

Exzerpte zu Beiträgen aus Tagungen der Internationalen Hegel-Vereinigung mit Bezügen zu Einzelwissenschaften

Inhalt

Naturwissenschaften.....	1
Frans van Lunteren (1986): Hegel and Gravitation	1
Francesco Moiso (1986): Die Hegelsche Theorie der Physik und der Chemie in ihrer Beziehung zu Schellings Naturphilosophie.....	2
Henricus A. M. Snelders: Hegel und die Bertholletsche Affinitätslehre 88-102	3
Dietrich von Engelhardt (1986): Die biologischen Wissenschaften in Hegels Naturphilosophie.....	3
Wolfgang Bonsiepen (1986): Hegels kritische Auseinandersetzung mit der zeitgenössischen Evolutionstheorie	5
Walther Ch. Zimmerli (1986): Potenzenlehre versus Logik der Naturphilosophie.....	5
Teodor I. Oiserman (1986): Hegel und der naturwissenschaftliche Empirismus.....	6
Mathematik	6
Antonio Moretto (1986): L'Influence de la „Mathématique de l'Infini“ dans la formation de la Dialectique Hégélienne (Der Einfluss der „Mathematik der Unendlichkeit“ auf die Entstehung der Hegelschen Dialektik)	6
Michael Wolff (1986): Hegel und Cauchy. Eine Untersuchung zur Philosophie und Geschichte der Mathematik.....	7
Literaturverzeichnis.....	9

Naturwissenschaften

Frans van Lunteren (1986): Hegel and Gravitation

Frans van Lunteren ist Professor für Geschichte der Naturwissenschaften an der Universität Leiden. Der Autor setzt sich kritisch mit Hegels physikalischen Texten in seiner Habilitationsschrift und der Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften auseinander. Er weist ihm zahlreiche wissenschaftliche Fehler nach. Hegels Ansehen bei den Naturwissenschaftlern des 19. Jahrhunderts war sehr gering, wie folgende Zitate zeigen.

Der bekannte Botaniker Schleiden nannte Hegels Philosophie der Natur „eine Perlenschnur der größten empirischen Unwissenheit.“ (M. J. Schleiden, Schelling's und Hegel's Verhältnis zur Naturwissenschaft, Leipzig 1844, S. 60.)

Andererseits schreibt der deutsch-englische Wissenschaftstheoretiker und Wissenschaftshistoriker Gerd Buchdahl (1914-2001): „Hegel moved within this edifice [the science of Hegel's time] with astonishing dexterity and a formidable breadth of knowledge.“ (Hegel bewegte sich innerhalb dieses Gebäudes [der Wissenschaft von Hegels Zeit] mit erstaunlicher Geschicklichkeit und einer beeindruckenden Breite des Wissens.) (in: Buchdahl, Gerd (1973). Hegel's Philosophy of Nature and the Structure of Science. *Ratio*, 15(1), 1-27.)

Der Autor weist nach, wie wenig Hegel über die Mechanik wusste. Er war z. B. der Meinung, dass das Überwiegen einer Kraft über die andere zur vollständigen Vernichtung der anderen führen sollte, was geradezu absurd ist. Hegels Schwierigkeit, physikalische Konzepte mit Variablen zu erfassen, sind in seiner gesamten Mechanik anzutreffen. Er reduziert physikalische Probleme fast immer auf statische Probleme und erfasst dabei nicht deren Wesen.

Als ein Beispiel für Hegels Missverständnisse werden Hegels Ansichten zum Pendel erwähnt. Sowohl in seiner Habilitationsschrift als auch in der Enzyklopädie stellt Hegel fest, dass ein Pendel mit zunehmender Schwerkraft langsamer wird, obwohl ihn jedes elementare Handbuch der Physik eines Besseren gelehrt hätte. Darüber hinaus stellt er fest, dass es die Schwerkraft ist, die das Pendel anstelle des Widerstands von Luft oder anderen Arten von Reibung entgegen den Gesetzen der Mechanik zur Ruhe bringt.

Zusammenfassend stellt er fest, dass Buchdahls Aussage zur wissenschaftlichen Kompetenz nicht haltbar ist. Der Autor weist auch darauf hin, dass die Tendenz, Hegel manchmal zu einem Antizipator des zwanzigsten Jahrhunderts in der theoretischen Physik, insbesondere der Einstein'schen Relativitätstheorie, zu machen, abwegig ist. Es gibt nur eine entfernte oberflächliche Ähnlichkeit der Konzepte zur Verbindung von Raum und Zeit bei Hegel und Einstein. Die Art und Weise, wie die Konzepte miteinander verknüpft sind, sowie die Überlegungen zu diesen Verkettungen unterscheiden sich jedoch so stark, dass jeder Vergleich zwischen Hegel und Einstein absurd zu sein scheint.

Gedanken:

- Der Autor hatte nicht den Versuch unternommen, Bezüge von Hegels philosophischen Theorien auf fachwissenschaftliche Problemstellungen anzuwenden bzw. ihre Anwendbarkeit zu diskutieren, obwohl er als Experte für Geschichte der Naturwissenschaften und sicher auch keiner hegelsche Theorien dazu in der Lage sein müsste. Er beschreibt und bewertet lediglich Aussagen von Hegel, insbesondere in Bezug auf ihre fachliche Korrektheit.
- Hegel hat selbst in seiner Habilitationsschrift gravierende elementare fachliche Fehler begangen. Dadurch ist es nicht verwunderlich, dass er als Philosoph bei den Naturwissenschaftlern wenig Anerkennung hatte.
- Es ist anzuerkennen und bemerkenswert, dass er sich bemüht hat, den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Entwicklung in vielen naturwissenschaftlichen Disziplinen zu verfolgen. Dies kann man heute wohl von keinem Philosophen mehr behaupten. Das Beispiel Hegel zeigt aber auch, dass man ein ausgewiesener Fachwissenschaftler sein muss, um die philosophischen Ideen von Hegel produktiv anzuwenden.
- Es ist zwar interessant, aber für die philosophische und naturwissenschaftliche Forschung wenig nützlich, wenn man die zahlreichen fachlichen Fehler von Hegel analysiert.
- Eine Quelle für Hegels philosophische Theorien sind allerdings seine eigenen Kenntnisse und Erfahrungen in den Naturwissenschaften und der Mathematik. Es wäre zu untersuchen, welche Auswirkungen seine fachlichen Missverständnisse bzw. die Fehlvorstellungen aufgrund des damaligen Entwicklungsstandes der Naturwissenschaften Einfluss auf seine philosophischen Theorien haben.

[Francesco Moiso \(1986\): Die Hegelsche Theorie der Physik und der Chemie in ihrer Beziehung zu Schellings Naturphilosophie](#)

Francesco Moiso (1944-2001) war er seit 1997 ordentlicher Professor für Philosophie an der Universität in Mailand. Schwerpunkt seiner Forschungen war die Naturphilosophie von Schelling.

Der Autor vergleicht in dem Beitrag Hegels naturphilosophische Fragmente aus den Vorlesungen im Wintersemester 1803/1804 mit der Schellingschen Naturphilosophie. Beide Schriften beruhen auf den gleichen naturwissenschaftlichen Quellen. Hegel ist bestrebt, zu einer eigenen Begriffsbildung und Systematik zu kommen. Im Artikel werden die Auffassungen der beiden Philosophen ausführlich

beschrieben. Nur vereinzelt finden Wertungen dieser Auffassungen im Sinne der wissenschaftlichen Exaktheit aus heutiger Sicht statt. Es gibt keine Ausführungen zu den Potenzen dieser Betrachtungen für heutige wissenschaftliche Arbeiten, zumal die Phänomenologie des Geistes auch erst nach den Fragmenten erschienen ist. Hegel hatte durchaus umfangreiche Kenntnisse zu den Ergebnissen der Physik und Chemie in seiner Zeit, die er an seinen Schriften verarbeitet hat.

Gedanken:

- Dieser Beitrag ist eine reine Beschreibung der damaligen Auffassungen von Hegel und Schelling zu Ergebnissen der Naturwissenschaften und der Versuch ihrer Einordnung in ein philosophisches System.

Henricus A. M. Snelders: Hegel und die Bertholletsche Affinitätslehre 88-102

Henricus Adrianus Marie (Harry) Snelders (* 1930) ist ein niederländischer Chemiker und Wissenschaftshistoriker und emeritierter Professor für Geschichte der Naturwissenschaften an der Universität Utrecht.

In dem Beitrag werden Hegels Ausführungen zu chemischen Problemen diskutiert, ohne dass Bezüge zu erkenntnistheoretischen Problemen oder Theorien von Hegel hergestellt werden. Insgesamt wird festgestellt, dass Hegels Ansichten zu chemischen Affinitäten bei den zeitgenössischen Chemikern keinen Anklang gefunden haben, im Unterschied zu den Arbeiten von Kant und Schelling. Der Autor schreibt: „Die Erörterung des Themas „Der chemische Prozess“ in den Paragraphen 326-336 der Enzyklopädie Auflage 1830 ist nichts weiter als eine Ausarbeitung der von Berthollet schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts vertretenen Ideen über den Zusammenhang zwischen Chemie und Physik. Der Leitgedanke von Hegels ausformulierte Philosophie entwickelt sich aus Hegels kritischer Betrachtung der Chemie des zu Ende gegangenen 18. Jahrhunderts. Seine Kritik verrät ein erstaunliches Maß an Interesse und Vertrautheit mit der zeitgenössischen empirischen Naturwissenschaft.“ S. 102

Dietrich von Engelhardt (1986): Die biologischen Wissenschaften in Hegels Naturphilosophie

Dietrich von Engelhardt (* 1941), ist ein anerkannter Medizinhistoriker und Medizinethiker. Er hat beim Hegelspezialist Dieter Henrich promoviert. Von 2001 bis 2010 war er Präsident der Akademie für Ethik in der Medizin, die er in den 1970er Jahren mitbegründet hat. In einem Artikel in der NZZ über ihn heißt es: „Seine Stärke ist das dialektische Denken hegelscher Prägung, das Gegensätze in Einheit zu bringen versucht. ... Aus dieser Perspektive ist es klar, im Falle von Krankheit die physische, psychische, geistige und soziale Ebene in den Blick zu nehmen, wie er festhält. Dass im Alltag der Spitäler und Alterspflege-Institutionen solchen Zusammenhängen zum Beispiel wegen knappen Personalbestandes zu wenig Beachtung geschenkt wird, sei nicht von der Hand zu weisen. Gerade deshalb müssen wir daran arbeiten. Die Spannung zwischen ethischem Anspruch an die Pflege und der Ökonomie zwingt uns nachzudenken.“ (Engelhardt 2008)

Der Autor beschreibt zunächst Hegels Beschäftigung und Aktivitäten mit den Naturwissenschaften und der Mathematik: „Hegel interessierte sich sein ganzes Leben lang hindurch für die Naturwissenschaften wie ebenfalls die Medizin. Bereits als Student in Tübingen – aber auch später – besuchte er naturwissenschaftliche Vorlesungen, nahm möglicherweise auch an einem Anatomiekurs teil. Die naturwissenschaftlich-medizinische Literatur der Zeit wurde von ihm gelesen, Beobachtungen, Versuche und Theorien wurden unmittelbar aufgenommen. Nach den Studienjahren beschäftigte sich Hegel als Hauslehrer in Bern mit Botanik, bewarb sich sogar 1807 um eine Botanik-Professur in Jena. In der Jenaer Zeit waren die Beziehungen zu den Naturwissenschaften und der Medizin recht eng: Besuch der Vorlesung in Physiologie bei Ackermann, in Arzneiwissenschaften bei Kästner, botanisieren mit Schelver, Physik – und Chemiegespräche mit Ritter und Seeberg, selbst Vorlesung über Mathematik. Am 30.1.1804 wurde Hegel zum Assessor der Jenaer Mineralogischen Sozietät am 1.8.1804 zum Mitglied der

Naturforscher Gesellschaft Westfalens in Burghausen ernannt – letztere Mitgliedschaft ergab sich aus einer geologischen Exkursion, die Hegel durch den Harz und bis nach Westfalen geführt hatte. 1807 wurde Hegel in die Physikalische Gesellschaft in Heidelberg aufgenommen. ... Die Bibliothek des Philosophen enthielt weit über 200 Titel der Mathematik Naturwissenschaften und Medizin.“ S. 122

Der Autor stellt dann Hegels Auffassungen zur Naturphilosophie dar. Hegel unterscheidet Naturphilosophie von der empirischen Naturforschung. Naturphilosophie ist für ihn aber auch nicht Theorie oder Methodologie der empirischen Wissenschaft. Naturphilosophie heißt metaphysische Grundlegung der Naturerscheinungen, der Naturkräfte und Naturprozesse. Es geht um eine philosophische Vermittlung von Abstraktheit und Konkretheit, von theoretischer Generalisierung und empirischer Individualisierung gegenüber den Naturwissenschaften als Tatsachenerkenntnis, Kausalerklärung und Gesetzesbildung. Naturphilosophie ist die Synthese der praktischen und theoretischen Zuwendung auf die Natur.

Der Autor beschäftigt sich dann mit Hegels Philosophie des Organischen. Er gibt ein schematisches Überblick über Hegels System der Naturwissenschaften, das Hegel in der Enzyklopädie zweiter Teil entwickelt hat. Die Übersicht zeigt, dass Hegels System zahlreiche gravierende fachliche Mängel hat. So zählte etwa die Astronomie zur Mechanik, die Chemie zur Physik und die Geologie sieht er als ein Organismus an.

Abschließend stellt der Autor fest, dass für Hegel die Naturphilosophie keine Alternative zur empirischen Forschung ist, sondern eine metaphysische Begründung der Natur ihre Erscheinungen und Kräfte bieten soll. Die Welt der Natur soll sich in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der empirischen Forschung metaphysisch begreifen und in eine Verbindung zur Welt des Geistes bringen lassen.

Hegels Auffassungen fanden bei den Naturwissenschaftlern und Medizinern des 19. Jahrhunderts Ablehnung und Desinteresse. Dies führte dann auch zu einer Vernachlässigung seiner Auffassungen durch die Philosophie, die erst in jüngster Zeit überwunden wird.

Gedanken:

- Hegel hatte offensichtlich großes Interesse an den Naturwissenschaften und beschäftigte sich intensiv mit vielen verschiedenen Wissenschaften. Es ist anzuerkennen, dass er zu mindestens versuchte, seine philosophischen Erkenntnisse auch in Einzelwissenschaften anzuwenden.
- Man muss es allerdings als anmaßend bezeichnet, dass sein Ziel war ein philosophisch begründetes System der Naturwissenschaften und Medizin zu entwickeln. Wenn man seine Texte in der Enzyklopädie zweiter Teil liest, stößt man ständig auf fachliche Unzulänglichkeiten und teilweise unsinnige Behauptungen. Was diese Texte von Naturwissenschaftlern früher und heute grundsätzlich abgelehnt werden, ist nicht verwunderlich.
- Die grundlegenden philosophischen Ideen von Hegel, die aus meiner Sicht durchaus auch in den Naturwissenschaften anwendbar sind, werden durch seine Ausführungen kaum verständlich.
- Von heutigen Philosophen kann man nach meiner Kenntnis nicht behaupten, dass sie sich auch in anderen Wissenschaften auskennen und dort publizieren. Auch habe ich bisher keine Beispiele für entsprechende Kooperationen gefunden.
- Man kann nicht erwarten, dass Philosophen auch Experten auf anderen Wissenschaftsgebieten sind. Man kann aber erwarten, dass mindestens die Hegel-Experten die erkenntnistheoretischen Ideen von Hegel verständlich an Beispielen aus anderen Gebieten verdeutlichen, um andere Wissenschaftler anzuregen, diese Kenntnisse in ihrem Gebiet anzuwenden.
- Die Medizinethik wäre aus meiner Sicht ein gutes Beispiel für das Identitätsprinzip von Hegel. Der Gesamtprozess, die Gesunderhaltung des Menschen, ist eine Einheit gegensätzlicher Momente. Dazu gehören ethische Grundsätze und objektive Bedingungen, wie medizinische Möglichkeiten und ökonomische Faktoren. Vom Autor wurden diese Gedanken in dem Artikel aber nicht herausgestellt, obwohl er ein Hegelkenner und Spezialist auf dem Gebiet der

Medizinethik ist. In dem Buch zur Ethik in der Medizin (Engelhardt et al. 1997) könnten diese Gedanken enthalten sein.

- Der Autor im Wesentlichen nur versucht, die Auffassungen von Hegel darzustellen und Gründe für seine fehlerhaften Auffassung zu finden. Eine deutliche Kritik an dem fachlichen Können von Hegel hat er nicht geäußert.

Wolfgang Bonsiepen (1986): Hegels kritische Auseinandersetzung mit der zeitgenössischen Evolutionstheorie

Wolfgang Bonsiepen (1946-2015) weist nach, dass Hegel die zeitgenössische Evolutionstheorie grundlegend abgelehnt hat. Hegel war der Meinung, dass „alles Lebendige, wie es hervortritt, unmittelbar ein Bestimmtes“ ist. Es „springt das Lebendige in das Dasein als ein Ganzes“. Er bezieht sich in diesem Zusammenhang auf die Schöpfungslehre. Hegel scheint auf die Urzeugungstheorie des 18. Jahrhunderts zurückzugehen, nach der allgegenwärtig existierende Keime oder Moleküle durch zufälliges Zusammentreffen sogar die höchsten Organismen produzieren könnten. An die Stelle lebendiger Keime oder Moleküle treten aber bei Hegel ideelle Einheiten. Hegel versteht nach Meinung des Autors das Fürsichsein des Eins eher als Monade denn als materielles Atom. Leibniz charakterisiert die Monaden als metaphysische, beseelte Punkte oder metaphysische Atome, die im Unterschied zu den von der Atomistik postulierten physischen Atomen keine Ausdehnung besitzen und somit keine Körper sind.

Hegel lehnte deshalb bei seinen Betrachtungen zur Klassifikation in der Tier- und Pflanzenwelt historische Betrachtungen ab. Er war der Meinung, dass man den inneren Zusammenhang der Natur gestalten erkennen kann, ohne dazu in die Geschichte zurückzugehen.

Nach Meinung des Autors kann man Hegels Kritik an der Evolutionstheorie in gewisser Weise entschuldigen, da es zurzeit Hegels noch keine überzeugende Erklärung des Evolutionsgeschehens gab. Allerdings hat Hegel den zu Anfang des 19. Jahrhundert sich vorbereiten Paradigmenwechsel nicht erkannt.

Gedanken:

- Die Ausführungen von Bonsiepen sind teilweise verworren und widersprüchlich. Ideen zur Anwendung Hegelscher Theorien sind nicht erkennbar.
- Obwohl Hegel in seinen erkenntnistheoretischen Überlegungen durchaus den Prozesscharakter der Entwicklung des Wissens erfasst hat, hat er diesen Grundgedanken nicht auf das Naturgeschehen übertragen.
- Sein Bezug zur Schöpfungslehre und seine Idee von ideellen Einheiten, die Keim des lebendigen sein sollen, muten seltsam an und bleiben unverständlich.
- Hegel hat möglicherweise wie auch bei seinen Überlegungen zum Staat als Gegenstand der Erkenntnis das gegenwärtig Existierende als Unveränderliches angesehen.

Walther Ch. Zimmerli (1986): Potenzenlehre versus Logik der Naturphilosophie

Walther Christoph Zimmerli (* 1945) ist ein Schweizer Professor für Philosophie. In dem Beitrag beschreibt er die Potenzenlehre von Schelling und vergleicht sie mit der Naturphilosophie von Hegel. Zugespißt stellt er fest, dass „Hegel über eine entwickelte Logik verfügte, die er aber in seiner „Philosophie der Natur“ nicht im Anwendungssinne einsetzte, während auf der anderen Seite Schelling eine transzendente Konstruktionsmethodologie benutzt, die er aber nicht logisch begründet.“ Er erörtert dann die Rolle der Logik in Hegels Theorien und charakterisiert die Logik der Naturphilosophie. Ein Bezug zu aktuellen Problemen ist nicht erkennbar.

Gedanken:

- Nach Meinung von Zimmerli hat Hegel in seinen erkenntnistheoretischen Positionen in seiner Naturphilosophie nicht angewendet.

Teodor I. Oiserman (1986): Hegel und der naturwissenschaftliche Empirismus

Teodor Iljitsch Oiserman (1914-2017) war ein russischer Philosoph und Philosophiehistoriker. Er war Bereichsleiter im Institut für Philosophie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Moskau sowie Autor und Herausgeber mehrerer Bücher über Marx, Hegel und die marxistische Philosophie.

Der Autor beschreibt Hegels ablehnende Haltung zur empirischen Forschung in den Naturwissenschaften und gibt zahlreiche Beispiele für daraus resultierende Fehlauffassungen von Hegel an. So übernahm Hegel die Vier-Elemente-Lehre aus der Antike und lehnte die damals allgemein einer Kante Ansicht ab, dass diese Elemente aus verschiedenen chemischen Verbindungen bestehen. Er verneinte die Atome Stick und das von Galilei entdeckte Fallgesetz ebenso wie die Erkenntnis, dass Blut aus Erythrozyten und anderen Teilchen besteht. Er war ein begeisterter Anhänger der Farbenlehre von Goethe und verkettete die Farbenlehre von Newton als auch die Brechung des Lichts als ungeheuerlichen Irrtum.

Der Autor kommt zu dem Schluss, dass der panlogistische Idealismus Hegels die Möglichkeiten einer zutreffenden Wertung der Methoden und Errungenschaften der empirischen Naturwissenschaft einengte. Seine Kritik am naturwissenschaftlichen Empirismus ergibt sich aus seiner Auffassung der Natur als des entfremdeten Seins der absoluten Idee. Eine weitere Ursache ist seine wissenschaftlich unhaltbare Konzeption des reinen Denkens, er sagt „das freie Denken sei ein solches welches keine Voraussetzungen habe.“

Gedanken:

- Alle bisherigen Beiträge entstammen einer Tagung im Jahre 1985 zur Naturphilosophie von Hegel. Sie wurden ausgewählt, weil das Thema des Beitrages erwarten ließ, dass Bezüge zu Naturwissenschaften hergestellt werden. In allen Beiträgen stand aber eine kritische Interpretation der Hegelschen Auffassungen und ihr Vergleich mit anderen Philosophen seiner Zeit im Mittelpunkt. Es wurde in keinem Beitrag versucht, bestimmte Ideen von Hegel zum Zusammenhang von Philosophie und Naturwissenschaften zu verallgemeinern und an Beispielen zu zeigen, dass sie in heutiger Zeit anwendbar sind.
- Aus meiner Sicht ist es durchaus sinnvoll, über die Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsmethodologie hinausgehende Betrachtungen zu Naturwissenschaften anzustellen. Wie das schon erwähnte Beispiel der Medizinethik zeigt, kann jede Naturwissenschaft als ein Moment einer übergreifenden Einheit aufgefasst werden. Zu einer wahren Naturwissenschaft gehören neben den Inhalten der formalen Wissenschaft, die gegenwärtig mit der betreffenden Naturwissenschaft gleichgesetzt werden, auch inhaltliche Aspekte wie inhaltlich Interpretationen der grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge, Bezüge zu Gesellschaftswissenschaften, zur Ethik und zur Kunst.

Mathematik

Antonio Moretto (1986): L'Influence de la „Mathématique de l'Infini“ dans la formation de la Dialectique Hégélienne (Der Einfluss der „Mathematik der Unendlichkeit“ auf die Entstehung der Hegelschen Dialektik)

Zusammenfassend stellt Moretto u. a. fest: „Die Hegelsche Logik bewegt sich durch die ‚Mathematik des Unendlichen‘ vom Gedanken der Äußerlichkeit, der der Mathematik des Endlichen eigen ist, zum Gedanken des Konzepts. In der Tat spezifiziert Hegel in der Wissenschaft der Logik : ‚In philosophischer Rücksicht aber ist das mathematische Unendliche darum wichtig, weil ihm in der That der Begriff des wahrhaften Unendlichen zu Grunde liegt und es viel höher steht, als das

gewöhnlich sogenannte metaphysische Unendliche, von dem aus die Einwürfe gegen ersteres gemacht werden' (WdL 1932, S. 369)

Deshalb ist für Hegel die höhere Analyse ein grundlegendes Vergleichselement für die philosophische Diskussion über den Begriff der Unendlichkeit, des Widerspruchs, der Kontinuität / Diskontinuität mit Konsequenzen, die sogar die Philosophie erfassen. Darüber hinaus können wir daran erinnern, dass die Reflexion über die "Mathematik der Unendlichkeit" den Übergang von der Quantität zum Maß innerhalb der Logik und den Übergang von der Logik zur Philosophie der Natur innerhalb des Hegelschen Systems vermittelt.

Es wurde allgemein angenommen, dass zwischen dem Standpunkt von Hegel und dem der "offiziellen" Mathematik eine Lücke besteht. Nach der jüngsten Kritik sind solche Behauptungen nicht länger tragbar, um zu verhindern, dass unbegründete "Gemeinplätze" gedeihen. Man muss bedenken, dass Hegel in seinen Werken keine persönlichen mathematischen Theorien vorschlägt, sondern dass er über Mathematik schreibt.

Wir können nur daran erinnern, dass bestimmte Perspektiven des Denkens, die das Fundament der Wissenschaft Mathematik in der Ära nach Hegel beeinflussten, eine Affinität zur Sichtweise in Hegels Philosophie zeigten. Wir denken insbesondere an die Konzeption der Unendlichkeit in Cantorschen Theoriesätzen und an die Reflexion über Diskontinuität mit dem Höhepunkt in den Hypothesen zur Quantenmechanik.

Die Hegelschen Aussagen sind daher weder ein Exkurs der Gelehrsamkeit noch ein Streifzug ohne Inhalt; im Gegenteil, sie stellen ein wichtiges Moment im Hegelschen Denken in Bezug auf die Philosophie im Allgemeinen und insbesondere die Wissenschaftsphilosophie dar.“

Gedanken:

- Der mathematische Begriff der Unendlichkeit ist weitaus vielschichtiger und komplexer als der Begriff der Unendlichkeit im philosophischen System von Hegel. Dies hat Hegel selber festgestellt, obwohl zu der Zeit der Begriff der Unendlichkeit in der Mathematik noch nicht entwickelt war.
- Der Autor beschreibt nicht, dass oder wie mit der Theorie von Hegel Erkenntnisse in der Mathematik gewonnen wurden. Er stellt lediglich fest, dass die neuen Erkenntnisse eine gewisse Affinität zur Sichtweise von Hegel haben.

Michael Wolff (1986): Hegel und Cauchy. Eine Untersuchung zur Philosophie und Geschichte der Mathematik

Michael Wolff (* 1942) ist ein deutscher Philosoph. Er hat sich insbesondere mit Fragen der Logik aber auch mit der Geschichte der Mechanik beschäftigt.

Der Autor beschreibt die kritische Auseinandersetzung Hegels mit Entwicklungen auf dem Gebiet Mathematik zu seiner Zeit, insbesondere der Differenzialrechnung. Hegel kritisiert unter anderem den formalen Charakter der Definition der Stetigkeit von Cauchy. Er bezieht sich bei seiner Kritik auf Auffassungen von Leibniz zum Verhältnis von Quantität und Qualität in der Mathematik. Zur Erfassung der Quantität müssen nach Leibniz zwei Gegenstände unmittelbar gegeben sein, um sie miteinander vergleichen zu können, während die qualitative Bestimmtheit sich in jedem Gegenstand alleine erkennen lässt. Leibniz nennt ähnlich das, was dieselbe Qualität hat, während gleich das ist, was dieselbe Quantität besitzt. (Leibniz: Metaphysische Anfangsgründe der Mathematik, in (Leibniz et al. 2002)). Der Autor weist darauf hin, dass bereits Aristoteles den Zusammenhang von Ähnlichkeit und Qualität geschrieben hat (s. (Rapp 1992)).

Der Autor vergleicht dann Hegels Auffassungen zum mathematischen Begriff der Unendlichkeit mit denen von Leibniz. Wie Leibniz ist er der Meinung, dass das „wahre Unendliche streng genommen nur im Absoluten, welches jeder Zusammensetzung vorausgeht und nicht durch Zusammenfügen von Teilen“ aufzufassen ist (Leibniz 2013, II, 17 § 3). Auch Hegel ist der Meinung, dass die

quantitative Unendlichkeit als solche immer nur ein „Sollen“ bleibt und die wahre (realisierte) Unendlichkeit erst mit dem Begriff des Potenzenverhältnisses gedacht werden kann. Unter Potenzen Verhältnis versteht er das Verhältnis der Variablen x und y bei einem funktionalen Zusammenhang, wobei er einschränkend als Funktionen nur Potenzfunktion betrachtet.

Diese Unterscheidung von qualitativer und qualitativer Bestimmtheit liegt auch den Auffassungen von Hegel zum Kalkül der Differenzialrechnung zugrunde. Er sieht die Ableitung einer Funktion $f'(x) = dy/dx$ als eine uneigentliche Gleichung an, die die qualitative Bestimmtheit der variablen Größen X und Y ausdrückt.

Kritisch setzt sich Hegel mit der für die damalige Zeit neuen Definition der Stetigkeit von Cauchy auseinander. Er bezeichnet diese Definition als eine „formelle Definition“, auf die man nicht verfallen dürfe. Der Grund seiner Ablehnung scheint nach Wolff darauf zu beruhen, dass Hegel bemängelt, in dieser Definition werde „über das Gesetz der Kontinuität gar nichts [...] ausgedrückt“ und der darin auftretende Begriff der Stetigkeit werde infolgedessen zu einer „leeren Kategorie“ (Hegel 2017, S. 267). Hegel würdigt allerdings nicht die bedeutende Leistung, die Cauchy mit seiner Grenzwertdefinition der Stetigkeit unter Differenzierbarkeit für den widerspruchsfreien Aufbau der Analysis geleistet hat.

Hegel war der Meinung, dass er den Schlüssel zur Lösung des Problems, den Differenzialkalkül von metaphysischen Unendlichkeitsvorstellung zu befreien, in der Idee der qualitativen Bestimmtheit des stetigen Verhältnisses gefunden zu haben. Der Autor gibt an, dass bis heute noch niemand ernsthaft untersucht hat, ob damit Probleme in der Mathematik gelöst werden können. Hegel geht es aber in der Wissenschaft der Logik generell um die Frage, dass Begriffe wie sie in der Mathematik auftreten als Kategorien im Sinne von Kant angesehen werden müssten. Dabei muss nach Hegel nicht die formale Mathematik, sondern die Philosophie die Bedeutungen der Fachtermini klären: „*Mathematische Bestimmungen, wie das Unendliche, Verhältnisse desselben, das Unendlichkleine, Faktoren, Potenzen* usf., haben ihre wahrhaften Begriffe in der Philosophie selbst; es ist ungeschickt, sie für diese aus der Mathematik hernehmen und entleeren zu wollen, wo sie begrifflos, ja so oft sinnlos aufgenommen werden und ihre Berichtigung und Bedeutung vielmehr von der Philosophie zu erwarten haben. Es ist nur die Trägheit, die, um sich das Denken und die Begriffsbestimmung zu ersparen, ihre Zuflucht zu Formeln, die nicht einmal ein unmittelbarer Gedankenausdruck sind, und zu deren schon fertigen Schematen nimmt.“ (Hegel 1970, S. 54)

Gedanken:

- Der Autor stellt an Beispielen die grundlegende Idee von Hegel dar, Bedeutungen der mathematischen Begriffe außerhalb des formalen Systems der Mathematik zu suchen. Das Beispiel der formalen Definition der Stetigkeit durch Cauchy ist dazu gut geeignet, was vom Autor aber nicht deutlich genug herausgestellt wird. Mit der Definition von Cauchy wird die Stetigkeit einer Funktion als eine lokale Eigenschaft erklärt, während aus inhaltlicher Sicht die Stetigkeit eine qualitative globale Eigenschaft einer Funktion ist.
- Die Tragweite der Auffassungen von Hegel für die Mathematik selbst wird vom Autor nicht dargestellt. Die Auffassung führt letzten Endes zu der Konsequenz, dass die wahren Begriffe der Mathematik nicht rein innermathematisch bestimmt werden können. Dies hat insbesondere Konsequenzen für das Lernen von Mathematik, das aus dieser Sicht in einem ganz anderen Licht erscheint. Für das Lernen von Mathematik ist es unumgänglich, dass neben den formalen Aspekten auch die inhaltlichen Bedeutungen Gegenstand der Lernprozesse sind. Dies ist gegenwärtig sowohl den oberen Klassen der Schule und vor allem an den Universitäten und Hochschulen nicht der Fall.
- Hegels eigenwillige, meist einschränkende Verwendungen mathematische Begriffe wie Exponent und Funktion haben die Verbreitung seiner Gedanken in der Fachwissenschaft sicher sehr erschwert. Umso mehr ist es erforderlich im Interesse der künftigen Lernenden dies umfassend auszuarbeiten und zu propagieren, wozu allerdings auch Fachkenntnisse erforderlich sind.

Literaturverzeichnis

- Bonsiepen, Wolfgang (1986): Hegels kritische Auseinandersetzung mit der zeitgenössischen Evolutionstheorie. In: Rolf-Peter Horstmann und Michael John Petry (Hg.): Hegels Philosophie der Natur. Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis. Hegel-Tage. Amersfoort, 1985. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Veröffentlichungen der Internationalen Hegel-Vereinigung, 15), S. 151–171.
- Engelhardt, Dietrich von (1986): Die biologischen Wissenschaften in Hegels Naturphilosophie. In: Rolf-Peter Horstmann und Michael John Petry (Hg.): Hegels Philosophie der Natur. Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis. Hegel-Tage. Amersfoort, 1985. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Veröffentlichungen der Internationalen Hegel-Vereinigung, 15), S. 121–137.
- Engelhardt, Dietrich von (2008): Dietrich von Engelhardt – Spezialist für «Realidealismus». In: *Neue Züricher Zeitung*, 20.09.2008. Online verfügbar unter https://www.nzz.ch/dietrich_von_engelhardt__spezialist_fuer_realidealismus-1.862126, zuletzt geprüft am 19.10.2020.
- Engelhardt, Dietrich von; Frewer, Andreas; Winau, Rolf (Hg.) (1997): Geschichte und Theorie der Ethik in der Medizin. Erlangen: Palm & Enke (Grundkurs Ethik in der Medizin, in vier Bänden / hrsg. von Andreas Frewer und Rolf Winau ; Bd. 1).
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1970): Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften II. In: Georg Wilhelm Friedrich Hegel: Werke in zwanzig Bänden, Bd. 9. 1. bis 10. Tausend. Hg. v. Eva Moldenhauer und Karl Markus Michel. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Theorie Werkausgabe).
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (2017): Wissenschaft der Logik. Erster Teil - Die objektive Logik; Erster Band - Die Lehre vom Sein. (1832). Hg. v. Friedrich Hogemann und Walter Jaeschke. Hamburg: Felix Meiner Verlag (Gesammelte Werke, Band 21). Online verfügbar unter <http://www.meiner.de>.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm (2013): Philosophische Schriften. Bd. 3: Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand / [hrsg. und übers. von Wolf von Engelhardt und Hans Heinz Holz]. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm; Herring, Herbert; Holz, Hans Heinz; Engelhardt, Wolf von (Hg.) (2002): Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaft. 1. Aufl., [Nachdr.]. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1267).
- Moiso, Francesco (1986): Die Hegelsche Theorie der Physik und der Chemie in ihrer Beziehung zu Schellings Naturphilosophie. In: Rolf-Peter Horstmann und Michael John Petry (Hg.): Hegels Philosophie der Natur. Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis. Hegel-Tage. Amersfoort, 1985. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Veröffentlichungen der Internationalen Hegel-Vereinigung, 15), S. 54–87.
- Moretto, Antonio (1986): L'Influence de la „Mathématique de l'Infini“ dans la formation de la Dialectique Hégélienne (Der Einfluss der „Mathematik der Unendlichkeit“ auf die Entstehung der Hegelschen Dialektik). In: Rolf-Peter Horstmann und Michael John Petry (Hg.): Hegels Philosophie der Natur. Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis. Hegel-Tage. Amersfoort, 1985. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Veröffentlichungen der Internationalen Hegel-Vereinigung, 15), S. 175–196.
- Oiserman, Teodor I. (1986): Hegel und der naturwissenschaftliche Empirismus, S. 389–400. In: Rolf-Peter Horstmann und Michael John Petry (Hg.): Hegels Philosophie der Natur. Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis. Hegel-Tage. Amersfoort, 1985. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Veröffentlichungen der Internationalen Hegel-Vereinigung, 15), S. 389–400.

Rapp, Christof (1992): Ähnlichkeit, Analogie und Homonymie bei Aristoteles. In: *Zeitschrift für philosophische Forschung* 46 (4), S. 526–544.

van Lunteren, Frans (1986): Hegel and Gravitation. In: Rolf-Peter Horstmann und Michael John Petry (Hg.): *Hegels Philosophie der Natur. Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis. Hegel-Tage. Amersfoort, 1985. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Veröffentlichungen der Internationalen Hegel-Vereinigung, 15)*, S. 45–53.

Wolff, Michael (1986): Hegel und Cauchy. Eine Untersuchung zur Philosophie und Geschichte der Mathematik. In: Rolf-Peter Horstmann und Michael John Petry (Hg.): *Hegels Philosophie der Natur. Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis. Hegel-Tage. Amersfoort, 1985. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Veröffentlichungen der Internationalen Hegel-Vereinigung, 15)*, S. 197–263.

Zimmerli, Walter Christoph (1986): Potenzenlehre versus Logik der Naturphilosophie. In: Rolf-Peter Horstmann und Michael John Petry (Hg.): *Hegels Philosophie der Natur. Beziehungen zwischen empirischer und spekulativer Naturerkenntnis. Hegel-Tage. Amersfoort, 1985. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Veröffentlichungen der Internationalen Hegel-Vereinigung, 15)*, S. 309–327.