

Ulrich Ruschig

Hegels Logik und die Chemie

Fortlaufender Kommentar zum »realen Maß«

HEGEL-STUDIEN

Herausgegeben von
Friedhelm Nicolin und Otto Pöggeler

Beiheft 37

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

HEGELS LOGIK UND DIE CHEMIE

Fortlaufender Kommentar zum
„Realen Mass“

von
Ulrich Ruschig

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

Inhaltlich unveränderter Print-on-Demand-Nachdruck der Auflage von 1997,
erschienen im Verlag H. Bouvier und Co., Bonn.

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN 978-3-7873-1521-5

ISBN eBook: 978-3-7873-3075-1

ISSN 0073-1578

© Felix Meiner Verlag GmbH, Hamburg 2016.

Alle Rechte vorbehalten. Dies gilt auch für Vervielfältigungen, Übertragungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG ausdrücklich gestatten. Gesamtherstellung: BoD, Norderstedt. Gedruckt auf alterungsbeständigem Werkdruckpapier, hergestellt aus 100 % chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany. www.meiner.de/hegel-studien

Inhalt

Exposition

13

Die Entwicklung des Maßes und dessen Übergang ins Wesen 13 – Hegels „Kreislauf in sich selbst“ scheitert am für die Übergänge konstitutiven Material 15 – Die vorwärtsgehende Entwicklung zu den Reflexionsbestimmungen erschließt lediglich eine notwendige Bedingung für die Kategorien des Seins, ist aber nicht zureichende Begründung für den Ausgangspunkt der Entwicklung (die Kategorien); Moment der Selbständigkeit des zitierten, die logische Entwicklung erst ermöglichenden Materials 17 – Hegels chemische Irrtümer, Konsequenzen für das Verhältnis von systematischer Entwicklung und zitiertem Material 19 – Engels' „Gesetz des Umschlagens von Quantität in Qualität und umgekehrt“ – eine der idealistischen Generalthesen gemäße Glättung des Hegelschen Textes 22

Zweytes Kapitel. Das reale Maaß.

25

Das reale Maß ist das Verhältnis zweier Maße, Beispiel: das spezifische Gewicht 25 – Hegels Inhaltsangabe: Maßverhältnisse werden ihrerseits ins Verhältnis gesetzt – die Relation der spezifischen Gewichte 27 – Spezifikation dieser Relation, Übergang zum Äquivalentgewicht nur bei Wechsel des chemischen Modells 28 – Von der Lösung zum reinen Stoff 29 – Durchs Ins-Verhältnis-Setzen der Äquivalentgewichte zur Wahlverwandtschaft, durchs Ins-Verhältnis-Setzen der Wahlverwandtschaften zur Knotenlinie; die dazu korrespondierenden chemischen Modelle: Neutralisationsreaktionen von Säuren und Basen, Reaktionen der Salze untereinander und die Affinitätsstärken der die Salze bildenden Ionen 30

A. Das Verhältniß selbstständiger Maaße.

32

Das Verhältnis der spezifischen Gewichte der Komponenten einer Lösung, das Verhältnis der äquivalenten Mengen verschiedener Basen in deren Neutralisationsreaktionen mit einer Säure (Neutralisationsreihen), das Verhältnis der Äquivalentgewichte von Säure und Base, die ein Salz bilden (Wahlverwandtschaft) 32

a. Verbindung zweyer Maaße.

33

Gegen Descartes' und Newtons Materie: Etwas ist in sich als Maßverhältnis bestimmt 33 – Die qualitative Natur des materiellen Etwas: das spezifische Gewicht 36 – Die „specifische Schwere“ in der „Enzyklopädie“ 36 – Gewicht und Raum ins direkte Verhältnis gesetzt 38 – Hegels Referat von Kant: das „Reale der Empfindung“ 39 – Von der Erdbeschleunigung zur Dichte 41 – Der Widerspruch des spezifischen Gewichts: ein „unmittelbares Quantum“ steht für das „innere, eigenthümliche Maaß“ 43 – Fortbestimmung des spezifischen Gewichts: zwei Metalle bilden eine Legierung 43 – Unklarheit im Begriff „Verbindung“ 45 – Gegenseitige Spezifikation zweier spezifischer Gewichte in einer Legierung 46 – Der Grund für Sich-Erhalten oder Veränderung des spezifischen Gewichts: die Art der „Verbindung“ 48 – Das spezifische Gewicht einer physikalischen Mischung 50 – Begründung für die Erhaltung der Masse bei der Bildung einer Lösung 51 – In der Abweichung vom gewichteten Mittel der spezifischen Gewichte liegt die Spezifikation 52 – Das Volumen einer Lösung ist nicht die Summe der Volumina ihrer Komponenten 54 – Raum als Moment an der Materie 56 – Das spezifische Gewicht der Lösung als Funktion der spezifischen Gewichte der Komponenten, Unterschied zur chemischen Reaktion 57 – Verdeutlichung in der „Anmerkung“ 60 – Das „höhere Beweisen“ empirischer Daten 61 – Ist die Abweichung vom gewichteten Mittel der spezifischen Gewichte inkommensurabel mit demselben ? 65

b. Das Maaß als Reihe von Maaßverhältnissen.

65

Der kaschierte Wechsel des chemischen Modells und der logische Übergang 66 – Bilden zwei Stoffe eine chemische Verbindung, so stehen die reagierenden Massen in einem konstanten Verhältnis 67 – Bestimmung eines Stoffes durch ein aus seinen Reaktionen gewonnenes und so spezifiziertes Maß 70 – Mit der äquivalenten Menge eines Stoffes ist die Reihe der äquivalenten Mengen der mit ihm reagierenden Stoffe gesetzt 71 – Ein stöchiometrisches Mengenverhältnis reicht für die Charakterisierung der chemischen Qualität nicht aus 73 – Der Vergleich stöchiometrischer Mengenverhältnisse und die Gleichgültigkeit, welche Neutralisierung erfolgt 74 – Vergleich der spezifischen Gewichte versus „reelle Vergleichung“ der Stoffe durch ihre Reaktionen miteinander 76 – Der chemische Prozeß 77 – Kein systematischer Zusammenhang zwischen spezifischem Gewicht und die chemische Qualität cha-

rakterisierenden stöchiometrischen Mengenverhältnissen 78 – Abhängigkeit der logischen Entwicklung vom Wechsel des chemischen Modells 80 – Die Reihe der eine festgelegte Menge Säure neutralisierenden Basenmengen 82 – Das Verhältnis innerhalb dieser Reihe äquivalenter Basenmengen soll das Qualitative der Säure ausmachen 84 – Können aus den Maß-Relationen entwickelte qualitative Bestimmungen die für diese Relationen vorauszusetzenden Qualitäten ersetzen? 86 – Das Äquivalentgewicht – aus dem System stöchiometrischer Massenrelationen entwickeltes Resultat und zugleich erschlossener Grund für dieses System 87 – Hegels Fehler: das Identisch-Setzen von vorwärtsgehendem Weiterbestimmen der unmittelbar gegebenen Qualitäten und rückwärtsgehendem Erschließen des Grundes für diese Qualitäten 88 – Die für die Naturwissenschaften konstitutive Funktion der experimentellen Arbeit 89 – Hegels Idealismus: der scheinbar von selbst sich bewegende „Kreislauf in sich selbst“ 91 – Engels' „Materialisierung“ dieses Kreislaufs zur „ewig sich bewegenden Materie“ 91 – Der Maßstab für den Vergleich der Säuren: die Reihe der äquivalenten Basenmengen 93 – Übergang von der Reihe der äquivalenten Basenmengen zur Reihe der äquivalenten Säuremengen, System dieser Neutralisationsreihen 97 – Normierung der Neutralisationsreihen in der Geschichte der Chemie 99 – Hegels logische Deduktion des Äquivalentgewichts sitzt einer Besonderheit des historischen Weges zu dessen Entdeckung auf 99 – Der Grad (intensive Größe) 100 – Das Äquivalentgewicht ist Grad 101 – Die Bestimmtheit des Äquivalentgewichts liegt in der Beziehung auf andere Äquivalentgewichte 102 – Die durch das System stöchiometrischer Maß-Relationen bestimmten Äquivalentgewichte sind spezifische Bestimmung der Substanz 104 – Analogie: der Preis als die aus dem System der Tausch-Relationen sich ergebende spezifische Bestimmung des Werts einer Ware 106 – Der Übergang vom Äquivalentgewicht zur Wahlverwandtschaft, erklärt als Übergang vom Quantitativen ins Qualitative 110 – Das konstante Verhältnis der Äquivalentgewichte von Säure und Base im Salz, erklärt durch „Negation der Negation“ 111 – „Negation der Negation“ – in chemischer Gestalt 113 – Form der logischen Entwicklung (Ins-Verhältnis-Setzen von Exponenten) und für diese Entwicklung konstitutives Material 115 – Verwandtschaftsstärken in der zeitgenössischen Chemie, Hegels spekulative Konstruktion des Übergangs vom Äquivalentgewicht zur chemischen Affinität und deren Maß 117 – Kritik an Hegels Konstruktion – die substantielle Differenz von Massen- und Energiegrößen 121 – Die (neue) Qualität der Wahlverwandtschaft: andere Salzbildungen werden ausgeschlossen

123 – Deduktion dieser Qualität aus dem festen Verhältnis der Äquivalentgewichte? 125 – Deduktion eines negativ bestimmten Substrats für die Maß-Relationen und der Übergang ins Wesen 126 – Qualitative und quantitative Bestimmung der Wahlverwandtschaft 127 – Zusammenhang zwischen Affinitätsstärke und stöchiometrischer Zusammensetzung bei zeitgenössischen Chemikern 128 – Quantitatives und qualitatives Moment der Wahlverwandtschaft 133 – Gleichgültigkeit gegen die besondere Neutralisation: Verwandtschaft schlechthin 135 – Spezifisch auswählendes Verhalten: Wahlverwandtschaft 136 – Momente der Wahlverwandtschaft sind ihrerseits Einheit von Qualität und Quantität 138 – Affinität und Negation der Affinität 139

c. Wahlverwandtschaft.

143

Spezifische Qualität des Materiellen: sein chemisches Verhalten; substantielle Bestimmtheit des chemischen Objekts nicht in seinen chemischen Prozeß auflösbar 143 – Die das chemische Verhalten charakterisierende Maßgröße 145 – Gleichgültigkeit und spezifisch ausschließendes Verhalten 146 – Analogie zum chemischen Verhalten: das Zusammenklingen von Tönen 148 – Qualität des Tons liegt im Verhältnis zu einer Reihe anderer Töne; Normierung zu einem System der Töne: die gleichschwebend temperierte Stimmung 149 – Obertöne und Intervallbildung; Qualität der Intervalle (Konsonanz, Dissonanz) gründet in Maßverhältnissen 152 – Ins-Verhältnis-Setzen der Intervalle: der Grundton und seine Tonleiter 153 – Ins-Verhältnis-Setzen der Tonleitern 155 – Eine Tonart schließt Töne aus 155 – Ins-Verhältnis-Setzen der Tonarten: der Quintenzirkel 155 – Der Akkord als ausschließende Wahlverwandtschaft, Akkordfolgen 156 – Formales Resümee: „Übergehen des Quantitativen und Qualitativen“ 158 – Qualität der Intervalle und der Vergleich der Frequenzverhältnisse der Töne 159 – Qualität der Tonarten und deren Verwandtschaftsbeziehungen 161 – Qualität der Akkorde und spezifische Akkordfolgen 162 – Spezifikation der Verwandtschaft durch ein Quantum 164 – Quantitative und qualitative Seite der Wahlverwandtschaft 166 – Spezifität der Wahlverwandtschaft und Affinitätsstärke 167 – Affinitätsstärken proportional den äquivalenten Mengen? 168 – Weswegen das Verhältnis der Affinitätsstärken nicht durch das der äquivalenten Mengen ausgedrückt werden kann 170 – Ein Substrat für Massenrelationen und Affinitäten? 171 – Die Konstruktion des Wesens und die Differenz von Masse und Energie 173 – Ein kaschiertes Zitat 173 – Begründet das feste Verhältnis der Exponenten die ausschließende Qualität der

Wahlverwandtschaft? 174 – Übergang vom „Mehr oder Weniger“ einer Maßgröße zum spezifisch ausschließenden Verhalten? 175 – Quantitative Seite der Wahlverwandtschaft: Gleichgültigkeit der Quanta für die Affinitätsstärke 177 – Quantitative und qualitative Seite nicht einander äußerlich; Wahlverwandtschaften ins Verhältnis zu setzen; Verwandtschaftstafel 179 – Materiale Voraussetzungen für den Übergang zur Knotenlinie 182 – Umschlagen des Quantitativen ins Qualitative und Übergehen des Qualitativen ins Quantitative innerhalb der Verwandtschaftstafel 183 – Immer dasselbe Schema? 186

B. Knotenlinie von Maaßverhältnißen.

189

„Neutralität“ als das Zugrundeliegende für einen spezifizierenden Prozeß 190 – Spezifikation der „Neutralität“ durch die Verwandtschaftsstärke? 193 – Kontinuieren einer Wahlverwandtschaft in andere Wahlverwandtschaften 194 – Trennbarkeit der Wahlverwandtschaft – die Bedingung des Kontinuierens 197 – Das Kontinuieren schließt den chemischen Prozeß ein 199 – Setzt Kontinuieren Trennbarkeit? 200 – Verschmelzung einer energetischen Größe mit der Bestimmung der Substanz 201 – Ursprung für Hegels Polemik gegen Daltons Atomhypothese 203 – Begründung eines Qualitativen aus dem Prozeß des Kontinuierens 204 – Resultat des Kontinuierens: das Verhältnis der Ionen im Salz 206 – Gleichgültigkeit gesetzt 208 – Das neue Verhältnismaß – der „Neutralität“ äußerlich und zugleich in ihr 209 – Übergang zur Reflexivität des Verhältnismaßes: die Ionen sind als in der „Neutralität“ sich gegenseitig bestimmend gesetzt 210 – Ist diese Reflexivität qualitative Grundlage? 212 – Kants Bruch zwischen Inhalt und logischer Form der Naturgesetze 213 – Konstant-Bleiben des Substrats 214 – Spezifikation der mathematisch möglichen Maß-Relationen zu den physikalisch zutreffenden Gesetzen 215 – Negation der Negation – innerhalb eines materiellen Substrats? 216 – Von Kants „Beharrlichkeit der Substanz“ zu Hegels bleibendem, das Prinzip seiner Spezifikation enthaltendem Substrat 219 – Sich-von-sich-selbst-Abstoßen 220 – Äquivokation im Begriff „Neutralität“ – nötig für das Sich-von-sich-selbst-Abstoßen 223 – Zwei entgegengesetzte Resultate 223 – Begründung der chemischen Elemente aus der an sich selbst spezifizierenden Einheit?; Voraussetzungen für die Aufstellung des Periodensystems 224 – Voraussetzungen für die Lösung der Schrödinger-Gleichung 230 – Ein und dasselbe Substrat – sich selbst spezifizierend 232 – An sich selbst spezifizierende Einheit ist „Neutralität“ 233 – Analoger Übergang: vom Chemismus

zur Teleologie 234 – Implantation des physikalischen Gehalts von ‚Knotenlinie‘ 239 – Prima materia der Maße: eine quantifizierbare Skale 241 – Die Beziehung des Maßes auf seine qualitativen Voraussetzungen 242 – Der Übergang von der Wahlverwandtschaft zur Knotenlinie, Kurzfassung 243 – Hegels Begründung der Naturgesetze und der Übergang vom Maß ins Wesen 246 – Zwei einander entgegengesetzte Resultate – ausgebreitet auf der Knotenlinie 249 – Begründung der Abfolge der Knoten durch den spezifizierenden Prozeß 251 – Farbumschläge von pH-Indikatoren bei Titrationen – Modell für das Umschlagen des veränderten quantitativen Verhältnisses in eine neue Qualität? 252 – Knoten auf der Skale – gegeneinander gleichgültige Qualitäten 254 – Hervorgehen der Qualität aus einer noch nicht ins Dasein getretenen, sich spezifizierenden Einheit 255 – Hegels creatio ex nihilo 257 – Qualität als Sprung oder Negation des stetigen Durchlaufens quantitativer Maßverhältnisse 259 – Reflexivität und qualitativer Sprung; qualifizierender Punkt 261 – Am Modell der Titration: Begründet das Abbrechen des stetigen Durchlaufens quantitativer Maßverhältnisse den qualitativen Sprung? 262 – Konstellation von kontinuierlich veränderlichen Maßverhältnissen und diskontinuierlichen Qualitäten 264 – Das Moment des Opaken 265 – Kein allmählicher Übergang zwischen zwei Qualitäten 266 – Hegels Fehler und Engels’ dialektisches Grundgesetz 267 – Universalerklärung Knotenlinie? 268 – Modell für die Einheit von Kontinuität und Diskontinuität: der Dedekindsche Schnitt 269

Anmerkung.

271

Qualitative Bestimmtheit der Zahlen nicht aus dem Gesetz ihrer Konstruktion ableitbar 271 – Qualitative Bestimmtheit ‚Quadratzahl‘ ist Moment für die Herstellung quantitativer Kontinuität 273 – Quantitative Veränderung des Frequenzenverhältnisses und harmonische Qualität der Intervalle 274 – Vermittlung von natürlich reinen Intervallen und gleichförmigem Fortschreiten des Frequenzenverhältnisses: die gleichschwebend temperierte Stimmung 278 – Gesetze der konstanten und multiplen Proportionen kein Beweis für die Atomtheorie; Hegels Erklärung dieser Gesetze 279 – Verwechslung von stöchiometrischer Zusammensetzung und Mischungsverhältnis der Ausgangsstoffe 282 – Spezifizierender Prozeß auf der Knotenlinie statt atomistischer Metaphysik 283 – Was haben diskret unterschiedene Aggregatzustände und Verbindungen mit definierter stöchiometrischer Zusammensetzung gemeinsam? 284 – Über den Zusammenhang von kontinuierlicher Wär-

mezufuhr und sprunghaften Eigenschaftsveränderungen des Wassers 285 – Gasphase nicht Produkt des Umschlags aus der allmählichen Veränderung der flüssigen Phase; Koexistenz zweier Phasen, bestimmbar durch diskrete und kontinuierliche Größen 286 – Hegel-Epigonen wider Willen 288 – Sprung aus kontinuierlicher in diskontinuierliche Veränderung? 289 – Qualität – Quantität: Übergehen und Umschlagen 290 – Gefrierendes Wasser: nicht Abbruch des kontinuierlichen Prozesses, sondern Konstellation von sprunghafter Änderung und kontinuierlichem Prozeß 291 – Unterkühlte Flüssigkeit 292 – Hegels Vorwurf an die Atomtheorie: Sie verwandele den Begriffsunterschied in einen bloßen Größenunterschied 293 – Erklärung des dem Augenschein nach sprunghaften Eintretens der Qualität ‚Neutralität‘ durch einen jenseits der Wahrnehmung daseienden molekularen Prozeß 294 – Hegels Ablehnung der zunächst spekulativ eingeführten Atome als schlechte Metaphysik 294 – Den Erscheinungen verhaftet: Hegels Erklärung der Kristallisation von Eis 295 – Substrat absolute Negativität oder qualitativ unterschiedene Atomsorten 297 – Ohne Realität der Atome keine Konfiguration der Atome im Raum, ohne Strukturformeln keine Organische Chemie 298 – Verdinglichung eines Vernunftbegriffs 300 – Experimentelle Arbeit findet heraus, welche spekulativen Begriffe zur Naturerkenntnis taugen 301 – Maßhalten 301 – Größe des Staates und Qualität der Verfassung 302 – Idealistische Illusion: Das Wachsen der Produktivkräfte (oder die Vermehrung des Quantum akkumulierten Kapitals) müsse in eine neue Qualität des Produktionsverhältnisses umschlagen 303

C. Das Maaßlose.

309

Qualitative, quantitative und die Unendlichkeit des Maßes 309 – Modelle für das Zugrundegehen der Qualität durch Änderung ihrer Größe – kritische Zustände 310 – Spezifisches Substrat für ins Maßlose führende Prozesse; deren Rückführbarkeit 311 – Das abstrakte Maßlose -dem spezifischen Maß gegenübergestellt 313 – Rückkehr aus der Unendlichkeit des Maßes: der Widerspruch des abstrakten Maßlosen 314 – Unendlicher Progreß auf der Knotenlinie 315 – Modell für die schlechte Unendlichkeit dieses Progresses: Synthetisieren um des Synthetisierens willen 316 – Qualitative Unendlichkeit: ein endliches Etwas verschwindet in seinem Jenseits 318 – Quantitative Unendlichkeit: ein Quantum weist an sich selbst über sich hinaus 319 – Unendlichkeit der Spezifikation des Maßes: Sich-ineinander-Aufheben des Qualitativen und Quan-

titativen 320 – Zusammengehen mit sich selbst 321 – Unendlicher Progreß auf der Knotenlinie – nicht in indefinitum, sondern zum Kreis geschlossen 322 – Übergang zur in sich selbst kontinuierenden Einheit des Qualitativen und des Quantitativen 323 – Substrat für die mit sich selbst zusammengehende Bewegung: das wahrhaft Maßlose 324 – Materielles Substrat – ohne jedes Maß, jedoch eine Sache 326 – Entwicklung des von jeder Bestimmtheit abgetrennten Seins zum wahrhaft unendlichen, beständigen Substrat 327 – Antizipiertes Substrat aller Wahrnehmungen bei Kant: realitas phaenomenon 328 – Aristoteles: Materie ist nicht das Zugrundeliegende und nicht selbständig abtrennbar 331 – Dieselbigkeit des Substrats gesetzt 332 – Übergehen des Qualitativen und des Quantitativen ineinander und deren Zusammengehen mit sich selbst 334 – Daseiendes Substrat, gezeigt oder gesetzt? 335 – Ist das Substrat ein selbständig Daseiendes? 335 – Selbständige Maße zu Zuständen desselben Substrats herabgesetzt 336 – Auflösung der Qualitäten in Reflexionsbestimmungen: Vom selbständigen Maß über den qualitativen Sprung zum gleichgültigen Wechsel von Zuständen am maßlosen Substrat 337 – Schon bei Kant: wechselnde Zustände an einem Substrat 339 – Zusammenfassung: Vom Maß über das Verhältnismaß (spezifisches Gewicht) und die Reihe von Maßverhältnissen (Neutralisationsreihen) zu deren Ordnung (Äquivalentgewichte) 339 – Wahlverwandtschaften, deren Verhältnisse, Knotenlinie, spezifizierendes Prinzip für die Knoten (in der Verwandtschaftstafel) 341 – Aufhebung der selbständigen Maße zu Momenten der in sich selbst kontinuierenden Einheit 341 – Wahrheit der Zustände: die sie sowohl hervorbringende wie auflösende Bewegung 343 – Realisierende Fortbestimmung des Maßes löscht ihren Antrieb 344 – Paradoxie des maßlosen Substrats und das Werden des Wesens 344

Anhang: Der Übergang in das „reale Maß“

Exposition

„Die Entwicklung des Maaßes“ ist, so urteilt Hegel selbst, „eine der schwierigsten Materien“ (21. 327, 18 f; IV. 410)¹. Die Schwierigkeit liegt im Übergang des Maaßes in das Wesen. Den Kern seiner Argumentation enthüllt Hegel, bevor er den Übergang im einzelnen durchführt, in einem dichtgedrängten und ohne Erläuterung wohl unzugänglichen Exposé: „[...] das Maaß ist erst an sich oder im Begriffe das Wesen, dieser Begriff des Maaßes ist noch nicht gesetzt. Das Maaß noch als solches ist selbst die seyende Einheit des Qualitativen und Quantitativen; seine Momente sind als ein Daseyn, eine Qualität und Quanta derselben, die nur erst an sich untrennbar, aber noch nicht die Bedeutung dieser reflectirten Bestimmung haben. Die Entwicklung des Maaßes, enthält die Unterscheidung dieser Momente, aber zugleich die Beziehung derselben, so daß die Identität, welche sie an sich sind, als ihre Beziehung aufeinander wird, d. i. gesetzt wird. Die Bedeutung dieser Entwicklung ist die Realisation des Maaßes, in der es sich zu sich selbst ins Verhältniß, und damit zugleich als Moment setzt; durch diese Vermittlung wird es als aufgehobenes bestimmt, seine Unmittelbarkeit wie die seiner Momente verschwindet, sie sind als reflectirte; so als das hervorgetreten, was es seinem Begriffe nach ist, ist es in das Wesen übergegangen“ (21. 326, 18 – 29; IV. 409 f). Zentral für den Übergang ist das „reale Maaß“, dargestellt im „Zweyte[n] Kapitel“ (21. 345 – 372; IV. 431 – 465), das durch vorliegende Arbeit kommentiert, d. i. erläutert und entschlüsselt werden soll. Die Ausführung des Vorhabens, den dichten und bis dato dunkel gebliebenen² Text soweit durchsichtig zu machen, daß er begriffen werden

¹ Zitiert werden Hegels Schriften entweder nach G. W. F. Hegel: Gesammelte Werke. In Verbindung mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft hrsg. von der Rheinisch-Westfälischen Akademie der Wissenschaften. Abgekürzte Zitierweise: Band, Seite, Zeile werden in arabischen Zahlen angegeben, diese durch Punkt bzw. Komma getrennt und in einer runden Klammer hinter das Zitat gestellt und/oder nach G. W. F. Hegel: Sämtliche Werke. Jubiläumsausgabe in zwanzig Bänden. Auf Grund (der Werke) im Faksimileverfahren neu hrsg. von H. Glockner. Stuttgart/ Bad Cannstatt 1965. Abgekürzte Zitierweise: Der Band wird in römischer, die Seite in arabischer Zahl angegeben, beide Zahlen werden durch einen Punkt getrennt und hinter einem Semikolon an das Kürzel für die andere Ausgabe angeschlossen. Querverweise in dieser Arbeit werden durch das ausgeschriebene Wort „Seite“ in einer runden Klammer angezeigt, also: (vgl. Seite X).

² Zu dieser Dunkelheit bemerkt ein Logik-Kommentator aus dem Jahre 1983: „The section on Measure [...] is so obscure as to be, for the most part, hardly intelligible, and while

kann, hat den Umfang des Kommentars im Verhältnis zu den wenigen Seiten kommentierten Textes über das gewohnte Maß anschwellen lassen und damit den Einwand gefördert, hochgerechnet auf die gesamte *Wissenschaft der Logik*, die als Totalität doch die Grundlage für jeden ihrer Teile darstellt, versänke die Kommentierung im Maßlosen und der wie auch immer detailliert kommentierte Teil bliebe unverstanden, weil er als Teil nur des dann unkommentierbaren Ganzen begriffen werden könnte. Dieser Einwand kann durch den Hinweis auf das Exemplarische des Vorgehens entkräftet werden. Da die Totalität alle einzelnen Glieder durchzieht und nicht ein aus Vielem äußerlich Zusammengesetztes, sondern die eine nur in den Gliedern hervortretende Idee ist, kann am Einzelnen, hier am „realen Maaß“, exemplarisch erkannt werden, wo die *crux* der Übergänge in Hegels *Wissenschaft der Logik* liegt.

it contains some astonishingly prescient scientific comments, it also indulges in what, to us in the twentieth century, must appear ill-informed and perverse polemic against sound scientific insights" (E. E. Harris: *An Interpretation of the Logic of Hegel*. Boston/London 1983. 143). Da die *Wissenschaft der Logik* im Abschnitt Das Maaß „hardly intelligible“ sei, läßt Harris diesen Text überhaupt fallen und kommentiert stattdessen den entsprechenden Abschnitt der *Logik* aus der Enzyklopädie von 1830, welcher „relatively straightforward“ sei. Verglichen mit den Kommentaren, die Harris lesen konnte und die den Hegelschen Text bloß paraphrasieren, was dessen Schwierigkeit nicht löst, sondern einen weiteren, noch schwierigeren Text erzeugt, mag der Verzicht auf einen Kommentar vorzuziehen und Konsequenz aus der Geschichte von Kommentaren zum Maaß sein. Zudem plaudert Harris aus, was den Versuch, den dunkel gebliebenen Text durchsichtig zu machen, zusätzlich blockiert hat: das hartnäckige Vorurteil von Hegels Inkompetenz in naturwissenschaftlichen Fragen und von bloßer Polemik gegen „sound scientific insights“. Fast alle Kommentare (Ausnahmen: A. Doz: *La Theorie de la Mesure*. Traduction et Commentaire de la 3 Section du premier Livre de la „Science de la Logique“. Paris 1970; A. v. Pechmann: *Die Kategorie des Maßes in Hegels „Wissenschaft der Logik“*. Köln 1980) haben ihre Erläuterungen zum Maaß äußerst knapp gehalten, in der Regel nur paraphrasiert und so „eine der schwierigsten Materien“ schlicht auf sich beruhen lassen. Vorliegende Arbeit sieht die Schwierigkeit nicht in Hegels chemischen Irrtümern. Der Hinweis auf solche Irrtümer widerlegt weder Hegels Naturphilosophie noch den Abschnitt Das Maaß. Allerdings wird er häufig vorgeschoben, um die eigentlich auf Hegels Philosophie zielenden Einwände nicht darlegen zu müssen. Zeitgenössische Chemiker (von Davy bis Berzelius), die gemessen am heutigen Wissensstand nicht minder und teilweise auch grotesk irrten, sind damit nicht derart denunziert worden und in Veruff geraten wie Hegel, sondern werden als Vorläufer oder Begründer der Wissenschaft Chemie gefeiert. Warum sollte Hegels falsche Behauptung, Ammoniak habe eine metallische Basis (IX. 424), als Beleg für Hegels Inkompetenz in chemischen Fragen taugen, wenn er doch diese Behauptung von Davy übernahm, dem deswegen die Kompetenz als Chemiker nicht bestritten wird? Die Schwierigkeit im Abschnitt Das Maaß liegt also nicht in Hegels chemischen Irrtümern, sondern in seinem philosophischen Programm, aus den Kategorien des Seins (und insbesondere aus dem Maß) die Reflexionsbestimmungen zu entwickeln. Nur wenn diese Schwierigkeit gelöst wird, ist die Kommentierung auszuführen. Dann kann, bezogen auf dieses Programm, geklärt werden, welche Rolle Hegels chemische Irrtümer darin spielen.

Das Problem mit den Hegelschen Übergängen kann überhaupt nur exemplarisch gelöst werden. Denn die allgemeine Bestimmung von Übergehen schlechthin muß scheitern, weil für den jeweiligen Übergang die Beziehung auf das herangezogene besondere Material entscheidend ist, welche spezifische Beziehung von einer formal-allgemeinen Bestimmung nicht erfaßt wird. Deswegen bleibt Hegels allgemeine Charakterisierung des „Uebergehen[s]“ als „dialektische[n] Proceß in der Sphäre des Seyns“ (VIII. 355) eine inhaltsleere Nominaldefinition. Die klassifizierende Abgrenzung des „Uebergehen[s]“ gegen „das Scheinen der einen [Bestimmung, U. R.] an oder in dem Seyn der anderen“ (XVI. 422; vgl. VIII. 355) und gegen „Entwicklung“ als die „Bewegung des Begriffs“ (VIII. 355; vgl. XVII. 49 ff) wird von Hegel selbst eingezogen, wenn er, wie im Zitat des Anfangs, den Übergang des Maßes in das Wesen als „Entwicklung des Maaßes“ faßt, und genauer als Entwicklung dessen, was das Maß an sich oder dem Begriffe nach sei.

In einer seiner raren Bemerkungen zur wissenschaftlichen Vorgehensweise im allgemeinen führt Hegel aus, „daß das Vorwärtsgehen [zu den in der Systematik jeweils folgenden Bestimmungen, U. R.] ein Rückgang in den Grund, zu dem Ursprünglichen und Wahrhaften ist, von dem das, womit der Anfang gemacht wurde, abhängt, und in der That hervorgebracht wird“ (21. 57, 14 – 16; IV. 74). Angewandt auf den Fall des „realen Maaßes“ bedeutet dies, daß ausgehend von den zunächst unmittelbaren Kategorien des Seins (und insbesondere ausgehend vom Maß) die Reflexionsbestimmungen als deren Grund erkannt werden, als die „Wahrheit des Seyns“ (11. 241, 3; IV. 481). So seien die Reflexionsbestimmungen vermitteltes Wissen, erhalten durch die aus den Kategorien des Seins zurückgehende Bewegung, die jedoch nicht eine den Kategorien äußerliche Reflexion, sondern deren Bewegung selbst (vgl. 11. 241, 18 – 20; IV. 481) sei. Diese Bewegung sei die „Realisation des Maaßes“, die zu dessen Grund zurückführe, es aufhebe und damit das Wesen immanent deduziere. Da der im Rückgang erschlossene Grund für das Maß zugleich aus dem Maß entwickeltes Resultat sei (21. 57, 30; IV. 75) und da entsprechend das im Wesen gegründete Maß zugleich Grund für die Entwicklung zum Wesen sei, werde die „wissenschaftliche Fortbewegung“ (21. 58, 13; IV. 75) – so Hegels Generalthese – zu „ein[em] Kreislauf in sich selbst“ (21. 57, 27 f; IV. 75). Dem widerspricht diese Arbeit. Hegels „Kreislauf in sich selbst“ erzeugt den falschen Schein einer selbständigen, in sich gegründeten und gegen heterogene Antriebsmomente sich abdichtenden Entwicklung: Was an sich oder dem Begriffe nach das Wesen sei, werde durch imma-

nente Deduktion zum Wesen entwickelt. Die „Entwicklung des Maaßes“ zum Wesen konstruiert Hegel vom Entwickelten, also vom Wesen und letztendlich vom Begriff her. Richtig daran ist, daß die Kategorien des Seins ohne Reflexionsbestimmungen nicht bestimmbar sind. Doch die notwendige Bedingung für die Bestimmung der Kategorien wird von Hegel ungerechtfertigterweise in den zureichenden Grund für das Begreifen derselben verwandelt. Und nur wenn die Reflexionsbestimmungen zureichender Grund für die Kategorien wären, ließe aus dem dann Begründeten (den Kategorien) der Grund (das Wesen) sich entwickeln, und der Kreislauf wäre in sich geschlossen. Damit gingen die Kategorien in ihrer Entwicklung zu den Reflexionsbestimmungen auf und könnten in letztere aufgelöst werden; das Maß wäre hinreichend als die genetische Exposition des Wesens bestimmt, so wie insgesamt die „objective Logik [. . .] die genetische Exposition des Begriffes“ (12. 11. 25 f; V. 6) ausmachte; die „Entwicklung des Maaßes“ wäre „Fortgang der Exposition, oder näher [. . .] Fortgang des Begriffes zu seiner Exposition“ (21. 110, 5 f; IV. 138 f). Dies hat Konsequenzen für das Verhältnis von systematischer Entwicklung und herangezogenem Material: Hegel erklärt das von ihm im und für den „Fortgang“ herbeizitierte Material zum lediglich illustrierenden Beispiel für eine im Begriff gegründete und auch unabhängig von den Beispielen zu konstruierende Entwicklung. Dies ist, wie eingehend an den Übergängen gezeigt werden wird, falsch: Ohne die Beziehung auf das Material, d. i. für sich genommen, scheitern die Übergänge – die „Entwicklung des Maaßes“ käme nicht vom Fleck. Jedoch ‚gehen‘ die Übergänge gerade mit dem von Hegel meist in die Anmerkungen verbannten Material, das also in Wahrheit konstitutiv für die „Entwicklung des Maaßes“ ist. Wenn also gemäß der Generalthese vom „Kreislauf in sich selbst“ das Material als bloßes Beispiel aus der systematischen Entwicklung in der *Wissenschaft der Logik* ausgeschlossen und in die *Naturphilosophie* verwiesen wird, wenn aber zugleich der Sache nach das Material als in die „Entwicklung des Maaßes“ hineingezogen und dieselbe voranbringend sich erweist, dann widerspricht Hegels Bestimmung des Verhältnisses von systematischer Entwicklung und herangezogenem Material diesem Verhältnis selbst. An diesem Widerspruch setzt die immanente Kritik an. „Die wahrhafte Widerlegung muß in die Kraft des Gegners eingehen und sich in den Umkreis seiner Stärke stellen; ihn ausserhalb seiner selbst angreifen und da Recht zu behalten, wo er nicht ist, fördert die Sache nicht“ (12. 15, 12 – 15; V. 11). An den Übergängen selbst wird nachgewiesen werden, daß beide Momente des Erkennens, das rück-

wärtsgehende Erschließen des Grundes für die unmittelbar gegebenen und vorauszusetzenden Qualitäten und das vorwärtsgehende Weiterbestimmen aus denselben, nicht in eins gesetzt werden können, weil sie jeweils heterogener Momente bedürfen. Rückgang in den Grund bedeutet in Wahrheit, das für die Übergänge wesentliche, heterogene Material zu erschließen, welches Hegel zur „Entwicklung des Maaßes“ zwar herbeizitiert, aber mit dem Übergang ins Wesen zu tilgen versucht. Dieses Material gehört zur „genetischen Exposition“ des Wesens. Da das Maß nicht zureichend aus dem Wesen begriffen und da es auch nicht vollständig in das Wesen aufgelöst werden kann, scheitert jener „Kreislauf in sich selbst“, worin aus dem, was an sich oder im Begriffe das Wesen sei, qua immanenter Deduktion das Wesen gesetzt werden würde. Indem immanente Kritik dieses Scheitern aufzeigt, wird als die Wahrheit der in sich geschlossenen eine erschließende Bewegung erkannt, die erschließt, was sie nicht selbst, was aber für sie konstitutiv ist: das Material. Was sich durch die Kritik für eine entwickelnde Bewegung ergeben hat, daß nämlich eine solche ohne Material und getrennt vom Material nicht möglich ist, ermöglicht die allgemeine Bestimmung des Materials: Es ist als dasjenige bestimmt, woran der „Kreislauf in sich selbst“ scheitert und worauf die entwickelnde Bewegung verweist.

Kurz vor dem Ende der *Wissenschaft der Logik* greift Hegel auf die anfängliche Bemerkung zur wissenschaftlichen Vorgehensweise im allgemeinen zurück: Das „rückwärts gehende Begründen des Anfangs und das vorwärtsgehende Weiterbestimmen desselben [falle, U. R.] in einander und [sei, U. R.] dasselbe“ (12. 251, 17 f; V. 350). Vermöge solcher Natur der Methode stelle „sich die Wissenschaft als einen in sich geschlungenen Kreis dar, in dessen Anfang, den einfachen Grund, die Vermittlung das Ende zurückschlingt“ (12. 252, 17 – 19; V. 351). Was ansonsten bei Hegel ungewöhnlich ist, nämlich der Rückgriff auf die Methode im allgemeinen, erachtet Hegel hier als nötig (vgl. parallel die *Enzyklopädie* §§ 239 – 243, VIII. 449 ff), um das für eine Wissenschaft der Logik doch verblüffende Ende als begründet darstellen zu können: Die absolute Idee, das in der *Wissenschaft der Logik* entwickelte Resultat, sei „absolute Befreyung“ (12. 253, 17; V. 353), sie entlasse sich selbst als Natur frei aus sich (12. 253, 22; V. 353; vgl. *Enzyklopädie* § 244, VIII. 451 f). Und für das Resultat der Entwicklung insgesamt, wenn nämlich „in der Wissenschaft des Geistes seine Befreyung durch sich vollendet“ (12. 253, 32 f; V. 353) sei, postuliert Hegel an jener anfänglichen Stelle: „So wird [...] der absolute Geist, der als die concrete und letzte höchste Wahrheit alles Seyns sich ergibt, erkannt, als am Ende der Entwicklung

sich mit Freyheit entäussernd und sich zur Gestalt eines unmittelbaren Seyns entlassend, – zur Schöpfung einer Welt sich entschließend, welche alles das enthält, was in die Entwicklung, die jenem Resultate vorangegangen, fiel, und das durch diese umgekehrte Stellung, mit seinem Anfang in ein von dem Resultate als dem Principe abhängiges verwandelt wird“ (21. 57, 20 – 26; IV. 74 f). Da aber das vorwärtsgehende Entwickeln, das (in der *Wissenschaft der Logik*) auf das Wesen und letztlich den Begriff und die absolute Idee führt, damit lediglich auf eine notwendige Bedingung und nicht auf den zureichenden Grund zurückgeht, ist die „wissenschaftliche Fortbewegung“ (21. 58, 13; IV. 75) kein in sich geschlossener Kreislauf. Deswegen sind die Kategorien des Seins in den Reflexionsbestimmungen nicht dergestalt aufgehoben oder aufbewahrt, daß sie aus diesen abgeleitet werden könnten. Und insgesamt enthält der absolute Geist deswegen nicht „alles das“, was in die Entwicklung, die ihm vorangegangen, fiel. Das für diese Entwicklung konstitutive Material ist nur vom Entwickelten her und durch den Rückgang in den Grund für die Entwicklung zu erschließen – insoweit ist die „umgekehrte Stellung“ nötig, und insofern ist das Material „von dem Resultate als dem Principe“ abhängig. Aber das Material hat, da es im Resultat nicht enthalten ist, diesem gegenüber zugleich ein Moment von Selbständigkeit: Es kann aus der Idee bzw. aus dem absoluten Geist nicht hervorgebracht oder gesetzt werden³.

³ Es ist erforderlich, die in dieser Arbeit ausgeführte Kritik an Hegels Bestimmung des Verhältnisses von logischer Entwicklung und dem für diese in Wahrheit konstitutiven Material auf die Schellingsche Hegel-Kritik und die neuere Diskussion des Verhältnisses Hegel-Schelling zu beziehen. Doch die dann unerläßliche, eingehende Schelling-Darstellung und Kritik sprengte den Charakter eines fortlaufenden Kommentars zu Hegels *Wissenschaft der Logik*. Hier sei nur angemerkt, daß ein Ansatzpunkt für Schellings Hegel-Kritik mit demjenigen dieser Arbeit übereinstimmt. Als Beleg dafür seien zwei Zitate aus Schellings Münchener Vorlesungen *Zur Geschichte der neueren Philosophie* angeführt: „Hegel hat über der Naturphilosophie seine abstrakte Logik aufbauen wollen. Allein er hat dorthin die Methode der Naturphilosophie mitgenommen, es ist leicht zu erachten, welche Erzwungenheit dadurch entstehen mußte, daß er die Methode, welche durchaus Natur zum Inhalt und Naturanschauung zur Begleiterin hatte, ins bloß Logische erheben wollte“ (F. W. J. von Schellings sämtliche Werke. Erste Abtheilung. Zehnter Band. Stuttgart und Augsburg 1861. 138). „Obgleich nämlich der Begriff nicht der einzige Inhalt des Denkens seyn kann, so könnte wenigstens immer wahr bleiben, was Hegel behauptet, daß die Logik in dem metaphysischen Sinn, den er ihr gibt, die reale Grundlage aller Philosophie seyn müsse. Es könnte darum doch wahr seyn, was Hegel so oft einschärft, daß alles, was Ist, in der Idee oder in dem logischen Begriff ist, und daß folglich die Idee die Wahrheit von allem ist, in welche zugleich alles als in seinen Anfang und in sein Ende eingeht. Was also dieses beständig Wiederholte betrifft, so könnte zugegeben werden, daß alles in der logischen Idee sey, und zwar so sey, daß es außer ihr gar nicht seyn könnte, weil das Sinnlose allerdings nirgends und nie existiren kann. Aber eben damit stellt sich auch