werden in wissenschaftlichen Texten einerseits zur Darstellung komplexer Sachverhalte, aber auch in Begründungszusammenhängen benutzt.⁴

Eine präzisere Bestimmung des Analogiebegriffs ist an dieser Stelle nicht notwendig und kann durch ein prägnantes und repräsentatives Beispiel aufgewogen werden. Hierzu kann die medizinische Analogie dienen, die

3 Vgl. M. B. HESSE 1966: 58: „An analogy may be said to exist between two objects in virtue of their *common properties*.“ Vgl. J. MEHEUS 2000: 24–25: „[Analogical reasoning refers to] any process in which inferences are made on the basis of certain *similarities* between two domains.“ Alle Kursivierungen vom Autor dieser Arbeit. Vgl. auch umfassend H. G. COENEN 2002.

4 Vgl. D. PROVJN 2014: 219: „The application of analogies can serve different purposes. First of all, they can be useful in *communication*, both for pedagogical reasons in view of clarifying a concept by means of a well-accepted analogue or for rhetorical reasons aiming at persuasion, in most situations combined with an informative component. Secondly, they may allow for *predications*, for example, in the specific case of extrapolation. Finally, in the domain of problem solving and discovery processes they may enable the change of existing concepts and methods and they may even facilitate the *creation of completely new concepts*.“ Alle Kursivierungen vom Autor dieser Arbeit.

2 Für Autoren vor Gilbert galt eher ‚Ist ein Körper X ein Magnetstein, dann hat er die Eigenschaften {x,y,z}‘, wohingegen bei Gilbert eher galt ‚Hat ein Körper X die Eigenschaften {x,y,z}, dann ist er ein magnetischer Körper‘.

seit Galen zwischen der Anziehungskraft eines Medikaments auf einen Körpersaft und der Anziehungskraft des Magnetsteins auf Eisen behauptet wurde. Diese Magnetanalogie der Pharmakologie lässt sich folgendermaßen abstrahieren: [Magnetstein] verhält sich zu [Eisen] wie [Medikament] zu [Körpersaft]. Bei allen vier Bestandteilen der Analogie handelt es sich um natürliche, materielle Körper, die auf ontologischer Ebene denselben Status haben und daher prinzipiell auf dieselbe Art und Weise Wirkungen und Eigenschaften aufweisen. Die die Analogie bestimmende Ähnlichkeit ist eine ‚physikalisch‘ verstandene [Anziehung]. Die Ursache dieser Anziehung wurde als [Ähnlichkeit der Substanz] bestimmt, wobei dies wohl auf ein implizites, theoretisches Prinzip rekurriert, wonach verwandte Dinge einander anziehen.⁵ Die [Ähnlichkeit der Substanz] zwischen [Magnetstein] und [Eisen] sieht Galen darin bestätigt, dass [Magnetstein] und [Eisen] ähnlich aussehen und in denselben Minen/Erzadern vorkommen.⁶

Die Ähnlichkeitsrelation zwischen Magnetstein und Medikament erstreckt sich auf bestimmte Eigenschaften und schließt andere aus. Doch genau deren Festlegung ist strittig und begriffsgeschichtlich interessant. Die Fragen, die sich bei der Lektüre der Quellen und ihren Magnetbeispielen und -analogien also aufdrängen, lauten beispielsweise: Für wie vergleichbar hielten die Autoren die Wirkung des Magnetsteins und die eines Medikaments auf ontologischer Ebene? Zu welchem Zweck wurde eine solche Analogie gebraucht? Die Antwort auf die erste Frage betrifft den Grad an Isomorphie, der auf ontologischer Ebene behauptet wurde, als wie groß also beispielsweise die geteilte Menge identischer Eigenschaften bei der Objekte angenommen wurde. In Abhängigkeit davon ergibt sich mit Bezug auf die zweite Frage, ob die Funktion der Analogie nur kommunikativ sein konnte – etwa wenn keine ontologische Isomorphie behauptet wurde – oder ob sich – bei hoher Isomorphie – auch ein Analogieschluss rechtfertigen ließ, bei dem Eigenschaften des einen Objekts auch dem anderen Objekt zugeschrieben wurden.

Mit Bezug auf die erste Frage kann zunächst festgehalten werden, dass Galen offenbar einen recht hohen Grad an ontologischer Isomorphie annimmt, insofern nicht nur [Magnetstein/Eisen] und [Medikament/Körpersaft] beide

in [Anziehung] konvergieren, sondern auch in Bezug auf die Ursache der Anziehung, nämlich [Ähnlichkeit]. Das Prädikat ‚anziehend‘ wird also für [Magnetstein] und [Medikament] in univoker Weise ausgesagt.⁷ Der Grad an Isomorphie ist jedoch auch nicht überzubewerten. Schließlich ist es unwahrscheinlich, dass Galen ableitet, dass nur weil [Magnetstein] und [Eisen] ähnlich aussehen, auch [Medikament] und [Körpersaft] eine äußerliche Ähnlichkeit aufweisen müssen, geschweige denn an derselben Stelle (im Körper, im Wald, in der Apotheke) gefunden würden. Hier zeigt sich also eine erste Grenze der Analogie. Wenn zudem Kritiker einwerfen, dass der [Magnetstein] als Pulver keine [Anziehung] habe, das [Medikament] aber mithin in Pulverform genommen werde, folgt für sie daraus, dass das [Medikament] ebenfalls keine [Anziehung] haben könne. Die Analogie disqualifiziert sich also nach dieser Ansicht prinzipiell dadurch, dass die Anziehungskraft selbst nicht für beide Analogieobjekte in der gleichen Weise gegeben ist.

In Bezug auf die zweite Frage zeigt das galenische Beispiel, dass mithilfe dieser Magnetanalogie keine neuen medizinischen Erkenntnisse gewonnen wurden, indem die Magnetanalogie ‚weitergesponnen‘ oder Schlüsse aus ihr gezogen wurden. Vielmehr wurden bestimmte theoretische Annahmen über die Wirkung der Medikamente mithilfe der Magnetanalogie erklärt. Die Analogie diente in diesem medizinischen Beispiel also – und das ist wichtig – nicht als Prämisse eines Arguments, sondern hat eine kommunikative, veranschaulichende Funktion. Dies bildet sich auch darin ab, mit welcher hoher Sensibilität viele Autoren ihren eigenen Analogiengebrauch kontrollierten oder ihre Kollegen in dieser Hinsicht bewerteten. Wenn Autoren mithin den Magnet zum Leitmotiv ihrer medizinischen Theorie erhoben, sollte diesen nicht unterstellt werden, dass sie der Analogie blindlings und gänzlich unkritisch folgten.⁸

5 Zum antiken Prinzip des „*similia similibus*“, vgl. Kap. 8.1.3.2.2 (S. 647 ff.).

6 In manchen Quellen wird diese Analogie auch erweitert, etwa wenn das Schwächerwerden von Medikamenten als analog zum Nachlassen der magnetischen Anziehung oder die Übertragung der medizinischen Wirkung auf ein Organ als analog zu der magnetischen Suszeptibilität verstanden wurde.

7 Dies bestätigt sich auch darin, dass Galen an anderer Stelle den Magnetstein und die menschlichen Organe in der Hinsicht vergleicht, dass beide über ein natürliches Vermögen verfügen. Dieses Vermögen muss nicht immer [Anziehungskraft] heißen, aber grundsätzlich gilt ‚natürliches Vermögen‘ univok für ‚Organ‘ wie für ‚Magnetstein‘. Dieses Merkmal der Univokität ist weniger trivial, als man meinen könnte, denn in vielen Analogien ist die gemeinsame Ähnlichkeit selbst nicht univok, wie sich etwa bei der theologischen Magnetanalogie herausstellen ließ (Kap. 9, S. 767 ff.): Ein Prediger, der die Gläubigen anzieht, zieht diese (vermutlich) nicht in der physikalisch selben Weise an, wie zwei Körper einander magnetisch anziehen. Das *tertium* ‚Anziehung‘ ist hier also nicht univok, da es von beiden Subjekten (Prediger/Magnetstein) nicht auf dieselbe Weise aussagbar ist. Die Verwendung vitalistischer Magnetanalogien ist in dieser Hinsicht ein Grenzfall. Hierzu in Kap. 8.1.3.2.4 (S. 660 ff.).

8 „Zur Schwierigkeit, von gut bewährten Analogien auch wieder weg-

Ähnliche Magnetanalogien wie in der Medizin finden sich auch in astrologischen, mineralogischen, naturphilosophischen oder theologischen Zusammenhängen. In allen diesen Fällen wurden diese Analogien jedoch mitunter auch kritisiert, weil sie eine Ähnlichkeit oder Isomorphie behaupteten, die sich mit gutem Grund auch bestreiten ließ. Diese Diskurse setzten sich mit der Spannung auseinander, die, ganz allgemein gesagt, darin besteht, dass einerseits jedes Ding irgendwie einzigartig und unvergleichlich ist und andererseits jedes Ding in irgendeiner Hinsicht einem beliebigen anderen Ding ähnlich und damit vergleichbar ist.⁹ Die Aushandlung dieser Ähnlichkeiten legte letztlich auch fest, ob eine Ausweitungs- oder Verengungstendenz dominierte.

Wie die Magnetanalogie zu einer Ausweitung des Magnetbegriffs – eine genuine Entwicklung der Frühen Neuzeit – beitrug, lässt sich ebenfalls exemplarisch zeigen. Schon bei Paracelsus innerhalb der Medizin, aber bei anderen Autoren auch in ganz anderen Bereichen, wurde die Analogie zu Gunsten von Metaphern und sprachlichen Gleichsetzungen aufgegeben. Selbst wenn man die Metapher konservativ als ‚verkürzten Vergleich‘ versteht, setzt sie dennoch voraus, dass in einer metaphorischen Aussage zwei unterschiedliche Objekte miteinander identifiziert werden.¹⁰ Für Paracelsus ‚ist‘ der Mensch buchstäblich ein ‚Magnet‘, insofern er Wirkungen der Sterne anzieht. Diese sprachliche Identifikation begünstigte auch eine sachliche. Dann übernahm die Metapher oft auch eine explikatorische Funktion, und auf Grundlage dieser Identifikationen wurden mitunter durchaus Vorhersagen getroffen sowie neue Konzepte gebildet. Es lassen sich viele Beispiele derartiger Verquickungen von ‚Magnetismus‘ und anderen Naturphänomenen anführen, die mit Analogien begannen, bald zu Metaphern und zuletzt zu

ontologischen Aussagen wurden: Die Wirkung der Waffensalbe wurde ab einem gewissen Punkt nicht mehr nur mit der magnetischen verglichen, sondern durch sie erklärt. Anziehende Stoffe in der Alchemie waren nicht nur mit dem Magnetstein vergleichbar, sondern waren ein ‚Magnet‘ oder wirkten durch ‚magnetische Kraft‘. In der magnetischen Kosmologie verfügten die Himmelskörper mitunter nicht nur über Vermögen, die denen magnetischer Körper glichen, sondern sie waren buchstäblich große Magnetsteine mit magnetischen Kräften. Es wurden also bestimmte Entitäten als ‚Magneten‘ bestimmt beziehungsweise ihnen ‚magnetische Vermögen‘ zugeschrieben, die für andere Akteure und vor allem für moderne Leser nichts mit dem Magnetstein und seinen Kräften zu tun hatten oder haben.

Doch auch in Bezug auf diese vermeintliche Verabsolutierung eines universellen Magnetbegriffs zeigen sich bei vielen Autoren überraschend kritische Reflexionen. So gestand Johannes Kepler mehrfach ein, seinen ‚kosmischen Magnetismus‘ nicht für einen ‚echten Magnetismus‘ zu halten, sondern für ein hilfreiches Analogon. Athanasius Kircher bildete sicher den Höhepunkt der Ausweitungstendenz, allein schon deshalb, weil er wie kein zweiter Autor der Epoche vermeintliche ‚Magnetismen‘ in beinahe allen Bereichen der Natur ausfindig machte. Doch auch hier ist das Bild komplexer: Kircher behauptete nicht blindlings, dass alles in der Natur magnetisch ist. Vielmehr ermöglichte gerade sein Magnetismusbegriff, auch den Unterschied zu den magnetischen Phänomenen und dem Magnetstein abzubilden. Viele Dinge in der Natur seien nämlich nicht magnetisch wie der Magnetstein – hier hatte Kircher einen ähnlich konsequenten und rigiden Magnetbegriff wie Gilbert. Doch anders als Gilbert betrachtete er die magnetischen Phänomene – also die Phänomene, wie sie am Magnetstein zu beobachten sind – als Ausdruck einer umfassenden ‚Sympathie‘, die sich ihrerseits *pars pro toto* eben lateinisch als „magnetismus“ bezeichnen lässt.

Warum suchten Autoren diese Ausweitung des Magnetismus? Eine naheliegende Antwort ist naturphilosophisch. Wenn ein Phänomen schwer zu erklären, aber leicht zu beobachten war, bildete schon dies allein eine Ähnlichkeit zu den notorisch unerklärlichen magnetischen Phänomenen. So spottete Alexander Ross, dass eine Erklärung durch ‚magnetische Vermögen‘ gerade das Deckelchen sei, das auf alle Töpfe passe (*this magneticke vertue is a salve for all sores, a pin to stop every hole*).¹¹ Der Magnetismus erscheint hier also als Universalwaffe natur-

zukommen“, vgl. auch K. HENTSCHEL 2014: 294. Es sind eher die Kritiker der Analogien, die diese ‚ernster‘ nahmen, als sie wohl von ihren Urhebern gemeint waren. ‚Ernster‘ heißt hier, dass eine höhere Isomorphie unterstellt wurde, als zum Verständnis der Analogie nötig ist. Die Graduierbarkeit der Isomorphie erstreckt sich auf die Menge der Merkmale, die als gemeinsame Merkmale die notwendige Ähnlichkeit der *relata* ausmachen, beziehungsweise die Menge der Ähnlichkeiten, die der Urheber mit seiner Analogie betonen möchte.

9 Zu der Problematik des Konzepts der Ähnlichkeit, vgl. etwa A. CHESTERMAN 1998: 11–12: „At one extreme [...] anything can be seen as similar to anything else, or even everything to everything else: at this level, however, the degree of similarity is of course very slight. [...] At the other extreme, the specification of degree of similarity is so demanding – amounting in fact to ‘identity’ – that nothing is assessed as being similar to anything else; at this level, everything is different.“

10 Zur Metapherntheorie, vgl. beispielsweise H. G. COENEN 2002; G. LAKOFF & M. JOHNSON 2003.

11 Vgl. A. ROSS 1646: 112–113.

philosophischer Erklärungen, vor allem dann, wenn die zu erklärenden Phänomene in bestimmter Hinsicht, etwa als Fernwirkung oder als Anziehungswirkung, den magnetischen Phänomenen glichen. Gerade der Schulterschluss mit dem Konzept der Sympathie begünstigte diese Tendenz, nicht nur, weil in der Frühen Neuzeit die Idee der Sympathie ohnehin eine wichtige Rolle spielte, sondern auch, weil sich dieses sehr abstrakte Konzept viel besser in einen konkret und empirisch klingenden Ausdruck übersetzen ließ, der seit alters her als typischer Vertreter und Instanz der ‚Sympathie‘ bekannt war: der Magnetismus. Diese Begriffsdynamik lässt sich also als metonymisch charakterisieren.

Warum suchten Autoren wiederum die Verengung des Magnetbegriffs? Ein Grund war gewiss metadiskursiv, denn viele frühneuzeitliche Autoren beklagten eine Art begriffliche Inflation, die sich in Antike und Mittelalter zwar bereits ankündigte, aber vor allem in der Frühen Neuzeit zunahm: Plötzlich war alles ‚magnetisch‘. Dies erschwerte nicht nur eine präzise Wissenschaftssprache, sondern nivellierte auch die experimentell gewonnenen, distinktiven Kriterien, die einer Bestimmung ‚magnetischer Körper‘ zugrunde gelegt wurden. Man könnte also etwas überspitzt und spekulativ unterstellen, manche Autoren fürchteten gar um den Verlust der ‚Kaufkraft‘ ihrer magnetischen Forschung – eine ‚Kaufkraft‘, die eben gerade dadurch zu schwinden drohte, dass so viele vermeintliche ‚Magnete‘ im Umlauf waren.

Die begriffliche Spannung zwischen Verengung und Ausweitung des Magnetismus endete 1650 nicht, sondern dauert *mutatis mutandis* an und beherrscht, bezogen auf andere Begriffe, viele konzeptuelle Formationen in unterschiedlichen Wissenschaften. Verblüffend ähnlich, doch unter ganz anderen Voraussetzungen und mit einer bestimmten Wendung, kehrte buchstäblich elektrische Spannung in die Magnetismusdebatte zurück, als Forscher im 18. und 19. Jahrhundert darüber stritten, ob der Magnetismus oder die Elektrizität das primäre kausale Prinzip des jeweils anderen sei. Etwa zeitgleich reklamierte der Mesmerismus einen universellen Magnetismusbegriff, der über die mineralischen Körper hinausreichte und als ‚animalischer Magnetismus‘ auch für die Gesundheit der Menschen eingesetzt werden konnte. Und noch im 20. Jahrhundert wurde darüber spekuliert, ob der Elektromagnetismus nicht letztlich Grundprinzip aller chemischen Phänomene sei. Das Fortbestehen dieser Spannung zeigen Zitate des Mesmer-Anhängers Joseph Ennemoser (1819), des Physikers William Robert Grove (1846) und des Physikers Richard P. Feynman (1977), die eine solche konzeptuelle Grundkonstellation unterstreichen:

Das Wort Magnetismus ist von einer sehr viel umfassenderen Bedeutung [...]. Erstens versteht man darunter den Mineralmagnet und die Lehre von den Erscheinungen, die damit verbunden sind. Zweitens haben die Alten schon die Kraftverhältnisse, die alle Körper im ganzen Weltbau auf einander wechselweise ausüben, darunter verstanden, und selbige wegen der Ähnlichkeit, mit der der Magnet das Eisen zieht, Magnetismus genannt. [...] Drittens versteht man darunter die besondere Übereinstimmung der Menschen unter sich, oder in Bezug zu ihren Umgebungen mit den Außen dingen überhaupt, oder mit der Pflanzen und Thierwelt insbesondere. [...] Viertens endlich versteht man unter Magnetismus noch die Wissenschaft, die entweder überhaupt alle andere Naturwissenschaften in sich schließt, oder insbesondere, die bis jetzt erworbenen Kenntnisse in sich begreift, wodurch diese magnetische Heilart vervollkommenet worden ist, die uns die Erscheinungen magnetisch Behandelte aufzählt und ihre Ursachen untersucht [...]. Der gewöhnliche und allgemeine Begriff des Magnetismus ist aber jener, der die magnetische Behandlungsart von Kranken, sammt den vorkommenden Erscheinungen, nebst der wissenschaftlichen Untersuchung der Ursachen und des Leitungsgeschäfts in sich begreift.¹²

12 J. ENNEMOSER 1819: 20–23. Für ähnliche Debatten, vgl. insbesondere P. FARA 1996; 2005; W. E. GERABEK 2009. Vgl. auch J. B. WILBRAND 1824: 36: „In der Benennung des thierischen Magnetismus wird ausgesagt, dass in demselben ein analoges Verhalten obwalte, wie in den Erscheinungen des Mineral-Magnetismus. Es kommt demnach hier darauf an, dass das wesentliche Naturgesetz hervorgehoben werde, welches sich in den Erscheinungen des Mineral-Magnetismus versinnlicht, und dass ausserdem auch andere Erscheinungen vorgelegt werden, die mit denen des thierischen Magnetismus zunächst verwandt seyn dürften, und worin gleichfalls jenes im Mineral-Magnetismus sich dartuende Naturgesetz hervortritt.“ Vgl. auch G. W. F. HEGEL 1970: 204: „Das ist aber nur der Magnet, noch nicht der Magnetismus. Um festzustellen, was in diesem Begriffe enthalten ist, müssen wir die sinnliche Vorstellung von einem Magnetstein oder Eisen, das mit dem Steine bestrichen wird, zunächst ganz vergessen. Wir müssen dann aber auch die Erscheinungen des Magnetismus mit seinem Begriffe vergleichen, um zu sehen, ob sie demselben entsprechen.“ Vgl. hingegen J. N. RICHERS 1850: I, 134: „Wir haben gesagt: der Magnetismus, wobei wir aber nochmals erinnern, dass dieses eigentlich unrichtig ist; es gibt keinen Magnetismus an sich, sondern nur einen Magneten, wie es keine Wärme noch bloßes Licht gibt, sondern nur warme und leuchtende Körper. Wir sind nun aber einmal durch unseren Verstand so sehr an eine unwahre, abstrakte Sprache hineingerathen, dass wir leider gezwungen sind, dieselbe in ihren Ausdrücken in vieler Hinsicht beizubehalten.“ Vgl. auch die Reaktion auf Richers in K. SCHMIDT 1853: 61–62.

Electricity and Magnetism afford us a very instructive example of the belief in secondary causation. Subsequent to the discovery by Oersted of Electro-Magnetism, and prior to that by Faraday of Magneto-Electricity, Electricity and Magnetism were believed by the highest authorities to stand in the relation of cause and effect, i. e., electricity was regarded as the cause, and magnetism as the effect, and where magnets existed without any apparent electrical currents to cause their magnetism, hypothetical currents have been supposed, for the purpose of carrying out the causative view; but magnetism may now be said with equal truth to be the cause of electricity, and electrical currents may be referred to hypothetical magnetic lines; again, if electricity cause magnetism, and magnetism cause electricity, why then electricity causes electricity, which is absurd.¹³

[A]mong the many phenomena studied by the Greeks there were two very strange ones: that if you rubbed a piece of amber you could lift up little pieces of papyrus, and that there was a strange rock from the island of Magnesia which attracted iron. It is amazing to think that these were the only phenomena known to the Greeks in which the effects of electricity or magnetism were apparent. [...] Study by scientists who came after the Greeks uncovered one new phenomena after another that were really some aspect of these amber and/or lodestone effects. Now we realize that the phenomena of chemical interaction and, ultimately, of life itself are to be understood in terms of electromagnetism. At the same time that an understanding of the subject of electromagnetism was being developed, technical possibilities that defied the imagination of the people that came before were appearing: it became possible to signal by telegraph over long distances, and to talk to another person miles away without any connections between, and to run huge power systems – a great water wheel [...] – all turning because of the knowledge of the laws of electromagnetism.¹⁴

Wenngleich diese Begriffsbestimmungen und Fragen des 19. und 20. Jahrhunderts ganz andere Voraussetzungen haben, zeigt sich bereits in der Frühen Neuzeit eine ähnliche Fragestellung: Ist der ‚Magnetismus‘ – wie auch immer verstanden – ein universelles Wirkungsprinzip in anderen Phänomenen? Die Antwort konnte nicht ohne Weiteres empirisch gegeben werden, da die Definitionen von ‚Magnet‘, ‚magnetisch‘ oder ‚Magnetismus‘ ja selbst bereits eher

theoretische Festlegungen als Beobachtungsfragen sind. Im frühneuzeitlichen Streit um das rechte Verständnis des ‚Magnetismus‘ konkurrierte jedenfalls eine Verengungstendenz mit einer Ausweitungstendenz; der moderne, vergleichsweise enge Begriff des Magnetismus ist auch als ein Ergebnis dieses historischen, vielleicht noch andauernden Streits anzusehen.

Zweites Teilergebnis: Empirie, Experimente, Praktiken und Theorien

Es wurde in dieser Arbeit vielfach gezeigt, dass zwar empirisches und experimentelles Wissen über die magnetischen Phänomene eine sehr gewichtige Rolle innerhalb der frühneuzeitlichen Dynamik spielte, die als ‚Wissenschaftliche Revolution‘ oder ‚Transformation‘ bezeichnet wird, daneben jedoch alternative, nicht vorrangig empirische Zugänge zum Thema Magnetismus historisch nicht weniger wichtig waren. Es sollte daher vermieden werden, die zahlreichen praktischen Zusammenhänge, in denen der Magnetismus eine zunehmend wichtigere Rolle spielte, als primäres Ziel und Antrieb der Beschäftigung mit dem Thema schlechthin zu apostrophieren. Die folgende Diskussion richtet sich nicht gegen die Thesen bestimmter AutorInnen der Sekundärliteratur im Besonderen, sondern weist ganz allgemein auf die Gefahr hin, die frühneuzeitliche Magnetismusforschung historiografisch zu verengen und wichtige ideengeschichtliche Momente zu übersehen, indem bestimmte Aspekte zweier sehr einflussreicher Wissenschaftshistoriografien, die sogenannte Merton- und die sogenannte Zilsel-These, unkritisch akzeptiert und zur Interpretation herangezogen werden.¹⁵

Die Geschichte des Magnetismus ist ein beliebtes Fallbeispiel für eine Geschichtsschreibung, die sich vor allem für die empirischen und technologischen Aspekte des Magnetismus interessiert. Es ist beispielsweise kaum verwunderlich, dass der in der Einleitung als *Whig-Historiografie* bezeichnete Ansatz des 19. Jahrhunderts das Thema Magnetismus bereitwillig aufgegriffen hat. Allzu deutlich tritt in einer bestimmten historischen Betrachtung des Themas hervor, dass die Forscher im Laufe der Jahrhunderte zwischen Antike und Früher Neuzeit mehr

¹³ W. R. GROVE 1846: 7.

¹⁴ R. P. FEYNMAN, R. B. LEIGHTON, & M. SANDS 1977: II, 10.

¹⁵ Die Merton- und die Zilsel-These werden hier als bekannt vorausgesetzt, da sie zu den allerwichtigsten der Wissenschaftsgeschichte überhaupt gehören. Für knappe Darstellungen, vgl. beispielsweise T. S. KUHN 1968; U. KLEIN 2016: 32–38. Es wird nicht gegen diese Wissenschaftshistoriografien als solche argumentiert, sondern lediglich auf eine mögliche, aus ihrer Anwendung resultierende Verzerrung hingewiesen.

und präziseres Wissen über die magnetischen Phänomene ansammeln und in dieser Hinsicht einen ‚Fortschritt‘ des Wissens brachten. Und auch im Sinne Mertons und Zilsels scheint das Beispiel trefflich: Wie wurde dieses Wissen gewonnen? Über Experimente und Beobachtungen. Wer hat diese Experimente und die Beobachtungen gemacht? Vielfach waren es nicht die Gelehrten der Universitäten, sondern ‚Männer der Praxis‘ oder freie Gelehrte – und vielfach sogar britische Protestanten. Warum akkumulierte sich das Wissen über den Magnetismus? Insbesondere seine praktische Anwendung im Bereich der Navigation regte seine Erforschung an. Warum wirkte genau dieser Anwendungsbereich katalytisch? Vor allem merkantile und wirtschaftliche Ziele der konkurrierenden frühkapitalistischen Seefahrernationen machten eine zuverlässige, auf die magnetische Kompassnavigation gestützte Orientierung auf Hochseefahrten unerlässlich.

Diese in dieser Kürze fast lächerlich simplifizierend wirkende Geschichtsschreibung muss gar nicht prinzipiell in Abrede gestellt werden. Die erwähnten Zusammenhänge lassen sich vielfach gut belegen, und diese Belege sind auch in dieser Arbeit immer erbracht worden. Der Praxisbezug des Magnetismus und die wichtige Rolle der Empirie, des Ausprobierens und der eher zufällig im praktischen Umgang mit Magnetsteinen und Kompassen gewonnen Erkenntnisse liegen auf der Hand. Schon Jean Bodin schrieb über die magnetischen Phänomene: „Nichts in der Natur ist wunderlicher und nützlicher“ (*nullus est admirabilior, aut utilior in rerum natura*).¹⁶ Und William Gilbert feierte den praktischen Nutzen seiner „philosophia magnetica“ für die Navigation noch emphatischer: „Es lässt sich ersehen, wie wenig müßig [d.h., wie hoch nützlich] die magnetische Philosophie ist, wie erfreulich, wie hilfreich, wie göttlich!“ (*Videre licet quam parum otiosa sit philosophia magnetica, quam iucunda, quam salutaris, quam divina*).¹⁷ Das Erfindungstriptychon aus Druckerpresse, Schießpulver und Kompass erschien schon Autoren der Frühen Neuzeit als emblematischer Eintritt in eine neue Epoche, in der das Wissen vor allem eines sein sollte: nützlich.¹⁸

Viele der Erkenntnisse der magnetischen Phänomene in der Frühen Neuzeit waren nützlich, viele dieser Erkenntnisse wurden durch den praktischen Umgang mit Kompass und Magnetstein gewonnen und durch hier nicht näher zu charakterisierende Transformationen begünstigt, die sich in den Bereichen der Wissenschaftsmethodologie und -institutionen sowie in breiteren gesell-

schaftlichen Voraussetzungen abzeichneten. Der Fall des Magnetismus passt also auch gut in das Bild eines jüngeren historiografischen Ansatzes, der insbesondere den Wert des praktischen Wissens betont und als AkteurInnen dieses Wissensgewinns praktisch arbeitende ExpertInnen, IngenieurInnen und ErfinderInnen betrachtet.¹⁹ Dieser Ansatz lässt sich gewiss sehr fruchtbar auf die Frühe Neuzeit anwenden, und die Erträge solcher Analysen erscheinen angesichts der Struktur des modernen Wissenschaftsbetriebs sehr aktuell.²⁰

Doch zumindest mit Blick auf die Historiografie der Magnetismusgeschichte sollte einer allzu emphatischen und nur bestimmte Quellen berücksichtigenden Verabsolutierung dieser praxeologischen Interpretation Einhalt geboten werden. Zunächst darf nicht vorschnell ein moderner Nützlichkeitsbegriff in vormoderne Zeiten zurückprojiziert werden, denn wie Jeremy Black festhält: „Useful knowledge, however, should not be defined simply in modern terms.“²¹ Neben der offensichtlichen Nützlichkeit des Magnetismus in den Bereichen der Geografie und der Navigation stehen nämlich andere Anwendungsbereiche, in denen Magnetismus heute überhaupt nicht mehr oder allenfalls auf ganz andere Weise ‚nützlich‘ genannt werden kann. An dieser Stelle wäre etwa der Gebrauch des Magnetsteins in der Medizin zu erwähnen, aber auch die alchemistische Verwendung des Magnetsteins oder die magnetischen Apparaturen in der Tradition der „magia naturalis“. Doch der praktische Wert des Wissens über die magnetischen Phänomene lässt sich noch weiter ausweiten: Wenn Theologen in einem homiletischen Handbuch nachschlugen, was dort über den ‚Magnetismus‘ stand, taten sie dies aus einem praktischen Grund, nämlich um ausgehend von dem dort zusammengefassten Wissen die für sie passende Analogie oder Symbolik in ihre Predigt aufzunehmen.

Somit kann auch gerade die Funktion des Magnetismus als Trope, die in der Linguistik *per definitionem* mit der Pragmatik verbunden ist, als ‚praktische Anwendung‘ des Magnetismuswissens verstanden werden. Natürlich ist diese Art der Anwendung ganz anders, da hier keine materiellen Objekte, sondern allein sprachliche Mittel involviert sind. Zudem generierte diese Anwendung kein neues

16 J. BODIN 1605: 243.

17 Vgl. DM V, 8 (200).

18 Siehe hierzu auch S. GAUKROGER 2001: 14–18.

19 Vgl. hierzu beispielsweise W. VAN BUNGE 1999; C. A. DAVIDS 2012; M. B. SCHIFFER 2014; U. KLEIN 2016; M. VALLERIANI 2017. Zur praxeologischen Interpretation der Magnetismusgeschichte, vgl. auch A. R. T. JONKERS 2003; J. BENNETT 2005; E. H. ASH 2007; S. JOHNSTON 2008; N. E. HARRIS 2009; F. STEINLE 2012; L. GEORGESCU 2017a.

20 Zur Genese des ‚nützlichen Wissens‘, vgl. auch H. W. PAUL 2003; J. CANNING, E. KING, & M. STAUB 2011; J. BLACK 2015.

21 J. BLACK 2015: 24.

empirisches Wissen über den Magnetismus, sondern rief höchstens bestehendes ab. Doch für den Predigtschreiber bestand durchaus ein praktisches, das heißt auf seine Tätigkeit als Prediger bezogenes, Interesse am Wissen über die magnetischen Phänomene. Ohne den Bogen an dieser Stelle überspannen zu wollen, ließe sich mit guten Gründen darüber nachdenken, ob die rhetorisch-didaktische Anwendung bestehenden Wissens nicht prinzipiell einen Praxisbezug hat, auch wenn diese Praxis nicht mit der manuellen Arbeit oder einem Handwerk verbunden ist.

Dieser Logik folgend tritt auch der quasikategorische Unterschied zwischen empirischem und nicht-empirischem Wissen etwas in den Hintergrund, der in einem engen Verständnis von ‚Praxis‘ so relevant erscheint: Der Bediener eines Kompasses verwettete beinahe buchstäblich sein Leben darauf, dass seine Magnetnadel tatsächlich die Eigenschaften besaß, die man ihr zuschrieb. Er vergewisserte sich dieser bestimmt durch ein Experiment und lernte empirisch bei der fortwährenden Benutzung des Kompasses möglicherweise etwas hinzu. Forscher, die wissen wollten, wie man den Magnetstein stärker machen konnte, experimentierten mit den Mitteln der Alchemie. Und Magier tüftelten an Apparaturen, was vielleicht als Resultat zumindest ergab, dass ein magnetisches Perpetuum mobile nicht herstellbar war. Doch hierneben bestand ein recht unempirisches Interesse an den magnetischen Phänomenen. Den ‚Benutzer‘ einer Magnetanalogie kümmerte es nicht zwangsläufig, ob das in der Analogie zugrunde gelegte Wissen empirisch erprobt war, solange man seine Analogie verstand. Gerade die Magnet-Knoblauch-Trope – also die allgemeine Annahme, Knoblauchsaft könne einen Magnetstein neutralisieren – belegt dies aussagekräftig in vielen Zusammenhängen.

Ebenso interessierte die vielen Philologen und humanistisch orientierten Autoren, die emsig in alten Schriften nach Erwähnungen des Magnetsteins suchten und diese Stellen seitenweise kollationierten, oft eher wenig, ob das, was sie dort lasen, empirisch stimmte. Dieses philologische Interesse war beispielsweise dem Ideal der Gelehrtheit oder einer prinzipiellen Wertschätzung der Alten Welt verpflichtet. Zudem ist auch das rein spekulative Interesse an den magnetischen Phänomenen nicht zu unterschätzen, das die unzähligen Magnetismustheorien der Frühen Neuzeit eindrucksvoll belegen. In der aristotelischen Tradition war das philosophische Wissen gerade keinem ‚Nutzen‘ untergeordnet, sondern war als Entsprechung und Verwirklichung der menschlichen Natur ein intellektueller Selbstzweck.²² Die Erkenntnis der Ursa-

chen der Phänomene, bei der die Erfahrung (und auch das Experiment) durchaus unabdingbar waren, bildete für sich genommen ein Ziel, dem sich die ‚Wissenschaften‘ verschreiben sollten. Dieses theoretische Wissen rangierte höher als praktisches, anwendungsbezogenes Wissen.

Die aristotelische Naturphilosophie bekleckerte sich indes nicht mit Ruhm, was die Erforschung der Ursachen der magnetischen Phänomene anging, insofern sie diese erst im Hochmittelalter verstärkt betrieb. Doch das generelle Forschungsethos verband sich in einer christlichen Welt mit der Idee der natürlichen Theologie, die darin bestand, über die Erkenntnis der sichtbaren Schöpfung Wissen über den unsichtbaren Schöpfer zu erhalten. Dieser Zusammenhang blitzt in den Magnetismustheorien der Frühen Neuzeit immer wieder auf, wenngleich er natürlich nicht die einzige Triebfeder dieses spekulativen Interesses war. Bei vielen Autoren zeigte sich auch, dass Magnetismustheorie und eigene experimentelle Forschung keine Gegensätze oder konkurrierende Ansätze darstellten, sondern zusammen in Personalunion betrieben wurden. Doch die überwältigende Mehrheit der Autoren, die sich spekulativ über die Ursachen der magnetischen Phänomene äußerten, überprüfte die empirische Grundlage ihrer *explananda* nicht.

Wenn bisweilen der mittelalterlichen Naturphilosophie – und im Kontrast zum vermeintlichen Erkenntnisideal der ‚Wissenschaftlichen Revolution‘ – ein „empiricism without observation“ (Edward Grant) unterstellt worden ist, bestand dieser Quasiempirismus, wenngleich mit schwindender Tendenz, auch noch in der Naturphilosophie des 16. und 17. Jahrhunderts fort und betraf in dieser Weise nicht nur den Magnetismus, sondern ebenfalls andere Bereiche der Natur.²³ Auch für diesen Typus des Naturphilosophen steht allerdings vielfach ein quasipraktischer Zusammenhang im Hintergrund: Als akademische Kommentatoren der Werke des Galen oder Aristoteles und in einem institutionellen Universitätskontext angestellt, spekulierten sie über die Ursachen des Magnetismus schlicht deswegen, weil dies ihr Beruf war, sie hierfür bezahlt wurden, sich der Unterrichtsinhalt nun einmal an bestimmten Werken orientierte und die Universitätsphilosophie weitgehend einem bestimmten, nämlich aristotelischen Wissensideal verpflichtet war. Die ‚Faktizität‘ der empirischen oder quasiempirischen *explananda* spielte dabei eine untergeordnete Rolle, oblag deren Überprüfung nach dem Selbstverständnis vieler Autoren ja nicht dem Naturphilosophen, und mitnichten hatte dieser *eo ipso* die Aufgabe, selber zu experimentieren oder zu beobachten.

22 Vgl. hierzu Aristoteles, *Metaphysica*, 981b14–981b24, 981b25–982a3, 982a4–982a19, 982a20–982b10, 982b11–982b28.

23 Vgl. hierzu Kap. 10.2.4 (S. 888ff.) und E. GRANT 2002.

Legt man der Quelleninterpretation ein solches, zugegebenermaßen vielleicht allzu breites Praxisverständnis zugrunde, schrieb jeder Autor, Forscher und Akteur in einem quasipraktischen Zusammenhang über den Magnetstein und seine Vermögen. Die Aufgabe der HistorikerInnen liegt dann nicht darin, zu prüfen, ob die Beschäftigung in einem im engeren Sinne praktischen Zusammenhang erfolgte, sondern eher darin, den jeweils spezifischen quasipraktischen Zusammenhang zu rekonstruieren. Verengt man den Praxisbegriff jedoch exklusiv auf den manuellen und materiellen Umgang mit Magnetsteinen und Kompassen, kann man historisch nicht begründet zu dem Schluss gelangen, dass Akteure dieser Stoßrichtung für die frühneuzeitliche Beschäftigung mit dem ‚Magnetismus‘ die quantitativ größte Rolle gespielt haben. Dies klingt erst einmal recht trivial, doch ist es für eine ausgewogene Historiografie durchaus relevant, solche Quantitäten zu berücksichtigen. Auch wenn sich hier keine Zahlen anführen lassen, scheint es doch, dass die Mehrheit der Autoren, die in dieser Arbeit zitiert worden sind, nie einen Magnetstein in der Hand gehalten hat.

Dass den exklusiven Praktikern wiederum in qualitativer Hinsicht besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden müsse, weil sie das meiste oder das relevanteste ‚Wissen‘ über den Magnetismus generiert hätten, ist ebenfalls strittig. Dies ist nämlich deshalb problematisch, weil die Maßgabe dessen, was als ‚relevantes Wissen‘ gelten kann, von der modernen wertenden Perspektive abhängt, dass sich relevantes ‚Wissen‘ dadurch auszeichnen soll, dass es wahr ist und experimentell erprobt wurde. Dass etwa eine Stellenkonkordanz der Erwähnungen des Magnetsteins in byzantinischen Quellen weniger oder weniger relevantes ‚Wissen‘ darstellt als beispielsweise eine Liste von Deklinationen auf den Weltmeeren, ist eine streitbare Festlegung, die vielfach und hauptsächlich vom Standpunkt der modernen Naturwissenschaften aus getroffen wird. Zwar haben in den genannten Beispielen beide ‚Wissensbestände‘ ganz unterschiedliche Gegenstände, doch aus historischer Perspektive zeigt sich nicht nur, dass dieselben historischen Akteure mitunter an beiden ‚Wissensbeständen‘ interessiert waren, sondern auch, dass beide ‚Wissensbestände‘ zu dem gehörten, was der ersten These entsprechend als gleichberechtigter und gleich relevanter Teil des Themas Magnetismus in der Frühen Neuzeit zu betrachten ist. Diese Arbeit hat versucht, diesem thematischen Vollständigkeitsanspruch gerecht zu werden und hebt sich damit ein Stück weit von der bestehenden wissenschaftshistorischen Behandlung des Themas ab.

Drittes Teilergebnis: Der Zusammenhang zwischen den Disziplinen

Die zahlreichen und sehr unterschiedlichen historischen Sachgebiete, in denen der Magnetismus eine Rolle gespielt hat, stehen nicht nur nebeneinander, sondern bilden einen größeren Zusammenhang, der Aufschluss über allgemeine Strukturen der frühneuzeitlichen Wissenslandschaft und der Arbeitsweise ihrer Akteure gibt. Die zehn in dieser Arbeit untersuchten Bereiche gingen also, mit Blick auf das Thema Magnetismus, eine bestimmte Beziehung zueinander ein, die in jedem der zehn Kapitel dieser Arbeit individuell untersucht worden ist. Die Gegenüberstellung von einem engen und einem weiten Magnetismusbegriff oder von Theorie und Praxis darf also nicht zu der Annahme verleiten, dass gänzlich diskrete wissenschaftliche Unternehmen und Konzeptformationen bestanden. Vielmehr lässt sich die frühneuzeitliche Wissensproduktion grundsätzlich vielfach als Amalgam aus heute – und mitunter auch in der Frühen Neuzeit – getrennten Wissensbereichen verstehen.

Diese Beziehungen lassen sich für die ‚Disziplinen‘ wie auch für die Akteure abstrakt analysieren. Blickt man zunächst auf die unterschiedlichen Wissensbereiche oder Disziplinen, die den Magnetismus behandelten, scheint an dieser Stelle eine Grundunterscheidung hilfreich. Für die jeweilige charakteristische Behandlung des Themas Magnetismus in einem bestimmten Wissensbereich lässt sich ausgehend von den erschlossenen Quellen mindestens ein jeweiliger Prototyp ableiten.²⁴ Dieser Prototyp repräsentiert beispielsweise Inhalte und Methoden, die besonders typisch für den entsprechenden Wissensbereich waren, und wird der Kürze halber im Folgenden ganz allgemein als ‚eigenes‘ oder ‚prototypisches Wissen‘ des Bereiches X bezeichnet. ‚Wissen‘ umfasst hier also nicht nur wahre und gerechtfertigte Inhalte einer Wissenschaft, sondern ein historisch veränderliches Produkt aus Inhalten, Methoden, Themen, Praktiken, Theorien, Hypothesen, Konzepten, spezifischem Vokabular, kanonischen Autoren beziehungsweise Texten sowie spezifischen Darstellungsformen. Frühneuzeitliche Mediziner beriefen sich beispielsweise prototypisch auf die *Materia medica* des Dioskurides, betrachteten prototypisch bestimmte Heilwirkungen des Magnetsteins und verwendeten prototypisch den auf Galen gestützten Vergleich zwischen magnetischer Anziehungskraft und der Wirkungsweise bestimmter Medikamente. Naturphilosophen hingegen spekulierten prototypisch über die Ursache der

24 Zum bekannten und hier vorausgesetzten Konzept des Prototyps in der Kognitionslinguistik und Semantik, vgl. J. R. TAYLOR 1995.

magnetischen Phänomene, arbeiteten prototypisch mit Konzepten wie „spiritus“, „effluvia“ oder „forma“ und zogen prototypisch Autoren wie Aristoteles oder Lukrez heran.

Dieses prototypische Wissen ist jedoch ein historisches Produkt, das sich selbst innerhalb der Zeit von 1500 bis 1650 wandelte. Durchaus lässt sich in verschiedenen Bereichen mehr als ein einziger Prototyp bestimmen, und selbstverständlich ist die Abgrenzung zwischen den Prototypen unterschiedlicher Bereiche nicht immer scharf. Die Annahme solcher Prototypen gestattet es aber, zum einen der Tatsache Rechnung zu tragen, dass auch die Wissenslandschaft in der Frühen Neuzeit in Gebiete unterteilt war, was nicht nur eine historiografisch gerechtfertigte Annahme ist, sondern auch der Wahrnehmung der Akteure entsprach. Auf der anderen Seite ist die Annahme solcher Prototypen kein rigides, vom modernen Standpunkt aus oktroyiertes Konstrukt oder eine Unterteilung, die einem Katalog aus – unhaltbaren – scharfen Kriterien folgen muss. Vielmehr geht es um ein auf Ähnlichkeiten ausgerichtetes und graduelles Verständnis der Zugehörigkeit bestimmter Wissensinhalte oder -formen zu bestimmten Wissensbereichen. Diese Zuordnungen sind mitunter komplex, überraschend oder diskutabel, aber nicht willkürlich. Diese Arbeit hat schließlich an vielen Stellen gezeigt, dass eben nicht alle Wissensbereiche das Thema Magnetismus gleich und ununterscheidbar behandelten.²⁵

Das Ziel dieser Arbeit bestand unter anderem auch in der Analyse der Beziehungen zwischen den einzelnen Wissensbereichen. Neben der prototypischen, sozusagen multidisziplinären Beschäftigung mit dem Magnetstein und den magnetischen Phänomenen lassen sich auch Ansätze unterscheiden, bei denen auf verschiedene Weise und zu unterschiedlichen Zwecken ‚fachfremdes‘ Wissen in anderen Wissensbereichen referiert oder benutzt wurde.

Als die zwei wesentlichen Formen einer relationalen, also auf Beziehungen zwischen verschiedenen Wissensbereichen ausgerichteten Beschäftigung mit dem Magnetismus kann ein ‚integrativer‘ von einem ‚instrumentellen‘ Ansatz unterschieden werden. Als ‚integrativ‘ lässt es sich bezeichnen, wenn ein Wissensbereich solches Wis-

sen aufgreift oder referiert, das als prototypisch für einen anderen Wissensbereich gelten kann. Im Grunde liegt dieser Fall also vor allem dann vor, wenn – aus der Perspektive einer Disziplin – fremde Inhalte oder Theorien aufgeführt werden. Wenn etwa in einem Werk der Pharmakologie neben den medizinischen Eigenschaften des Magnetsteins auch diskutiert wird, ob ein Magnetberg im Indischen Ozean existiert, ist dies eine integrative Behandlung des Themas. Prototypisches Wissen aus dem eigenen Bereich X, etwa der Medizin, wird also neben fremdem Wissen aus dem Bereich Y, etwa der Geografie, behandelt, wobei der Zusammenhang zwischen X und Y nicht inhaltlich oder argumentativ gerechtfertigt scheint. Die untersuchten Quellen sind voll von dieser enzyklopädischen Art der Beziehungen.

Ehe Gründe für diese sehr verbreiteten, integrativen Ansätze erwogen werden sollen, lässt sich noch ein weiterer Ansatz unterscheiden, bei dem ‚instrumentell‘ das Wissen, das für einen Bereich Y als prototypisch gelten kann, im Bereich X zu rhetorischen oder argumentativen Zwecken benutzt wird. Dieser Fall liegt vor, wenn beispielsweise das nautische Wissen über die Magnetisierung einer Kompassnadel benutzt wird, um eine therapeutische Heilmethode zu begründen, oder wenn das naturkundlich-literarische Wissen über einen legendären Magnetberg benutzt wird, um im nautischen Kontext die Theorie zu begründen, dass der Kompass zu einem solchen Magnetberg in der Polarregion zeige. In diesen Fällen wird externes Wissen als Instrument benutzt und steht meist in einem argumentativen Zusammenhang zum prototypischen Sachzusammenhang.

Fasst man die drei Ansätze erneut zusammen, lässt sich also zunächst eine Form von prototypischem Magnetismuswissen bestimmen, das einem bestimmten Wissensbereich, beispielsweise der Disziplin ‚Medizin‘, zugehört. Integratives Wissen besteht hingegen darin, dass dem prototypischen Wissen eines Bereiches Wissen aus einem anderen Bereich an die Seite gestellt wird. Instrumentelles Wissen ist wiederum dadurch bestimmt, dass fremdes (den Magnetismus betreffendes) Wissen in argumentativen und rhetorischen Zusammenhängen benutzt wird. Natürlich ließen sich viele weitere Differenzierungen treffen und für jede Unterscheidung auf Grundlage der Ergebnisse dieser Arbeit dutzende Beispiele finden. Und mitnichten betrifft – auch dies wurde immer wieder hervorgehoben – gerade der instrumentelle Ansatz nur Wissensinhalte, sondern erstreckt sich vielfach gewissermaßen transdisziplinär auch auf Methoden, Hypothesen, Darstellungsformen und metawissenschaftliche Konzepte.²⁶

25 Gerade die bereits in der Einleitung dieser Arbeit verwendete Metapher der ‚Landschaft‘ entspricht dieser Vorstellung, denn auch dort ist der Übergang von ‚Berg‘ zu ‚Tal‘ oder von ‚Wald‘ zu ‚Wiese‘ selten scharf, wohingegen die zugehörige ‚Karte‘ diese natürliche Topografie der Landschaft abstrahiert und hierdurch Orientierung schafft. In ähnlicher Weise haben auch die zehn Kapitel dieser Arbeit versucht, unterschiedliche Formationen der frühneuzeitlichen Wissenslandschaften zu kartieren.

26 So ist hier beispielsweise auch auf die formalen Hinsichten

Doch an dieser Stelle sollen nicht die in den einzelnen Kapiteln bereits untersuchten individuellen Beziehungen zwischen den Wissensbereichen erneut zusammengefasst, sondern auf einer höheren Abstraktionsebene verschiedene Erklärungen für die Existenz dieser Beziehungen gegeben und ihre wesentlichen Muster benannt werden. Die Existenz prototypischen Wissens ist vermutlich am wenigsten erklärungsbedürftig und entspricht formal in etwa dem, was auch den modernen Disziplinenbegriff auszeichnet, nämlich eine undisziplinäre Tendenz zur Übereinstimmung mit Blick auf bestimmte Themen, Theorien, Autoren, Methoden oder institutionelle Bedingungen einer Disziplin.²⁷ Zwar sind diese prototypischen Merkmale in der Frühen Neuzeit andere und auch weniger deutlich ausgeprägt als heutige, aber prinzipiell ist die Existenz unterschiedlich ausgeprägter Wissensbereiche keine Erfindung der Moderne. Oft sind es auch in der Frühen Neuzeit institutionell-akademische, praktisch-anwendungsbezogene oder literarisch-kanonische Bedingungen und Kontexte, die den Rahmen der methodischen und inhaltlichen Ausrichtung eines Wissensbereiches ausmachten und damit das prototypische Wissen über den Magnetismus mitbestimmten.

Für die Behandlung des Themas Magnetismus in der Frühen Neuzeit hat dies ganz unterschiedliche Auswirkungen gehabt. Gerade die Auseinandersetzung mit antiken, kommentierten Texten legte oft etwas willkürlich fest, was Autoren aus dem Bereich X prototypisch über den Magnetismus zu sagen hatten. Hätte sich Galen des Vergleichs zwischen magnetischer Anziehung und der Wirkungsweise der Medikamente nicht bedient, wäre diese Magnetanalogie in den Werken der Medizin vermutlich nicht prototypisch gewesen.²⁸ Die Alchemie wiederum legte seit alters her Wert auf arkansprachliche Ausdrücke und Neologismen, und so ist auch die Prägung des alche-

mistischen Ausdrucks „magnetismus“ ein prototypischer Ausdruck dieser bestehenden Tendenz.

Das integrative Wissen wiederum ist in der hier verstandenen Weise dem modernen disziplinären Denken eher fremd. Hierfür lassen sich mindestens drei unterschiedliche Gründe anführen. Zunächst ist die Unterscheidung zwischen den Wissensbereichen X und Y oftmals recht unscharf und auch historischen Entwicklungen unterworfen. Während also beispielsweise Mineralogie, Medizin, Magie und Astrologie in der Frühen Neuzeit durchaus als eigene Wissensbereiche, wenn auch mit gewissen Affinitäten, verstanden werden können, ist eine solche Unterscheidung für Antike und Mittelalter mitunter deutlich problematischer. Wenn somit in einem Lapidarium um 1600 neben prototypisch mineralogischem Wissen über Fundorte und materielle Beschaffenheit auch über die magischen und medizinischen Vermögen des Magnetsteins informiert wird, knüpft der frühneuzeitliche Autor an eine Tradition an, in der diese Wissensbereiche nicht unterschieden waren, etwa in Plinius' Naturgeschichte. Doch die Lapidarien sind auch beispielhaft für einen zweiten Grund der frühneuzeitlichen Tendenz zu integrativem Wissen. Gerade in der Tradition, der die Enzyklopädik oder die Steinbücher, aber auch viele andere Werke der Frühen Neuzeit angehören, und die in dieser Zeit großen Aufschwung erlebte, geht es um die Verbindung von Wissen aus – heute oder damals – unterschiedlichen Bereichen.²⁹ Die recht unverbundene, gewissermaßen ‚paraktische‘ Integration unterschiedlicher Inhalte zu einem Thema ist hier also nicht eine Art Nebeneffekt, sondern Programm solcher enzyklopädischer Werke, deren Ziel darin bestand, möglichst viel Wissen aus möglichst vielen Bereichen zusammenzutragen. Berücksichtigt man des Weiteren die Autoren solcher Werke, fällt auch auf, dass viele der frühneuzeitlichen Gelehrten nicht zu Unrecht als Universalgelehrte galten. Dies trifft vor allem auf exponierte Vertreter wie Gerolamo Cardano, Giambattista della Porta oder Athanasius Kircher zu, die in beinahe allen, auch zu ihrer Zeit bereits voneinander unterschiedenen Wissensbereichen bewandert waren.

Dies trifft aber auch auf einer subtileren Ebene auf eine Vielzahl von weniger exponierten Autoren zu, was oft mit der damals üblichen Ausbildung von Akademikern oder den verschiedenen Tätigkeitsfeldern bestimmter Berufsgruppen zu tun hat. William Gilbert berichtet als praktizierender Arzt in *De magnete* über die medizinischen Wirkungen des Magnetsteins und von Eisen, weil er hierüber *qua* Profession Bescheid wusste. Mediziner referierten

instrumentellen Wissens hinzuweisen, etwa wenn die Begriffsbildung „magnetismus“ aus dem Bereich der Alchemie in andere Bereiche, etwa der Medizin, übertragen wurde. Hierbei ging es nicht um den prototypischen Begriff und seinen Inhalt selbst, sondern um die Übertragung einer Abstraktion, einer grundsätzlichen Ausweitung dessen, was als ‚magnetisch‘ galt und deren Kodifizierung in einem bestimmten Neologismus. Auch die Übertragung des Polbegriffs oder die Übertragung des astronomischen Hypothesenbegriffs auf Deklinationsschemata wären formale Beispiele.

27 Vgl. beispielsweise G. H. HADORN u. A. 2008: 27.

28 Diese Magnetanalogie ist aus Sicht der Frühen Neuzeit nicht als instrumentelles Wissen zu betrachten, da die Analogie antik ist und zu dieser Zeit als instrumentelles Wissen zu betrachten ist. Wenn frühneuzeitliche Autoren diese prototypische Magnetstein hingegen kreativ weiterentwickelten, ist dies als instrumentelles Wissen zu betrachten.

29 Vgl. auch A. COOPER 1995; I. DRAELANTS 2008.

naturphilosophische Theorien, weil sie ebenso als Naturphilosophen ausgebildet waren.³⁰ Johannes Kepler, der nicht nur als Astronom tätig war, sondern auch als Landschaftsvermesser, musste in diesem Tätigkeitsfeld ohnehin mit der Benutzung eines Kompasses vertraut sein. Diese professionellen Personalunionen sind in der Frühen Neuzeit typisch, und entsprechend wenig verwundert es, dass diese Akteure unterschiedlichen Bereichen zuzurechnendes Wissen über den Magnetismus in mitunter denselben Werken nebeneinander referierten.

Die Gründe für die Häufigkeit des parataktischen, integrativen Wissens in frühneuzeitlichen Werken treffen im Wesentlichen auch für die instrumentelle Verwendung des Wissens zu. Doch in diesem Fall ging es gerade nicht um ein enzyklopädisches Nebeneinander oder die traditionellen Verflechtungen von Wissensbereichen, sondern um eine bewusste Nutzarmachung des Wissens aus Bereich Y für unterschiedliche Ziele des Bereiches X. Hierbei lassen sich durchaus größere Muster der Beziehungen zwischen den Wissensbereichen erkennen, die nicht deckungsgleich mit den erwähnten individuell-biografischen und generell-akademischen Verschränkungen unterschiedlicher Wissensbereiche sind.

Ein bestimmtes Muster der Nutzarmachung ‚fachfremder Inhalte‘ ist bereits in der aristotelischen hierarchischen Wissenssystematik angelegt: Eine übergeordnete Wissenschaft (*scientia subalternans*) leistet begründende Vorarbeit in Bezug auf Prämissen einer untergeordneten Wissenschaft (*scientia subalternata*).³¹ So ist beispielsweise die Nautik gegenüber der Astronomie eine untergeordnete Wissenschaft, da der Seefahrer nur wissen muss, dass der Sternenhimmel über fixe Richtungen Auskunft gibt, der Astronom aber angeben kann, warum der Nordstern eben jeden Abend an der gleichen Stelle aufgeht.³²

In dieser Logik war es naheliegend, dass sich beispielsweise Autoren von Navigationshandbüchern auch darüber informierten und sich folglich dazu äußerten, was naturphilosophisch als Ursache der Nordweisung anzunehmen sei. Gleiches gilt für Mediziner, die naturphilosophische kausale Konzepte gleichermaßen dazu benutzen, um die magnetische Anziehungskraft und medizinische Wirkungen zu erklären. Auch die Errichtung einer magnetischen Kosmologie funktionierte nach einem ähnlichen Prinzip: Was Gilbert grundsätzlich für den runden Magnetstein bewiesen hatte, ließ sich auch auf runde

Magnetsteine in Planetengröße annehmen. In all diesen Fällen geht es letztlich um spezifische Begründungszusammenhänge, die durch übergeordnetes Wissen bewiesen werden, was einer weitestgehend anerkannten Methodologie entsprach und im damaligen Ausbildungssystem entsprechend institutionalisiert war.

Neben dem systematischen Zusammenhang zwischen zwei Wissensbereichen innerhalb einer hierarchischen Wissenssystematik sind aber auch horizontale Verbindungen zu berücksichtigen, die oftmals viel überraschender und kreativer sind. Hierbei wurden nicht immer Zusammenhänge durch übergeordnetes Wissen begründet, sondern mitunter komplizierte Sachverhältnisse durch eine Magnetanalogie oder ein Magnetbeispiel illustriert oder verdeutlicht. Oft diente konkretes, empirisches Wissen über die magnetischen Phänomene als Grundlage, das in anderen Werken publiziert worden war. Diese (und weitere Beziehungsmuster) erlaubten es den Autoren, viele originelle Bezüge zwischen Wissensbereichen herzustellen, die *prima facie* völlig unverbunden erscheinen. Vor allem aber, wenn die Magnetanalogien und -beispiele in Begründungszusammenhängen benutzt wurden, drückte sich hierin auch aus, dass die Strenge der aristotelischen Wissenschaftstheorie mitunter missachtet wurde, nach der nicht nur das metaphorische Reden problematisiert wurde, sondern auch die Vermengung der Mittelbegriffe unterschiedlicher Wissenschaften.³³

Die Idee einer ‚Universalwissenschaft‘, die in der Frühen Neuzeit sehr prominent vertreten wurde, sah hingegen in unterschiedlichen Wissensbereichen ‚Teile‘ einer einzigen identischen Wahrheit. Übertragungen und Querbezüge zwischen den einzelnen Bereichen waren demnach keine gewagten Manöver oder bloßer Zierrat, sondern programmatischer Ausdruck einer Methodologie, die für das Thema Magnetismus nirgends so deutlich zu Tage trat wie bei Athanasius Kircher.³⁴ Was Kircher empirisch als magnetische Phänomene bestimmte, diente ihm auch als Blaupause für vergleichbare Vermögen in anderen Bereichen. Diese Bereiche bilden eine ‚Kette‘ und sind damit in einer nicht-hierarchischen Ordnung gleichberechtigter Glieder eines ‚Großen Ganzen‘ und des Kosmos.

Konkretisiert man diese wissenstheoretischen Beziehungen ansatzweise in Bezug auf Werke und Autoren,

30 Siehe hierzu auch C. LÜTHY 2000b.

31 Vgl. hierzu beispielsweise E. SERENE 1982; L. M. DE RIJK 1990; W. DETEL 2004; C. H. LOHR 2004; R. J. HANKINSON 2005.

32 Vgl. Aristoteles, *Analytica posteriora*, 77b5.

33 Vgl. beispielsweise Aristoteles, *Topica* VI, 2, 139b35–38. Vgl. auch *Analytica posteriora* I, 13, wie auch *Metaphysica* III, 2; IV, 2; *Topica* IV, 4. Nach *Analytica posteriora* I, 6–7 gilt, dass Wissenschaften isoliert arbeiten und mithilfe der einen Wissenschaft nicht etwas in der anderen Wissenschaft bewiesen werden darf. Vgl. auch J. HAMESSE 1974: 315: „necesse est medium et ultimum in demonstratione esse ex eodem genere.“

34 Siehe hierzu auch T. LEINKAUF 1993; R. BUONANNO 2014.

können ebenfalls einige Beobachtungen festgehalten werden. Zwar wurden in dieser Arbeit Zitationen und intertextuelle Verweise nicht numerisch erfasst, was fundierte netzwerktheoretische Aussagen unmöglich macht. Aber auch ohne solche Graphen lassen sich Hypothesen aufstellen. Innerhalb einzelner Wissensbereiche ließen sich individuelle Mikronetze beschreiben, an dieser Stelle ist jedoch das Makronetzwerk relevant, das alle Wissensbereiche zusammen umfasst.

Auf dieser Makroebene zeigt sich etwa recht deutlich, dass insbesondere Gilberts Werk den wichtigsten Knoten (die höchste ‚degree centrality‘) in dem untersuchten Wissensbereichsnetzwerk bildete, da dieses Werk die absolut gesehen größte Menge an Verbindungen zu anderen Werken aufweist.³⁵ Zum einen zeichnet sich das Werk integrativ durch eine hohe ‚in-degree centrality‘ aus, weil es viel Wissen aus anderen Bereichen und aus anderen Werken referierte, aber selbst wurde es auch instrumentell in vielen unterschiedlichen Werken und Zusammenhängen herangezogen und zeichnet sich deshalb auch durch eine ‚out-degree centrality‘ aus. Doch auch Plinius‘ und Georg Agricolas Steinbuchkapitel zum Magnetstein sowie della Portas Teilbuch zu den magnetischen Phänomenen dienten als eine Art Fundus für empirisches und naturkundliches Wissen über den Magnetstein und die magnetischen Phänomene und weisen somit eine besonders hohe ‚out-degree centrality‘ auf.³⁶ Andere Schriften zum Magnetismus, etwa Leone Allaccis *De magnete*, haben eine ähnlich hohe ‚in-degree centrality‘ wie Gilberts Werk, wurden hingegen überhaupt nicht in anderen Werken beachtet. Insbesondere Leonardo Garzoni und Petrus Peregrinus ist vermutlich eine hohe ‚betweenness centrality‘ zuzusprechen, da sie mit ihren un- oder posthum veröffentlichten Traktaten als eine Art *influencer* viele gewichtige Beiträge des Netzwerkes stark beeinflussten, ohne dabei selber oft explizit in Erscheinung zu treten. Ein Akteur wie Marin

Mersenne, der mit fast allen zeitgenössischen Akteuren in Verbindung stand, wies wiederum eine hohe ‚closeness centrality‘ auf, weil er als eine Art *broadcaster* andere Akteure auf direktem Weg untereinander bekannt machte oder Wissen anderer Akteure verbreitete.

Ausgehend von der vorläufigen Beschreibung der Verbindungsmuster zwischen den Wissensbereichen, den Akteuren und ihren Werken, lassen sich nun auch einige allgemeine Schlussfolgerungen ziehen. Betrachtet man zunächst die unterschiedlichen prototypischen Perspektiven, unter denen das Thema Magnetismus in bestimmten Wissensbereichen untersucht und behandelt wurde, lässt sich mit gutem Recht sagen, dass auch in der Frühen Neuzeit eine Form der ‚Multidisziplinarität‘ bestand.³⁷ Natürlich entspricht das moderne Konzept der Disziplin nicht gänzlich dem frühneuzeitlichen Konzept der „disciplina“, aber beide konvergieren in vielen Aspekten, etwa darin, wie das Thema Magnetismus in den unterschiedlichen Bereichen auf unterschiedliche Weise untersucht und behandelt wurde.

Doch selbst das moderne Konzept der Transdisziplinarität scheint sich eingeschränkt auf vormoderne Wissensformationen anwenden zu lassen. Nicht nur, dass Akteure der Frühen Neuzeit teilweise selbst in methodischen Hybriden wie der „physico-mathematica“ mit Begrifflichkeiten operierten, die Vorstellungen von „disciplinary alliances“ (Peter R. Dear) transportierten.³⁸ Das integrative und instrumentelle Wissen über den Magnetismus gibt sogar einen Einblick in solche transdisziplinären Wissensallianzen, die jenseits gefestigter, beispielsweise akademisch-institutionell oder wissenschaftstheoretisch etablierter Kooperationen bestanden. Etwas überspitzt ließe sich sogar sagen, dass die in der Frühen Neuzeit vielfach proklamierte ‚Einheit‘ des Wissens, die damals deutlich durchlässigeren Grenzen der einzelnen Wissensbereiche und Disziplinen und die multidisziplinäre Ausbildung vieler Gelehrter einen deutlich dynamischeren transdisziplinären Wissensaustausch zuließ und förderte, als dies beispielsweise im 20. Jahrhundert der Fall gewesen ist.³⁹ Die Geschichte der Erforschung des Magnetismus diente in dieser Arbeit somit gewissermaßen auch als ein Prisma, in dem sich die unterschiedlichen historischen

35 Zu den wesentlichen Konzepten der Graphentheorie und ihrer Anwendung für soziale Netzwerke, vgl. beispielsweise A. K. NAIMZADA, S. STEFANI, & A. TORRIERO 2009. Eine Anwendung dieser Theorie auf die Ergebnisse dieser Arbeit scheint kaum realisierbar, da die qualitativen Unterschiede der historischen Verbindungen zwischen den Autoren oder Quellen sich nicht hinreichend abstrahieren lassen und somit alle Ergebnisse entweder allzu langer Erklärungen und Einschränkungen bedürften oder der Graph schlicht ein mathematisches Artefakt ohne historische Aussagekraft darstellt.

36 Gerade auch das Autoritätsargument spielte hier eine nicht unwesentliche Rolle, insofern bereits die Nennung einer antiken oder zeitgenössischen Größe, etwa Plinius oder Gilbert, im entsprechenden Zusammenhang bereits eine rhetorische Wirkung erzielen konnte. Vgl. beispielsweise A. G. DEBUS 1964a.

37 Zu den Konzepten der ‚Inter-‘, ‚Multi-‘ und ‚Transdisziplinarität‘, vgl. beispielsweise G. H. HADORN U. A. 2008.

38 Zur „physico-mathematica“, vgl. beispielsweise A. KIRCHER & J. J. SCHWEIGKHARD VON FREIHAUSEN 1631; D. SCHWENTER 1636; M. MERSENNE 1644b; M. MERSENNE & ARISTARCHOS VON SAMOS 1647; F. M. GRIMALDI 1665; T. MORET 1665; G. F. EMILI 1682; P. R. DEAR 2011; J. A. SCHUSTER 2013.

39 Vgl. hierzu H. J. GRAFF 2015.

Wissensbereiche trafen und auffächerten und so einer historischen Rekonstruktion ihrer Beziehungen zugänglich machen.

Viertes Teilergebnis: Wissenschaftsgeschichte und Philologie

Diese Arbeit hat an vielen Stellen insbesondere methodologisch zu zeigen versucht, dass eine philologische(re) Perspektive in der Wissenschaftsgeschichte ganz wesentlich dabei helfen kann, eine umfassende ‚Geschichte des Magnetismus‘ zu schreiben. Dies richtet sich auch kritisch an bestehende Beiträge der wissenschaftsgeschichtlichen Aufarbeitung des Magnetismus und ermuntert zu einer noch konsequenteren Weiterführung anderer bereits bestehender Forschungsansätze.⁴⁰ In erster Linie soll hier jedoch ein integrativer Ansatz aufgegriffen werden, der 2015 von Lorraine Daston und Glenn W. Most programmatisch und manifestartig in einem *Isis*-Aufsatz formuliert worden ist.⁴¹ Die Autorin und der Autor dieses Aufsatzes konstatieren:

[C]urrent ways of conceptualizing both the history of science and the history of the humanities have imposed anachronistic divisions among the great regions of knowledge and thereby obscured commonalities.⁴²

Die modernen Disziplinen der Wissenschaftsgeschichte und der Philologie arbeiten nach dem Urteil der AutorInnen nicht genügend zusammen, obwohl dies sachlich angemessen und historiografisch bereichernd wäre. Gerade die historischen Aufarbeitungen der Themen und Gegenstände einer bestimmten Wissenschaft wurden allzu häufig allein von Angehörigen der jeweiligen Wissenschaft selbst verfasst:

[D]isciplinary history is pursued by experts trained within that discipline, writing for the most part for their disciplinary colleagues and students – a situation all too familiar to historians of science and medicine.⁴³

Diese von den AutorInnen beklagte Tendenz trifft auch vielfach auf die wissenschaftsgeschichtliche Aufarbeitung

des Themas Magnetismus zu, wie bereits in der Einleitung zu dieser Arbeit dargelegt worden ist.

Demgegenüber betonen Daston und Most viele historische Anknüpfungspunkte und Verbindungen zwischen Wissenschaftsgeschichte und Philologie, wobei hier vor allem die Rolle der Philologie für die Wissenschaftsgeschichte relevant ist. Daston, die diese wissenschaftshistorische Perspektive einnimmt, stellt vier Bezüge zwischen Wissenschaftsgeschichte und Philologie heraus, wovon an dieser Stelle die ersten beiden wichtig erscheinen und daher knapp dargestellt werden sollen. Zunächst erklärt Daston: „Classical erudition and medicine (and, via *materia medica*, natural history) interacted strongly [...] as humanist recoveries of ancient texts stimulated empirical inquiry, *historia* encompassing both pursuits“.⁴⁴ Hierbei geht es also um den Einsatz der zeitgenössischen Philologie im Dienste der Medizin oder Naturkunde. Besonders betont Daston jedoch, dass philologische Praktiken das ‚naturwissenschaftliche‘ Arbeiten geprägt haben:

[P]hilological practices of grammatical analysis, collation and comparison of texts, glosses and commentaries, indices and tabulations, and, perhaps most significant of all, detection and correction of all manner of inconsistencies in form and substance, were [...] the foundation for many scientific practices, especially in medicine and natural history.⁴⁵

Diese These verortet sie vor allem in der Ausbildung der historischen Akteure, die stets in den sogenannten „scientiae sermationales“, also sprachbezogenen Künsten des Triviums im universitären und prä-universitären Kurikulum ausgebildet wurden. Auch hier beklagt sie, dass WissenschaftshistorikerInnen diesen Zusammenhang vielfach übersehen haben, weil sie sich bislang übermäßig auf den Einfluss der mathematischen Künste des Quadriviums konzentriert hätten.⁴⁶

⁴⁰ Kritisch zu beurteilen ist, wie vielfach hervorgehoben, beispielsweise A. R. T. JONKERS 2003. Besonders positive Erwähnung verdient hingegen die Edition L. GARZONI 2005.

⁴¹ Vgl. L. DASTON & G. W. MOST 2015.

⁴² L. DASTON & G. W. MOST 2015: 381.

⁴³ L. DASTON & G. W. MOST 2015: 386.

⁴⁴ L. DASTON & G. W. MOST 2015: 383. Vgl. hierzu beispielsweise auch A. GRAFTON 1988; B. P. COPENHAVER 1991; S. A. WALTON 2001; T. GESZTELYI 2003; G. POMATA & N. G. SIRAISSI 2005; C. DINES 2008; B. ROLING 2010; A. GRAFTON 2011; K. A. E. ENENKEL 2014; B. A. ELMAN 2015; P. N. MILLER 2017; C. SANDER 2017c.

⁴⁵ L. DASTON & G. W. MOST 2015: 384. Vgl. hierzu beispielsweise auch A. GRAFTON 1983; 1997; F. BÜTTNER, H. ZEDELMAIER, & M. FRIEDRICH 2003; G. PARRY 2009; A. BLAIR 2010; J. TURNER 2015; H. ZEDELMAIER 2015; A. GRAFTON & G. W. MOST 2016; M. B. PARKES 2016; C. SANDER 2016a; D.-C. RUSU & C. LÜTHY 2017.

⁴⁶ L. DASTON & G. W. MOST 2015: 384: „Historians of science have recognized this fact in their studies of conservative resistance to the introduction of more instruction in mathematics and natural

In dieser Arbeit wird Dastons Perspektive nicht nur geteilt, sondern diese Arbeit liefert auch viele Beispiele, um die Richtigkeit und Angemessenheit der beiden genannten historischen Bezüge zwischen Wissenschaftsgeschichte und Philologie zu unterstreichen. Die folgenden Ausführungen sollen diese Bezüge erneut beispielhaft aufzeigen. Daraufhin soll jedoch eine weitere, von Daston nicht aufgegriffene Frage diskutiert werden: Welche philologischen Arbeitsweisen helfen den heutigen WissenschaftshistorikerInnen?⁴⁷ Diese Überlegungen hierzu werden zwar auf Grundlage der Ergebnisse dieser Arbeit formuliert, weisen jedoch weit über den Beispielfall des Magnetismus hinaus.

Gerade die Beziehung zwischen frühneuzeitlicher Naturkunde und frühneuzeitlicher Philologie wurde in dieser Arbeit immer wieder herausgestellt. Viele der den Magnetstein thematisierenden antiken Quellen erschienen in der Frühen Neuzeit erstmals in Editionen und lateinischen Übersetzungen aus dem Griechischen – Publikationen, denen philologische Arbeit derselben Autoren vorausgeht, die auch inhaltliche Kommentare einfügten. Ein Autor wie Agricola begriff seine mineralogische ‚Forschung‘ sogar ganz grundsätzlich und ausdrücklich auch als das Erschließen und Vergleichen antiker Quellen. Zudem lässt sich dieser Einfluss der Textkritik auch in sehr konkreten Beispielen illustrieren: Daniel Furlanus und Johannes de Laet stritten – auf philologischer Grundlage – darüber, ob Theophrast mit „ἤλεκτρον“ und „μαγνήτις“ in Wahrheit den Magnetstein bezeichnet habe.⁴⁸ Libavius korrigierte eine alchemistische Quelle dahingehend, dass dort mit „adamas“ der Magnetstein gemeint sei.⁴⁹ Giovanni Battista Pio kritisierte Ermolao Barbaro dafür, dass er in Plinius' *Naturalis historia* fälschlicherweise, mit Blick auf den Fundort des Magnetsteins, „India“ statt „Ida“ gelesen habe.⁵⁰ Fortunio Liceti rügte Giambattista della Porta dafür, dass er Plinius' Text falsch zitierte, wenn er dort von ‚Knoblauch‘ (*allium*) anstatt von ‚einem anderen Magnetstein‘ (*alium*) gelesen haben wollte und damit die Antipathie zwischen Magnetstein und Knoblauch bereits bei Plinius festmachte.⁵¹ Eine ganze Reihe von Autoren stritt darüber, ob der antike Komödienschreiber Plautus mit dem Wort

„versoria“ bereits in der Antike auf den Gebrauch des Kompasses in der Seefahrt verwiesen habe.⁵²

Die Liste dieser Beispiele ließe sich leicht fortsetzen. Sie alle zeigen, dass die textkritische Perspektive der Akteure subtilen, mithin auch immensen Einfluss auf den inhaltlichen Diskurs haben konnte. Der ‚richtige‘ Wortlaut antiker Textgrundlagen der frühneuzeitlichen Naturkunde prägte nicht nur sich inhaltlich hieran anschließende Debatten, sondern die Frage der ‚richtigen‘ Lesart und Interpretation war selber – und bei denselben Autoren – ein wichtiger Diskussionspunkt. Das zeigt, wie sehr für diese Akteure die Bereiche der Naturkunde und der Philologie tatsächlich verbunden waren. Diese Tendenz brach auch keineswegs ab, nachdem sich Autoren wie William Gilbert oder Francis Bacon vehement gegen die Autorität antiker naturkundlicher Texte gestellt hatten, wurde jedoch vermehrt in philologischen Spezialistenkreisen oder Randdiskursen ausgetragen und prägte die inhaltliche Auseinandersetzung mit der Naturkunde immer weniger.

Doch die philologische Arbeitsweise vieler frühneuzeitlicher Akteure bestimmte nicht nur inhaltliche Fragen, sondern auch Methoden und Praktiken bei der Erforschung der magnetischen Phänomene – Dastons zweiter Punkt. Auch hierfür lassen sich Beispiele aus dieser Arbeit anführen. Die Tendenz vieler Autoren, in allen möglichen Fragen lange Doxografien anzufertigen, ist letztlich eine philologische Praxis, doch sie bestimmte den Aufbau vieler Kapitel in Werken der Naturphilosophie oder in Navigationshandbüchern.⁵³ Wenn Gilbert seine Experimente am Seitenrand im Druck mit Asterisken kennzeichnete, funktionierte er ein philologisch gebräuchliches typografisches Mittel in seinem Sinne um.⁵⁴ Das Erstellen von Listen magnetischer Phänomene ließe sich im Sinne Dastons ebenfalls als philologische Praktik bestimmen.⁵⁵ Steinbuchautoren wie Camillo Leonardi oder Agricola listeten praktisch alles auf, was in anderen Steinbüchern über den Magnetstein geschrieben stand. Wie bereits erwähnt worden ist, bildete dieses Sammeln oft den Ausgangs-

science at the expense of the classics in secondary and tertiary education.“

47 Vgl. hierzu beispielsweise auch M. C. W. HUNTER 2009; C. BROCKMANN, C. W. BRUNSCHÖN, & C. W. MÜLLER 2012; C. SANDER 2016b; G. D. HEDESAN 2014; F. STEINLE 2016a.

48 Vgl. Kap. 1.2.1 (S. 26 ff.) und 1.2.2 (S. 28 ff.).

49 Vgl. Anm. 477 (S. 110).

50 Vgl. Anm. 4 (S. 140).

51 Vgl. Kap. 1.3.2 (S. 43 ff.).

52 Vgl. Kap. 6.1.1.1.2.2.1 (S. 378 ff.).

53 Vgl. Kap. 6.1.1.2.2.1 (S. 392 ff.), 6.2.2.1 (S. 480 ff.) und 8.1.3.1 (S. 638 ff.).

54 Vgl. Kap. 10.1.4.4.2 (S. 827 ff.).

55 Vgl. Kap. 10.1.6 (S. 868 ff.). Vgl. auch L. DASTON & G. W. MOST 2015: 383; „The recent efflorescence of studies on the history of early modern learning has traced the deep affinities between the humanist practices of excerpting, note-taking, collating, and indexing and the practices of naturalists as they ordered their collections and synthesized old and new knowledge of organic forms, which in turn resembled the practices of physicians, as they gathered and shared observations in formats soon copied by the first scientific journals.“ Vgl. auch S. MÜLLER-WILLE & I. CHARMANTIER 2012.

punkt experimenteller Forschung. Oliva, Bacon, Mersenne und viele andere erstellen Experimentlisten zum Magnetstein. Leone Allacci schrieb praktisch ein ganzes Buch darüber, wer an welcher Stelle in welchem Text mit welchem Wort den Magnetstein erwähnt hatte, und verfasste so eine Magnetismus-Anthologie.⁵⁶ Und Bacon nannte den Magnetstein sogar den ‚Heteroklit‘ unter den Steinen und griff hiermit auf eine grammatikalische Begrifflichkeit zurück.⁵⁷

Diese Beispiele zeigen, dass die philologische Arbeitsweise auch Spuren bei der Erforschung der magnetischen Phänomene selbst hinterlassen hat. Die Analyse dieser Zusammenhänge ergibt ein vollständigeres Bild, das auch den philologischen Kontext der Naturforschung mitberücksichtigt. Und gerade die grundsätzliche Hochschätzung des antiken Wissens sowie die individuelle Distinktion frühneuzeitlicher Autoren durch ein möglichst großes Repertoire an solchem Wissen – das fast gleichbedeutend mit ‚Gelehrtheit‘ (*eruditio*) war – machte diese Verschränkung umso sichtbarer und relevanter. Für viele Akteure ging die textuelle mit der empirischen Erschließung des ‚Magnetismus‘ Hand in Hand.⁵⁸ Eine Trennung dieser Zugänge, die heute wohl nicht mehr in dieser Form interagieren, ist somit ein Stück weit ein Anachronismus und wird gerade dann oft begangen, wenn der wissenschaftshistorische Gegenstand auf das physikalische Phänomen des Magnetismus verengt wird.

Fragt man nach der Rolle philologischer Arbeit für die Praxis der Wissenschaftsgeschichtsschreibung, scheint ihr nur die Rolle eines Werkzeugs beziehungsweise einer Hilfswissenschaft zuzukommen.⁵⁹ Es ist kaum in Abrede zu stellen, dass etwa die Editionen von Handschriften, die Ermittlung von ihren Autoren und Abfassungszeiten oder auch das Anfertigen von Übersetzungen in moderne Sprachen unverzichtbare Voraussetzungen des wissenschaftshistorischen Arbeitens sind. Und auch die textnahe Interpretation einzelner Quellen und das textkritische Ausweisen wichtiger intertextueller Bezüge sind philologische Praktiken, die nicht nur zum üblichen Instrumentarium von WissenschaftshistorikerInnen, sondern – je nach Gusto bald mehr bald weniger – fast aller HistorikerInnen gehören.

Doch so unkontrovers dieser Nutzen auch sein mag, es lassen sich auch hier Desiderate identifizieren: Allen Regeln der Kunst entsprechende, kritische Editionen insbesondere lateinischer wissenschaftshistorisch relevanter frühneuzeitlicher Quellen jenseits von Gesamtausgaben großer Autoren sind immer noch eher eine Seltenheit, zumindest, wenn man vergleichend in die philosophische Mediävistik blickt oder bloß die schiere Menge des erhaltenen Materials berücksichtigt.⁶⁰ Eine pauschale Kritik an der textkritischen Arbeitsweise bestehender wissenschaftshistorischer Arbeiten soll hier nicht geübt werden, aber zumindest muss klar benannt werden, dass die systematische Benutzung bereits bestehender digitaler Repositorien und Bibliotheken bei Weitem noch nicht voll ausgeschöpft wird.⁶¹ Dieser Weg erleichtert es nicht nur, neue Verbindungen zwischen bekannten Texten zu begründen oder systematisch alle unterschiedlichen Druckausgaben eines Werkes zu vergleichen. Die Treffer digitaler Suchabfragen bereichern auch praktisch jede historische Rekonstruktion um dutzende, bisher unberücksichtigte Quellen und Akteure und erlaubt damit, deutlich repräsentativere und besser begründete historische Urteile zu fällen.

Zudem sind die beiden genannten, eher propädeutischen Nutzbarmachungen der Philologie keineswegs die einzig sinnvollen. Vielmehr kann eine in die Wissenschaftsgeschichte integrierte und ihr nicht nur vorausgehende Philologie viel mehr leisten, wie sich auch durch die bestehende integrative Arbeit innerhalb der historischen Aufarbeitung des Themas Magnetismus zeigen lässt: Nur durch Mittel der Philologie konnte ausgeschlossen werden, dass ‚Flavio von Amalfi‘ nicht der Erfinder des Kompasses war, sondern als ein fiktives Anagramm letztlich das frühneuzeitliche Kind einer Verkettung unsorgsam zitierter Textstellen.⁶² Ebenso bedurfte es eines kodikologischen Befunds, um zu beweisen, dass Petrus Peregrinus’ mittelalterliche *Epistola* in einer Leidener Handschrift nicht bereits über die Deklination berichtete – die entsprechende Stelle wurde Jahrhunderte später eingefügt.⁶³ Leonardo Garzoni als Autor des wohl wichtigsten Wer-

56 Vgl. Kap. 10.1.4.5 (S. 840 ff.).

57 Vgl. Kap. 10 (S. 790 ff.).

58 Vgl. auch L. DASTON & G. W. MOST 2015: 390: „the origins of practices often connect different disciplines with a common context“. Zum Thema ‚Gelehrtheit‘ in der Frühen Neuzeit, vgl. auch H. ZEDELMAIER & M. MÜLSOW 2001.

59 Vgl. hierzu – für die Geschichtswissenschaft im Allgemeinen – A. VON BRANDT 2007.

60 Vgl. jedoch beispielsweise J. JUNGIUS 1982; N. HILL 2007; L. GARZONI 2005; G. CARDANO 2004b.

61 Oder wie S. K. KNEBEL 2014: 384 es sehr viel forscher ausdrückt: „Thanks to Google Books, the transparency of our cultural past has immensely increased. The distortions, that spring from the Whig historians’ indulgence in a time-honored ignorance, are no longer tolerable.“ Knebel geht es um die Erschließung der Scholastik des 17. Jahrhunderts.

62 Vgl. Kap. 6.1.1.1.2.1 (S. 375 ff.).

63 Vgl. Anm. 297 (S. 428–429).

kes über den Magnetismus im 16. Jahrhundert zu rühmen, setzte einen komplexen philologischen Indizienbeweis voraus.⁶⁴

Die Ergebnisse dieser Arbeit schließen an eine solche integrative Philologie an. So ist bereits der Zuschnitt dieser Arbeit durch einen semasiologischen Zugang zu den Texten gekennzeichnet, der mit den Wörtern für den Magnetstein, nicht mit dem Mineral Magnetstein beginnt, ja, es so erst erlaubt, den ‚Magnetismus der Frühen Neuzeit‘ und nicht den ‚Magnetismus der modernen Physik in der Epoche der Frühen Neuzeit‘ in den Mittelpunkt zu stellen.⁶⁵ Die Reichweite von Garzonis Handschrift lässt sich durch die Berücksichtigung weiterer, neu entdeckter Textzeugen beträchtlich erweitern. Überhaupt haben sich durch eine umfassende Erschließung weiterer Handschriften manche bestehenden historiografischen Leerstellen schließen, manche neue aufzeigen lassen. Erst durch philologisch-textkritische Details konnte beispielsweise gezeigt werden, woher die zu Unrecht Galen zugeschriebene Vorstellung rührte, dass der Magnetstein Pfeilspitzen aus dem Fleisch ziehe.

Besondere Aufmerksamkeit verdient ebenso das Auffinden inhaltlich relevanter, abweichender Lesarten in den antiken Texten. Diese Aufgabe ist keine bloße Akribie oder philologische Grundlagenarbeit, sondern sollte für WissenschaftshistorikerInnen auch mit in die Interpretation eingebunden werden. Textvarianten sind, wie Daston und Most festhalten, nämlich „depending on one's point of view, either errors or innovations“.⁶⁶ So ist beispielsweise der für die Debatten des 16. Jahrhunderts sehr wichtige, Eisen abstoßende Stein namens „theamedes“ letztlich einer später eingefügten, ‚unauthentischen‘ Lesart von Plinius' Text entsprungen, aber deshalb für frühneuzeitliche Akteure ein nicht weniger reales Mineral, das der Erforschung der magnetischen Abstoßung großen Aufschwung verschaffte.⁶⁷ Und zuletzt ist auf die über die Philologie hinaus-, in die Kognitionslinguistik und die Sprachphilosophie hineinreichende Relevanz der Metaphorik in wissenschaftlichen Texten hinzuweisen.⁶⁸ Dass die magnetische ‚Anziehung‘ selbst als metaphorischer Ausdruck bezeichnet wurde, aber auch, dass sie als ‚Sexualität‘ oder ‚Ernährung‘ gesehen wurde, hat die naturphilosophische Auseinandersetzung mit ihr tief geprägt. Des Weiteren ist auch die Tatsache, dass nicht nur geometrische Dreh-

körper oder die Himmelskugel über ‚Pole‘ verfügten, sondern auch der Magnetstein, Pflanzen oder der Mensch, nicht nur eine Anwendung eines bestehenden Konzepts auf neue Bereiche, sondern veränderte auch die Sichtweise auf diese Bereiche mitunter erheblich.

Ausblick

In diesem Schlussteil wurde versucht, durch Darstellung und Zusammenfassung von vier Teilergebnissen den Gegenstand und die Ausrichtung dieser Arbeit zu umreißen, ohne hierbei nur die Inhalte ihres Hauptteils zu wiederholen. Auch wenn sich diese Arbeit sehr um eine möglichst vollständige Erschließung des Themas Magnetismus in der Frühen Neuzeit bemüht hat, ist diese Vollständigkeit kaum erreichbar. Zudem schreitet die Forschung auch nach der Publikation dieser Arbeit fort. Es soll an dieser Stelle daher auf ein Dokument für ‚addenda et corrigenda‘ hingewiesen werden, das der Autor online zu veröffentlichen und so kontinuierlich wie möglich zu aktualisieren beabsichtigt. Auf der Website des Buches beim Verlag (<https://doi.org/10.1163/9789004419414>) wird der Link zu diesem Dokument veröffentlicht werden.

Zuletzt ist an dieser Stelle nun auf einige Forschungsdesiderate und -lücken hinzuweisen, die auch mit der vorliegenden Studie nicht gestillt und geschlossen wurden, sich aber teilweise erst jetzt als Desiderate identifizieren lassen. Neben zahlreichen Vertiefungen der in dieser Arbeit nur oberflächlich berührten Themen und Aspekte scheinen sechs besonders dringliche Aufgaben auf zukünftige Forschung zu warten:

- (1) Der Einfluss der arabischen und hebräischen, den Magnetismus betreffenden Quellen auf die lateinische Kultur des Mittelalters ist bisher höchstens in Grundzügen beschrieben worden, doch weisen Stichproben auf eine sehr deutlich ausgeprägte Wechselwirkung hin, die gerade in den Bereichen der Alchemie beziehungsweise Mineralogie und der Beschäftigung mit dem Kompass wichtige Erkenntnisse bereithalten dürfte.
- (2) Hieran anschließend ist die Beschäftigung mit dem Thema Magnetismus im 15. Jahrhundert bisher so gut wie gar nicht erforscht worden. Die auch in dieser Arbeit zugrunde gelegte Annahme, dass um 1500 – auch als Folge der zunehmenden Wichtigkeit der Navigation und der erneuten Erschließung antiker Quellen bewirkt – ein vermehrtes Interesse an den magnetischen Phänomenen sichtbar wurde, ist nicht gründlich belegt und verdient es, als Hypothese geprüft zu werden.

64 Vgl. Kap. 10.1.4.3 (S. 804 ff.).

65 Vgl. die Einleitung dieser Arbeit.

66 L. DASTON & G. W. MOST 2015: 380.

67 Vgl. Kap. 1.2.3 (S. 29 ff.).

68 Vgl. hierzu auch die Anwendung der Theorie aus G. LAKOFF & M. JOHNSON 2003 für das Beispiel der ‚magnetischen Ernährung‘ vgl. C. SANDER 2020c.

- (3) Denn bereits um 1450 zeigen etwa deutsche Konstrukteure von Sonnenuhren eine profunde Kenntnis des magnetischen Phänomens der Deklination, was dazu einladen sollte, die praktische Kultur dieser Zunft der Instrumentenhersteller auch ausgehend von erhaltenen Objekten genauer darauf hin zu untersuchen, welches ‚implizite‘ Wissen diese Akteure über den Magnetismus hatten. Hierbei sind neben den deutschen vor allem auch polnische Gebiete miteinzubeziehen.⁶⁹
- (4) Eine eigene Untersuchung verdient des Weiteren die Magnetismusforschung von Leonardo Garzoni, Giambattista della Porta und Niccolò Cabeo.⁷⁰ Hier gälte es nicht nur, die in dieser Arbeit bereits aufgezeigte philologische Abhängigkeit zwischen den Schriften der Autoren weiter zu konkretisieren, sondern auch die unterschiedlichen konzeptuellen Leistungen der drei Akteure vergleichend und textnah zu analysieren.
- (5) Außerdem wären eine Edition und inhaltliche Erschließung der Handschrift *De magnete* von Leone Allacci ein wichtiges Projekt für zukünftige Forschung. Besonders die große Zahl altgriechischer Zitate macht dieses Unternehmen anspruchsvoll. Seine Durchführung würde jedoch, ganz nebenbei, auch erstmals darüber Auskunft geben, was byzantinische Autoren des Mittelalters über den Magnetismus wussten.
- (6) Zuletzt sollte die niederländisch-lateinische Monografie von Laurens Reael und Kaspar van Baerle näher untersucht werden. Zwar scheint dieses Werk keine große Wirkung entfaltet zu haben, doch gerade die Zusammenarbeit dieser sehr unterschiedlichen Gelehrten erscheint als wissenschaftshistorisch interessanter Gegenstand, der auch über die ‚transdisziplinären‘ Aspekte der frühneuzeitlichen Magnetismusforschung neuen Aufschluss zu geben verspricht.

69 Vgl. beispielsweise die Vorarbeit in T. PRZYPKOWSKI 1959. Vgl. auch die Bibliografie in E. RYBKA 1978.

70 Vgl. beispielsweise die Vorarbeit in M. UGAGLIA 2006; C. SANDER 2016b.