

CHRISTOPH MEINEL

In physicis futurum
saeculum respicio

Joachim Jungius und die
Naturwissenschaftliche Revolution des 17. Jahrhunderts



GÖTTINGEN · VANDENHOECK & RUPRECHT · 1984

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Meinel, Christoph:

In physica futurum saeculum respicio : Joachim Jungius u. d. naturwiss. Revolution d. 17. Jh. / Christoph Meinel. – Göttingen : Vandenhoeck und Ruprecht 1984.

(Veröffentlichungen der Joachim-Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften Hamburg ; H. 52)

ISBN 3-525-86209-1

NE: Joachim-Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften: Veröffentlichung der Joachim-Jungius-Gesellschaft . . .

© Joachim Jungius-Gesellschaft, Hamburg 1984

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf foto- oder akustomechanischem Wege zu vervielfältigen.

Druck: Hubert & Co., Göttingen

Die Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Hamburg, hat auf ihrer Sitzung vom 1. Juli 1983 dem Verfasser der vorliegenden Untersuchung den von ihr gestifteten Joachim Jungius-Preis verliehen und damit seinem Versuch, zur Erforschung des naturwissenschaftlichen Werkes von Jungius beizutragen, unerwartete Anerkennung zuteil werden lassen. Den aus diesem Anlaß gehaltenen Vortrag legt der Verfasser nun in erweiterter Form der Öffentlichkeit vor. Er verbindet dies mit dem Dank an die Joachim Jungius-Gesellschaft, die seine Bemühungen, den Hamburger Gelehrten und Naturforscher von den Quellen her besser kennen und verstehen zu lernen, stets wohlwollend und tatkräftig gefördert hat, nicht zuletzt durch die Aufnahme auch dieser Schrift in die Reihe ihrer Veröffentlichungen.

Die Stellung von Joachim Jungius in der Geschichte der Naturwissenschaften ist nicht unumstritten. Sein Werk ist wenig bekannt, der handschriftliche Nachlaß noch kaum erschlossen. Unter der Fülle zeitgebundener Kontroversen sind seine eigenen systematischen Ansätze schwer auszumachen; die geschichtliche Entwicklung seines Denkens zeichnet sich bisher erst undeutlich ab.

Diese Arbeit unternimmt den Versuch, den historischen Ort des philosophisch-naturwissenschaftlichen Reformprogrammes von Jungius, so wie es sich nach seinen Entwürfen der Jahre 1622–1638 darstellt, im Kontext der sogenannten Naturwissenschaftlichen Revolution neu zu bestimmen. Damit soll zugleich deutlich werden, weshalb Jungius das Interesse der wissenschaftshistorischen Forschung verdient, auch wenn sein Ansatz letztlich scheitern mußte.

In der Geschichte der Naturwissenschaften erscheint das 17. Jahrhundert als der Beginn einer neuen Epoche. Von den Gelehrten der Zeit dürfte kaum eine Jahrhundertwende mit solchen Erwartungen begrüßt worden sein wie die des Jahres 1600. In diesem Jahr kam in London mit William Gilberts *De magnete magneticisque corporibus ... physiologia nova* dasjenige Werk heraus, das in historischen Darstellungen für gewöhnlich den Ausgangspunkt der modernen experimentalphysikalischen Forschung markiert. Und doch war die frühneuzeitliche Naturwissenschaft noch ein Konglomerat der unterschiedlichsten Sichtweisen und Traditionen. Paracelsisten und Alchemisten, Naturmystiker und pädagogische Weltverbesserer hatten Konjunktur. Aus der Erfahrung des politischen, sozialen und geistigen Umbruchs erwuchs aber bei vielen die Hoffnung, daß mit der neuen Wissenschaft, deren Elemente und erste Früchte man bereits besaß, auch ein neues Zeitalter anbrechen werde. Keiner hat dies so prägnant und wirkungsvoll formuliert wie Francis Bacon. Sein Programm der *Instauratio magna*, der großen Erneuerung, die er mit dem *Novum Organum* von 1620 einleitete, trägt im Titelpuffer den Wahlspruch *Multi pertransibunt et augebitur scientia*, einen Satz aus den Verheißungen Daniels¹, der auf den Anbruch des letzten Weltzeitalters gedeutet wurde.

Kepler und Galilei, Descartes und Newton haben diese Erwartung auf ihre Weise erfüllt. Zu Recht hat man ihr Jahrhundert das der Naturwissenschaftlichen Revolution genannt; denn mit ihm beginnt in der Tat eine neue Epoche in der Geschichte des Menschen mit seiner Welt. Die historische Forschung hat deshalb überwiegend diejenigen Traditionen der modernen Naturwissenschaft untersucht und gewürdigt, die sich von diesen Namen herleiten.

Wie auch sollte Joachim Jungius neben ihnen bestehen können? Sein Wirkungsradius war begrenzt. Krieg und Not hatten seinen Lebensweg oft genug aus der Bahn geworfen². In den bewegten Zeiten des Dreißigjährigen Krieges bot ihm Hamburg schließlich eine sichere Zuflucht, lag aber weitab von den Zentren der Gelehrsamkeit. Jungius' wissen-

¹ Dan. 12.4: *plurimi pertransibunt et multiplex erit scientia*.

² Zur Biographie vgl. noch immer Gottschalk Eduard Guhrer: Joachim Jungius und sein Zeitalter. Stuttgart, Tübingen 1850, sowie Robert Ch. B. Avé-Lallemant: Das Leben des Dr. med. Joachim Jungius aus Lübeck. Breslau 1882.

schaftlicher Umgang blieb begrenzt, die Herkunft seiner Schüler und Korrespondenten verrät die regionale Bindung³. Jenseits dieses Kreises war er nur wenigen bekannt. Im gedruckten Briefwechsel von Descartes fehlt sein Name ganz, Mersenne hörte bloß beiläufig von ihm⁴, und bei Oldenburg wurde Jungius erst zehn Jahre nach seinem Tod erwähnt⁵. Dies nimmt jedoch nicht wunder, denn mit Ausnahme einer für den Anfängerunterricht bestimmten *Geometria empirica* (Rostock 1627 u. ö.) und zahlreichen eher schulmäßigen Disputationen, die selten über den engeren Kreis seiner Schüler hinausgelangt sein dürften, hat Jungius zu Lebzeiten kein einziges naturwissenschaftliches Werk publiziert. Die Zeitgenossen kannten ihn allenfalls als Logiker und Didaktiker. Kein physikalisches Gesetz, keine namhafte Entdeckung verband sich mit seinem Namen. Daß er auf atomistischer Grundlage die zutreffende Deutung für die Zementation, die scheinbare Umwandlung von Eisen in Kupfer, gegeben und damit die Theorie der Metalltransmutation widerlegt hatte, ist weder von seinen Schülern noch von der Nachwelt in seiner Bedeutung erkannt worden. Die außerordentliche Wertschätzung, die Leibniz ihm zollte⁶, und die nicht bloß dem Logiker und Philosophen, sondern durchaus auch dem Naturforscher galt, stellt die einzige große Ausnahme in der Rezeptionsgeschichte seines Werkes dar. Bis auf eine wenig gesicherte Einflußnahme auf die botanische Terminologie und Systematik⁷ läßt sich nicht erkennen, daß Jungius

³ Vgl. Robert C. B. Avé-Lallemant: Des Dr. Joachim Jungius aus Lübeck Briefwechsel mit seinen Schülern und Freunden. Lübeck 1863; näherer Prüfung hält diese Ausgabe allerdings nicht stand.

⁴ Samuel Sorbière an Mersenne (1642 Aug 25), in: Correspondance du P. Marin Mersenne, hrsg. von Cornelis de Waard, Bd. XI. Paris 1970, 241.

⁵ Oldenburg an Martin Fogelius (1668 Apr 4), in: The Correspondence of Henry Oldenburg, hrsg. von A. Rupert Hall und Marie Boas Hall, Bd., IV. Madison, Milwaukee, London 1967, 301–302. Danach hat Oldenburg überhaupt erst durch Fogelius' Nekrolog auf Jungius von dem Hamburger Gelehrten erfahren; vgl. noch ebenda, Bd. III, London 1966, 303 und 405.

⁶ Siehe Ernst Cassirer: Leibniz und Jungius, in: Beiträge zur Jungius-Forschung. Prolegomena zu der von der Hamburgischen Universität beschlossenen Ausgabe der Werke von Joachim Jungius, hrsg. von Adolf Meyer. Hamburg 1929, 21–26; vgl. auch Christoph Meinel: Der handschriftliche Nachlaß von Joachim Jungius in der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg. (Katalog der Handschriften der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, Bd. IX) Stuttgart 1984, IX–XVII.

⁷ Vgl. Julius Sachs: Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860. (Geschichte der Wissenschaften in Deutschland, Bd. XV) München 1875, 63–70; dazu jedoch Julius Schuster: Jungius' Botanik als Verdienst und Schicksal, in: Beiträge (1929, wie Anm. 6), 27–50, sowie Walther Mevius: Der Botaniker Joachim Jungius und das Urteil der Nachwelt, in: Die Entfaltung der Wissenschaft – Zum Gedenken an Joachim Jungius. Vorträge gehalten auf der Tagung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissen-

unmittelbar auf die Entwicklung der modernen Naturwissenschaft eingewirkt hätte⁸.

Doch war er mit den Reformbewegungen seiner Zeit vertraut. 1612 traf er anlässlich der Kaiserkrönung in Frankfurt mit Wolfgang Ratke, dem umstrittenen Pädagogen, zusammen und publizierte im Jahr darauf gemeinsam mit dem Gießener Philologen und Theologen Christoph Helwig ein Gutachten über Ratkes didaktisches *Memorial*⁹. In den Bann der verheißungsvollen Lehrkunst gezogen, gab Jungius 1614 die sichere Gießener Mathematikprofessur auf und schloß sich dem Kreis um Ratke an, dessen Reformideen nicht zuletzt auch Comenius beeinflussen sollten¹⁰. Der Ausflug in die didaktische Provinz blieb für Jungius jedoch Episode. Vom Kern des Ratkeschen Programms, das auf die Förderung der deutschen Muttersprache und eine allgemeine Wissenschafts- und Gesellschaftsreform zielte¹¹, hat er drei Gesichtspunkte übernommen: den Grundsatz, daß im Unterricht die Realien gleichberechtigt neben den humanistischen Studien behandelt werden sollten, die Überzeugung, daß einer Wissenschaftsreform eine Reform der Wissenschaftssprache vorausgehen habe, wenn diese bei Jungius auch – im Unterschied zu Ratke – lateinisch blieb, und schließlich die Ansicht, daß diese Reform von einer neuen Unterrichtsmethode, einer wissenschaftlichen *protodidactica* auszugehen habe, die der Natur des menschlichen Erkenntnisvorganges Rechnung trägt.

Vermutlich war es gerade das Scheitern der Ratkeschen Lehrkunst, wie es Jungius im Zerwürfnis der Gruppe um Ratke am eigenen Leibe erfahren hatte, das ihn in der Überzeugung von der Dringlichkeit einer wirklichen, inhaltlichen Reform der Wissenschaften bestärkte. Denn Ratkes Didaktik war, wie die meisten derartigen Versuche der Zeit, eine vor allem auf rascheren Wissenserwerb gerichtete Technik, ein formales System, das die Lehrinhalte weitgehend unangetastet ließ.

schaften, Hamburg, aus Anlaß der 300. Wiederkehr des Todestages von Joachim Jungius. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, [Bd. 2]) [Hamburg 1957], 67–77.

⁸ Dies gilt auch für den in dieser Hinsicht sehr gut untersuchten Bereich der Chemie, vgl. *Hans Kangro*: Joachim Jungius' Experimente und Gedanken zur Begründung der Chemie als Wissenschaft. (Boethius, Bd. VII) Wiesbaden 1968.

⁹ *Christoph Helvicus und Joachim Jungius*: Kurtzer Bericht von der Didactica oder Lehrkunst Wolfgangi Ratichii. Frankfurt/Main 1613.

¹⁰ Vgl. *Wilhelm Flitner*: Die wissenschaftliche und didaktische Reform des 17. Jahrhunderts, in: *Entfaltung* (1957, wie Anm. 7), 97–107.

¹¹ Dazu *Gerhard Michel*: Wolfgang Ratke – Die Muttersprache in Schule, Staat und Wissenschaft, in: *Stadt – Schule – Universität – Buchwesen und die deutsche Literatur im 17. Jahrhundert*, hrsg. von *Albrecht Schöne*. München 1976, 185–197.

Im Jahre 1616 kehrte Jungius nach Rostock zurück, diesmal, um Medizin zu studieren, und begab sich zwei Jahre darauf nach Padua, um dort, dem Brauch der Zeit entsprechend, seine Studien mit dem medizinischen Doktorgrad abzuschließen. Obwohl er nur wenige Monate in der italienischen Stadt blieb, hat ihn die Paduaner Naturphilosophie und das freiere Klima der wissenschaftlichen Auseinandersetzung bleibend geprägt. In der Nachfolge von Alessandro Achillini, des umstrittenen Pietro Pomponazzi, des gelehrten Marcantonio Zimara und des als Logiker und Naturphilosoph gleichermaßen berühmten Jacopo Zabarella, dessen Werke auch an den deutschen Universitäten zum festen Unterrichtsstoff gehörten, war in Padua die modernste Richtung innerhalb der aristotelischen Naturphilosophie entstanden¹². Kein Geringerer als Galilei, der hier von 1592–1610 Mathematik gelehrt, 1604 das Fallgesetz und wenig später die Wurfparabel formuliert hatte, verdankte dieser Tradition entscheidende Impulse. In Padua konnte Jungius somit den naturphilosophischen Diskussionsstand seiner Zeit, insbesondere was die Methodenlehre anging, aus erster Hand kennenlernen. Zugleich aber hat er wohl auch die Grenzen dieses Denkens und die Notwendigkeit eines Neuansatzes erkannt. Offenbar war er eine Zeitlang unentschieden, ob er nun den ärztlichen Beruf ergreifen oder sich ganz der Philosophie und Naturlehre verschreiben sollte, die in der akademischen Hierarchie freilich geringeres Ansehen genossen. „Ist nun praxis medica mehr als praxis philosophica, hoc est protodidactica (...), wolan so können sie ja leiden, das ich mich soviel verdemütige und andern den weg bahne; ist aber philosophica praxis würdiger, so wird es mir ja nicht schimpfflich sein, das, da ich beide [studiert] und das menschliche leben zu kurtz, beides zu practiziren, ich das beste erwehlet.“¹³ Die Hamburger Professur gab schließlich den Ausschlag, die philosophische Praxis der ärztlichen vorzuziehen.

Auch wenn Jungius aus der Tradition der aristotelischen *Physica* mit ihren alten Fragen nach Materie und Form, Prinzipien und Ursachen,

¹² Siehe *John Herman Randall, jr.*: The Development of Scientific Method in the School of Padua. *Journal of the History of Ideas* 1 (1940), 177–206, und ders.: The School of Padua and the Emergence of modern Science. Padova 1961, sowie *Charles B. Schmitt*: Aristotle and the Renaissance. (Martin Classical Lectures, Bd. 27) Cambridge, Mass., London 1983, 98–103.

¹³ Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, Nachlaß Jungius, Wo. 30, *Logica, Didactica*, fol. 63, und mit geringfügig abweichender Lesung in: *Joachim Jungius*: *Logicae Hamburgensis Additamenta*, hrsg. von *Wilhelm Risse*. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Bd. 29) Göttingen 1977, 139.3–8.

Substanz und Attributen kam, drängte er nun auf Reform. In Rostock, wo er seit 1619 überwiegend als Privatmann lebte, scharte er einen Kreis Gleichgesinnter um sich, der sich um 1622 als *Societas Ereunetica* oder *Societas Zetetica* konstituierte: die erste naturwissenschaftliche Gesellschaft nördlich der Alpen. Sie war nach dem Vorbild italienischer Akademien mit dem Ziel gegründet worden, die Wissenschaften und Künste mit Hilfe von *ratio* und *experientia* von allen bloß dialektischen Scheinschlüssen zu reinigen, auf sicher Bewiesenes zurückzuführen und durch neue Erfindungen voranzubringen. Kein Zweifel, daß Jungius der Initiator und führende Kopf dieser Forschungsgesellschaft gewesen ist. Im Entwurf zu einer Einladungsschrift und in den Statuten der Gesellschaft, die beide Jungius' Autorschaft aufs deutlichste verraten, liegen uns die frühesten Fassungen seines eigenen Reformprogramms vor:

Es gibt in Norddeutschland Männer, die sich sämtlich ehrenvollen Studien widmen und von denen ein Verfahren erfunden worden ist, selbst die abstrusesten Sophismen apodiktisch zu widerlegen, und zwar mit der gleichen Gewißheit und Evidenz, mit der ein Euklidischer Lehrsatz bewiesen wird. Auch die geltende Logik haben sie um so bedeutende Zusätze vermehrt, daß sie völlig neu erscheinen könnte. Im Vertrauen auf diese Waffen versprechen sie, auf das klarste zu beweisen, daß die Philosophie der Jesuiten, die heute fast ganz Europa beherrscht, nichts als Sophistik und glatter Betrug ist, womit diese sich in die arglosen Gemüter der Menschen eingeschlichen haben und so dem päpstlichen Aberglauben Vorschub zu leisten, sich selbst aber sehr schlau die Herrschaft zu verschaffen suchen. Ferner haben die Obengenannten sehr viel Neues in der Mathematik teils begonnen, teils schon ausgeführt, vor allem die Heuretik, die höchste Krone dieser Disziplinen, mit der verlorengegangene Probleme wiederhergestellt, Neues ans Licht gebracht, Zweifelhafte gesichert, und mit der endlich diese edelste Wissenschaft, die Mathematik, so sehr bereichert wird, daß sie dem menschlichen Leben auf unzählige Weisen zugute kommt. Außerdem erboten sie sich, den bei weitem bequemsten Weg zur Erforschung der Natur zu zeigen, und versprechen, daß jeder, der diesen Weg betritt, sicher und ohne Irrtum ans Ziel seines Vorhabens gelangen wird. Weil aber dieser Weg gleichsam am roten Faden sehr vieler Einzelbeobachtungen entlangführt, was ohne Instrumente, Mühen und Aufwendungen nicht zu haben ist, erfordert er eine gewisse Unterstützung durch begüterte Männer und die Gunst von Liebhabern des Wahren¹⁴.

¹⁴ *Martin Vogelius: Historia vitae et mortis Joachimi Jungii. Straßburg 1658, 12: Sunt in Saxonia et ii omnes honestis vitæ studiis dediti, a quibus ratio est inventa vel abstrusissima quaeque sophismata apodictice refutandi, idque ea certitudine atque evidentia, qua propositio aliqua Euclidea deducitur. Logicam quoque quae nunc obtinet, tantis accessionibus locupletarunt, ut plane nova videri posset. His quasi armis confisi planissime se probaturos pollicentur, Philosophiam Jesuitarum, quae Europam pene omnem hodie occupavit, nonnisi*

Die Statuten der *Societas Ereunetica* legten deren wissenschaftliche Bestimmung im ersten Paragraph eindeutig fest:

Da eine jede Gesellschaft den Zweck, um dessentwillen sie eingerichtet worden ist, zum Prinzip ihrer Gesetze und deshalb zum obersten Gesetz hat, so soll der Zweck unseres Kollegiums einzig der sein, die Wahrheit aus der Vernunft und aus der Erfahrung zu erforschen und die gefundene Wahrheit zu erweisen; das heißt, alle Künste und Wissenschaften, die auf Vernunft und Erfahrung beruhen, von der Sophistik zu befreien, zu einer demonstrativen Gewißheit zurückzuführen, durch richtige Unterweisung zu verbreiten und schließlich durch glückliche Erfindung zu mehren¹⁵.

Leider sind wir über diese offenbar kurzlebige Vereinigung nur sehr undeutlich unterrichtet und kennen weder ihre genaue Mitgliedschaft, noch läßt sich mit Bestimmtheit angeben, ob wirklich Zusammenkünfte stattgefunden haben. In dieser Hinsicht teilt sie das Schicksal anderer Gründungen aus der Sozietätsbewegung des frühen 17. Jahrhunderts.

Zur gleichen Zeit begann Jungius mit den ersten Entwürfen zu einer inhaltlichen Reform der Wissenschaften. Noch eindeutiger als in den Statuten der *Societas Ereunetica* galt sein Interesse nun vor allem der Naturphilosophie und Naturlehre im engeren Sinne. Mit den Waffen logischer und empirischer Kritik wollte er die *Physica* durchdringen, um ihr dann ein neues, sicheres Fundament zu geben. Aus den Jahren 1622–1624 datieren seine frühesten Aufzeichnungen zu diesem Vorhaben, wovon ‚Arbeitstitel‘ wie *Antidoxa physica*¹⁶, *Antidoxa minora sive introductio praeservativa sive doxoscopica*¹⁷ im handschriftlichen Nach-

sophisticam et meras imposturas esse, quibus illi incautis hominum animis illapsi, Pontificiae superstitioni praesidium, sibi dominatum callidissime quaerunt. Deinde Nova permulta in Mathematicis partim affecta, partim etiam confecta habent, et inprimis, summum harum disciplinarum apicem Heureticam, cujus ductu problemata amissa restituuntur, nova proferuntur, dubia firmantur, denique nobilissima haec scientia tam copiose augetur, ut infinitis modis vitae humanae commodet. Hoc amplius, viam longe expeditissimam pervestigandae Naturae se monstraturos profitentur, quam si quis ingrediatur, futurum spondent, ut certo et absque errore ad rei propositae metam perveniat. Ea autem, quia in permultis Observationum quasi quodam filo dirigitur, quae sine instrumentis, operis, sumptibus constare nequeunt; adjumenta quaedam ab hominum fortunatorum verique amantium beneficentia desiderat. Diese Passage und die beigegebenen Statuten fehlen im Hamburger Erstdruck des Nekrologs von 1657. Die Vorlage, der der Herausgeber hier folgte, ist nicht bekannt. Vgl. auch Guhrauer (1850, wie Anm. 2), 70–71, 236–237.

¹⁵ Vogelius (1658, wie Anm. 14), 24: *Cum omnis societas finem, cuius gratia instituta est, legum suarum principium adeoque summam legem habeat, scopus Collegii nostri unicus esto, veritatem e ratione et experientia tum inquirere, tum inventam commonstrare; sive artes et scientias omnes ratione et experientia subnixae a Sophistica vindicare, ad demonstrativam certitudinem reducere, dextra institutione propagare, denique felici inventionem augere.*

¹⁶ SUB Hamburg, Nachlaß Jungius, Pe. 51 a, fol. 4 und 6 (1624).

¹⁷ Ebenda, fol. 3 (1624 Sept–Nov).

laß zeugen. Doxoskopie als kritische Sichtung von Lehrmeinungen war für Jungius derjenige Teil der Wissenschaftsreform, der den systematischen didaktisch vorzubereiten habe. Im vertrauten Briefwechsel mit dem Freund und späteren Hamburger Kollegen Johann Adolph Tassius sprach Jungius 1629 vom *doxoscopus futurus* und schloß sein Schreiben mit *omnis spes in doxoscopo sita*¹⁸. Die Stoßrichtung seiner Kritik ging freilich weit über die Naturlehre hinaus und war primär didaktisch und philosophisch bestimmt. Denn mit Hilfe einer erneuerten, in der Erfahrung verankerten und auf eine bessere Beweislehre aufgebauten *Physica* wollte Jungius die Schulphilosophie aus dem Labyrinth metaphysischer Diskussionen und Spekulationen herausführen: „Ich hoffe, mich immer unter denen zu finden, welche die Peripatetiker aus ihrer quälenden Schläfrigkeit aufrütteln. Von der *Physica* her muß, so habe ich immer angenommen, die Verbesserung der Philosophie anfangen, und dieser Meinung bin ich noch immer.“¹⁹ Damit verließ die Naturwissenschaft ihre dienende Rolle als Magd der Philosophie, die dieser ihren Beispielvorrat zur beliebigen Verwendung zu liefern hatte, und wurde zur Prüfinstanz, vor der philosophische und metaphysische Sätze Bestand haben mußten. Auch wenn Jungius an der engen Verbindung beider festhielt, ist die Aufwertung der *Physica* gegenüber der Philosophie einer der bemerkenswertesten Züge seiner Wissenschaftslehre²⁰.

Äußerlich blieb Jungius der gelehrten Schultradition verpflichtet. Das Akademische Gymnasium, an dem er in Hamburg lehrte, machte da keine Ausnahme. 1611/13 von der Bürgerschaft errichtet, um das bestehende Johanneum attraktiver zu machen und seinen Absolventen den Übergang zur Universität zu erleichtern oder ein auswärtiges Studium zu ersetzen, blieb das Gymnasium von inneren und äußeren Krisen nicht verschont. Die ungeklärte Mittelstellung zwischen Lateinschule

¹⁸ Jungius an Tassius (vor 1629 Feb), in: *Avé-Lallemant* (1863, wie Anm. 3), 105–106. Es läßt sich nicht entscheiden, ob Jungius diese Bezeichnung auf Tassius oder auf sich selbst bezog.

¹⁹ Jungius an Johannes Seldener (1641 Okt 2): *Spero me semper in iis inventurum, quo Peripateticos ex quaestionario suo veterino excitem. A physica ordiendam esse philosophiae emendationem semper existimavi et adhuc in ea sum sententia.* *Guhræuer* (1850, wie Anm. 2), 361; vgl. *Avé-Lallemant* (1863, wie Anm. 3), 299. Hier wie im folgenden sind Daten grundsätzlich in neuem Stil angegeben.

²⁰ Allgemein dazu vgl. *Rudolf W. Meyer*: Joachim Jungius und die Philosophie seiner Zeit, in: *Entfaltung* (1957, wie Anm. 7), 17–32, sowie dessen Vorwort zu *Joachim Jungius*: *Logica Hamburgensis*, hrsg. von *Rudolf W. Meyer*. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Hamburg, [Bd. 1]) Hamburg 1957.

und Universität, die Konkurrenz privater Hauslehrer, geringe Schülerzahlen und ein gewisses Mißtrauen seitens des Senats und der kirchlichen Orthodoxie brachten den Fortbestand der Anstalt schon ein Jahrzehnt nach ihrer Gründung in Gefahr²¹. Als man Jungius 1629 zum Rektor des Johanneums und des Akademischen Gymnasiums ernannte und mit der Professur für Logik und Naturlehre betraute, geschah dies in der erklärten Absicht, er möge den bedauernswerten Zustand des Gymnasiums nachhaltig verbessern und eine grundlegende *reformatio scholae* herbeiführen²². Die Statuten freilich, wie sie Senat und Bürgerschaft 1615 beschlossen hatten²³, gaben dafür einen Rahmen vor, innerhalb dessen Revolutionäres kaum zu erwarten und gewiß alles andere als erwünscht war.

Und doch sah Jungius nun endlich die Gelegenheit gekommen, sein Reformprogramm in die Tat umzusetzen. In der Antrittsrede als Rektor vom 29. März 1629 wies er den Weg, den eine solche Reform zu nehmen habe²⁴. Ihr Erfolg schien ihm nicht zuletzt eine Frage des richtigen *ordo docendi et discendi*, der Anordnung und didaktischen Präsentation des Lehrstoffs, wobei „diejenigen, die bequem, sicher und mit Nutzen die Wissenschaften betreiben wollen, bei der Mathematik, und zwar der reinen oder abstrakten beginnen und von ihr dann über die konkreten mathematischen Wissenschaften zur Physica und Metaphysik fortschreiten müssen“²⁵. Der Mathematik gebühre dabei der Vorzug unmittelbar einsichtiger Axiome, unstreitiger Lehrsätze und schlüssiger Beweise, während physikalische und metaphysische Studien meist von Kontroversen, offenen Fragen und Unklarheiten erfüllt seien. Aus diesem Grunde und weil die Mathematik in geringerem Maße der *experientia* und *observatio* bedürfe, die die Naturlehre so schwierig und aufwendig machten, müsse man bei der Mathematik beginnen und danach erst die Physica und die übrigen philosophischen Disziplinen stu-

²¹ Vgl. Guhrauer (1850, wie Anm. 2), 93–96.

²² Johann Garmers an Jungius (1629 Jan 17), in: *Avé-Lallemant* (1863, wie Anm. 3), 106–108.

²³ Staatsarchiv Hamburg, Akad. Gymn. C.3.1, fol. 7–18 Beliebung zwischen E.E. Rath und der löblichen erbgesessen Bürgerschaft des Gymnasii halber, Anno 1615 gemacht, sowie Akad. Gymn. B.3.a Statuten des Akademischen Gymnasiums 1613–1652.

²⁴ *Joachim Jungius*: Über den propädeutischen Nutzen der Mathematik für das Studium der Philosophie, hrsg. von Johannes Lemcke und Adolf Meyer, in: *Beiträge* (1929, wie Anm. 6), 94–120.

²⁵ Ebenda, 100: *Nos a Mathesi et quidem mera sive abstracta ordiendum, ab abstracta dein per concretas Matheseos scientias ad Physicam et Metaphysicam progrediendum illis ducimus, qui et commode et solide et cum fructu in scientiis versari cupiunt.*

dieren. Denn habe der Schüler sich erst einmal an die Klarheit der mathematischen Lehrsätze und an die Stringenz ihrer Beweise gewöhnt, so werde er die gleichen Vorzüge auch in den anderen Wissenschaften fordern.

Wer so zu den anderen, bedeutsameren Wissenschaften fortgeschritten ist, erntet alsdann reichlichste Frucht; denn er ist dann imstande, immer wieder auf den geometrischen Unterricht wie auf ein Vorbild zurückzublicken, seine klare Durchsichtigkeit und festgegründete Sicherheit soweit es angeht nachzubilden, wahrscheinliche Begründungen von apodiktischen zu unterscheiden und die Theoreme in ordnungsgemäßer Reihenfolge durch Ableitung der späteren aus den vorangehenden aufzustellen²⁶.

Tamquam ad exemplar von Arithmetik und Geometrie die übrigen Wissenschaften zu reformieren, hieß aber nun nicht, ihren Gegenstand den Gesetzen von Zahl und Quantität zu unterwerfen; denn Mathematik als Wissenschaft von Quantitäten blieb bei Jungius strikt von der Naturlehre getrennt. Nur im Aufbau ihres Lehr- und Erkenntnissystems sollte die *Physica* sich den Euklidischen Stil der Mathematik zum Vorbild nehmen²⁷.

Die aristotelische *Physica* der Zeit war von einem solchen Anspruch natürlich weit entfernt²⁸. Überwiegend eine bloße Buchgelehrsamkeit von den Eigenschaften und Veränderungen der Naturkörper, waren ihre fachlichen Grenzen von den *libri naturales* der Aristotelischen Lehrschriften vorbestimmt: den Büchern *Physica*, *De caelo*, *De generatione et corruptione*, *Meteorologica*, *De mundo* und *De anima*. Sie reichte von der Kosmologie zur Elementenlehre, vom Reich der Mineralien bis hin zur menschlichen Seele. Mit dem begrifflichen Instrumentarium der Lehre von den vier Ursachen, den vier Elementen und Qualitäten, den drei

²⁶ Ebenda, 108: *Ex quo deinde hunc fructum decerpunt amplissimum, quod ad alias majoris momenti scientias progressi ad Geometricam institutionem tanquam ad exemplar identidem respicere ejus distinctam perspicuitatem ac solidam certitudinem, quoad eius fieri potest, aemulari, argumentationes probabiles ab apodicticis discernere, theoremata ordinata serie, posteriora e prioribus deducendo disponere valeant.*

²⁷ Zum Verhältnis von Mathematik und logischer Beweislehre bei Jungius vgl. bes. Francesco Trevisani: *Geometria e Logica nel Metodo di Joachim Jungius*. *Rivista Critica di Storia della Filosofia* 2 (1978), 171–208.

²⁸ Das auch von Jungius und den Zeitgenossen gebrauchte Etikett „aristotelisch“ ist für die Naturlehre des 16. und 17. Jahrhunderts im Grunde viel zu pauschal. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, wie entwicklungs- und aufnahmefähig der Renaissance-Aristotelismus im einzelnen durchaus war. Für sein Verhältnis zur experimentalphysikalischen Tradition siehe John L. Heilbron: *Elements of Early Modern Physics*. Berkeley, Los Angeles, London 1982, 1–17; für den deutschen Bereich noch immer Peter Petersen: *Geschichte der Aristotelischen Philosophie im protestantischen Deutschland*. Leipzig 1921.

Prinzipien *materia*, *forma* und *privatio* sowie einer differenzierten Lehre von den Veränderungen nach *actus* und *potentia* sollte sich all dies erfassen und erklären lassen. Unter der Hand von Kommentatoren und Kompendienschreibern war daraus ein verwirrendes Geflecht höchst komplizierter naturphilosophischer Gedankengänge geworden – für Jungius nichts weiter als ein Haufen bloßer *opiniones*, empirisch unbestätigter Aussagen, voreiliger Verallgemeinerungen, widersprüchlicher Begriffe und unscharfer Unterscheidungen. Aber auch die vage Empirie und die logische Inkonsistenz der Erfahrungswissenschaften, wie Jungius sie in den Werken der *chymici* und Praktiker, ja sogar in den mineralogischen Schriften eines Georg Agricola fand²⁹, schienen ihm keine Alternative zu weisen. Treffend charakterisiert seine Antrittsrede die Situation:

So erhoben sich bis zum Überdruß zahlreiche Meinungen, erdichtete Distinktionen, Labyrinth von Kontroversen. Dabei entstand eine Frage aus der anderen, entsproß eine Kontroverse aus der anderen, ganz wie aus einem abgeschlagenen Haupte der Lernäischen Hydra gleich mehrere andere nachwuchsen. Im Vorhof der Wissenschaft verhandelte man mit großem Apparat über das Subjekt und die Affektionen; schritt man aber weiter vor, so stieß der Hörer da, wo er einen Beweis erwartete, auf irgendeine wahrscheinliche Pseudobegründung, auf einen Kompromiß zwischen doppeldeutigen Texten oder auf ähnliche Trauergesänge. Fürwahr, eine große Amphore sollte geschaffen werden, aber als die Töpferscheibe sich drehte, wurde ein kleines Krüglein daraus³⁰.

Die Aussicht, auf Grundlage des Bestehenden die neue *Physica* errichten zu können, schien gering. Jungius' Kritik ging aufs Ganze. Im Manuskript seiner *Praelectiones physicae* findet sich die unterstrichene Randbemerkung: „Es geht mir gar nicht um diesen oder jenen Irrtum, sondern die ganze Art und Weise des Denkens ist sophistisch, und aus

²⁹ Der mineralogisch-chemische Hauptteil der ersten großen Vorlesung, die Jungius in Hamburg gehalten hat, gilt überwiegend der Auseinandersetzung mit Agricolas mineralogischem System: *Joachim Jungius: Praelectiones Physicae*, hrsg. von Christoph Meinel. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, Bd. 45) Göttingen 1982.

³⁰ *Jungius*, Oratio, in: Beiträge (1929, wie Anm. 6), 115–116: *Hinc tot opinionum taedia distinctionum commenta, controversiarum labyrinthi exorti, dum quaestio e quaestione nascitur, controversia e controversia pullulat, imo quasi uno Lernaeae Hydrae capite reciso complura alia succrescunt, dum in vestibulo scientiae de subiecto et affectionibus magno apparatu tractetur in progressu ubi auditor demonstrationem expectat, probabilis aliqua rationucula, aut textuum ambiguum conciliatio, aut similes naeniae occurrunt, amphora nempe coepit institui currente rota brevis urceus exit.*

ihr erwachsen all die Monstrositäten von Lehrmeinungen“³¹. Der Größe und Schwierigkeit der selbstgestellten Aufgabe war Jungius sich bewußt. Gleichwohl wies er den Anschein, ein Neuerer zu sein, auf das entschiedenste zurück. Der historische Teil seiner Hamburger Rektoratsrede diente dem Nachweis, daß er „keine neue, von mir erdachte Methode einführen, sondern nur eine längst bewährte alte wiederherstellen“³² wolle, wofür er die antiken Autoritäten, vor allem aber immer wieder Galen zum Zeugen anrief. In der Tat sah Jungius seine Reform, so radikal ihr Ansatz und so polemisch ihr Ton auch war, als eine Restitution der unverfälschten antiken Wissenschaftslehre, obgleich er sehr wohl wußte, daß das empirische Wissen in den Einzelwissenschaften und besonders auf dem Gebiet der Naturforschung inzwischen weit über Aristoteles hinausgegangen war.

Im Widerstreit von gelehrter Tradition und Schulordnung auf der einen, dem oft anti-akademischen Habitus einer aufbrechenden Erfahrungswirklichkeit auf der anderen Seite sah Jungius seine vordringliche Aufgabe darin, als *doxoscopus* die Lehren der *Physica* einer scharfen logisch-empirischen Prüfung zu unterwerfen, ohne sich dabei seinerseits in die Fesseln eines Systems zu begeben.

Weil wir in einem Zeitalter leben, das von bloßen Meinungen erfüllt ist, und weil es besonders in den *Physicae* eine ungeheuere Menge von Tatsachen gibt, von denen wir noch nichts wissen, sieht sich der *Protonoeticus* gezwungen, *Doxoskopie* zu üben und die Leerheit der bloßen Meinungen mit apodiktischer Evidenz aufzudecken³³.

Die kritische Widerlegung untauglicher Ansichten war für Jungius Vorbedingung für die Erneuerung der Wissenschaften. Er betrieb sie mit ungewöhnlicher Schärfe und selbst auf die Gefahr hin, daß bei dieser Aussonderung des Falschen am Ende kaum etwas Bestand haben werde. Darin war er radikaler als Bacon, der den *idola et notiones falsae*

³¹ Jungius, *Praelectiones* (1982, wie Anm. 29), 165.10–12: *Non propter hunc vel illum errorem, sed tota philosophandi ratio est sophistica; ideo haec opinionum portenta inde pullulant.*

³² Jungius, *Oratio*, in: Beiträge (1929, wie Anm. 6), 109: *non novam aut a nobis excogitatam methodum introducamus, sed vetustam antiquatam revocemus.* Genau dies zu erweisen, ist die Absicht der unter Jungius' Obhut verteidigten Disputation von Nicolaus Ropers: *Heptas Singularium Opinionum.* [Hamburg] 1639.

³³ Joachim Jungius: *Protonoeticae Philosophiae Sciagraphia*, in: Kangro (1968, wie Anm. 8), 264: *Quia in seculo opinionibus occupato vivimus, et in Physicis praesertim, immane quantum est, quod ignoratur, doxoscopiam exercere, et opinionum vanitatem apodictica evidentia detegere cogitur protonoeticus.* Die Entstehungszeit des Fragments ist unbekannt.

aus ganz ähnlichen Gründen den Kampf angesagt hatte³⁴. Jungius war nämlich überzeugt, die neue Wissenschaft nicht eher errichten zu können, als bis die alte gänzlich zerschlagen sei. „Aristoteles trägt seine Lehre niemals vor, ohne zuvor die gegenteiligen Ansichten widerlegt zu haben. Ich bediene mich der gleichen Methode. Ich werde meine eigene Lehre vortragen, wo ich Averroes und Zabarella zerrissen habe“³⁵, heißt eine Randbemerkung von Jungius, in der schon Martin Fogelius einen methodologischen Grundsatz seines Lehrers wiedererkannte³⁶. Der Falsifikationismus als argumentative Methode und didaktisches Anliegen stand bei Jungius so sehr im Vordergrund, daß es schwer ist, seine wirklich eigenen, systematischen Ansätze daneben mit Sicherheit auszumachen. Für den Historiker stellt dies eines der grundsätzlichen hermeneutischen Probleme dar, die uns das Werk des Hamburger Naturforschers aufgibt.

Gleichwohl wird deutlich, wie Jungius sich die Erneuerung des Wissens vorstellte; denn gleich nach Antritt des Hamburger Rektorats begann er damit, die „physische Reform des Aristoteles“³⁷, auf die er seit der Gründung der Ereunetischen Gesellschaft hingearbeitet hatte, energischer in Angriff zu nehmen. Der handschriftliche Nachlaß bezeugt eine äußerst intensive Arbeitsphase während der Monate Februar bis November 1629, an deren Ende Jungius, wohl im Laufe des darauffolgenden Jahres, die Reinschrift seiner Physicavorlesung³⁸ anlegte. Diese nimmt im Schaffen des Naturforschers Jungius eine einzigartige Stellung ein; denn sie war nicht nur sein erstes, sondern blieb auch sein umfangreichstes und am sorgfältigsten redigiertes Einzelwerk auf dem Gebiet der Physica. Zugleich bietet sie uns Jungius' einzigen Versuch, die Naturlehre seiner Zeit in ihrer Gesamtheit kritisch zu sichten und ihr den Weg zur richtigen Erkenntnis zu weisen, während seine späteren Lehrtexte, soweit sie erhalten sind, überwiegend zu einzelnen Autoren

³⁴ Vgl. Francis Bacon, *Novum Organum* [1620] I. aphor. 38 ff., in: *The Works of Francis Bacon*, hrsg. von James Spedding, Robert Leslie Ellis und Douglas Denon Heath, Bd. I. London 1858, 163 ff.

³⁵ Jungius, *Praelectiones* (1982, wie Anm. 29), 112.3–6: *Aristoteles numquam proponit suam sententiam, antequam refutarit contrarias. Ego utar eadem methodo. Propositurus sum meam sententiam, ubi Averroem et Zabarellam destruxero.*

³⁶ Fogelius, in: Joachim Jungius, *Doxoscopiae Physicae Minores sive Isagoge Physica Doxoscopica*, hrsg. von M[artin] F[ogelius]. Hamburg 1662, Annotat. gen. I.11.

³⁷ Jungius an Andreas Schwarz (1641 Sept 21), SUB Hamburg, Nachlaß Jungius, Sup. ep. 96, fol. 52: *Deinde Physicis incumbendum. Ex physica enim reformandus praecipue Aristoteles.* Dt. in: Avé-Lallemant (1863, wie Anm. 3), 203.

³⁸ SUB Hamburg, Nachlaß Jungius, Pe. 19 a, fol. 1–206, ediert in: Jungius, *Praelectiones* (1982, wie Anm. 29).

und Werken Stellung bezogen³⁹. Jungius hat das Manuskript oft benutzt, wiederholt diktiert und plante wohl noch in seinem letzten Lebensjahr, es als sein erstes großes naturwissenschaftliches Werk zusammen mit den beiden Disputationen *De principiis corporum naturalium* zu publizieren⁴⁰.

Gleichfalls im Jahre 1630 begann Jungius mit drei *Gymnasmata de modo sciendi physico*⁴¹, seinen ersten Hamburger Publikationen, einzelne kontroverse Themen aus der Naturlehre in Form akademischer Disputationen zu vertiefen. Ihnen folgten 1631–1632 vier *Disputationes de naturalis scientiae constitutione*⁴² und 1632–1633 neun handschriftliche *Exercitationes physicae*⁴³ zu Daniel Sennerts *Epitome naturalis scientiae* (Wittenberg 1624), an die sich 1635 eine für den Schulgebrauch zusammengestellte Auswahlpublikation aus den Werken des Wittenberger Gelehrten⁴⁴ anschloß. All diese Arbeiten dienten der kritischen Auseinandersetzung mit allgemeinen Fragen der physikalischen Wissenschaftslehre und verfolgten das vorrangige Ziel, durch freie, anti-autoritäre Kritik das Wahre vom Falschen zu sondern, um so den Weg für eine neue wissenschaftliche Erkenntnis-, Methoden- und Beweislehre zu ebnen. In einer bemerkenswerten, späteren Disputationsschrift, die Nikolaus Ropers 1639 gewiß nicht ohne Billigung seines Lehrers Jungius vorlegte und verteidigte, sind dessen sieben zentrale Lehrsätze oder *dogmata* zusammengestellt. Der erste läßt das Anliegen des gesamten physikalischen Disputationscorpus erkennen:

Uns hat der hochberühmte Herr Praeses nachdrücklich darauf hingewiesen, daß alle seine Disputationen, die er bisher gegen bestimmte übernommene

³⁹ So las Jungius von 1632–1635 über *Daniel Sennert: Epitome Naturalis Scientiae* (Wittenberg 1624), 1640–1643 über *Gilbert Jacchaues: Institutiones Physicae* (Schleusingen 1635) und 1650–1653 über *Franco Burgersdicius: Collegium Physicum disputationibus XXXII absolutum* (Leiden 1642).

⁴⁰ So Fogelius in: *Jungius, Doxoscopiae* (1662, wie Anm. 36), Annotat. gen. I. 1.

⁴¹ *Joachim Jungius: Gymnasium de Modo Sciendi Physico primum [-tertium]*. (Respond. *Jacob Prescher, Lorenz Friderici, Hermann Tidemann*) Hamburg [1630]. Die Datierung dieser Drucke ist entgegen *Kangro* (1968, wie Anm. 8), 355, inzwischen gesichert. Rudolf W. Meyer, Zürich, bereitet eine kritische Neuausgabe aller Hamburger Disputationen von Jungius vor.

⁴² *Joachim Jungius: Disputatum de naturalis scientiae constitutione prima [-quarta]*. (Respond. *Albert Pauli, Johannes Schierwasser, Salomon Matthiae, Barthold Bever*) Hamburg 1631[–1632].

⁴³ *Joachim Jungius: Exercitationes Physicae*, Autorhandschrift, SUB Hamburg, Nachlaß Jungius, Wo. 23–25.

⁴⁴ *Auctarium Epitomes Physicae Danielis Sennerti ex aliis eiusdem libris excerptum*. [Hrsg. von *Joachim Jungius*.] Hamburg 1635. Die Herausgeberschaft von Jungius steht durch den eigenhändigen Entwurf seiner Nachrede (SUB Hamburg, Nachlaß Jungius, Pe. 56 a, fol. 2, 26^v) fest.

Lehrmeinungen gehalten hat, darauf zielen, daß endlich die trügerischen und verworrenen Texte der physikalischen Bücher des Aristoteles verlassen und das große Buch der Natur selbst aufgeschlagen werde, das heißt, daß man sorgfältig und genau Beobachtungen anstelle, von den Beobachtungen zu Induktionen, von diesen zu Demonstrationen in der Naturlehre vorschreite, zumal es außerordentlich viele Gegenstände der Naturwissenschaft gibt, über die Aristoteles entweder wenig oder nichts schriftlich hinterlassen hat. Denn diejenigen, die ihre Lehren nur aus den Worten des Aristoteles beweisen, seien eher Ausleger von Philosophen als selber welche, und endlich sei eine solche Art des Philosophierens servil und eines freien und Christenmenschen unwürdig⁴⁵.

Trotz der Versicherung, daß es ihm nicht darum gehe, *novam in philosophia sectam condere*⁴⁶, überrascht sowohl in der Physicavorlesung als auch in den Disputationen die Schärfe der Polemik. Die Marginalien, mit denen Jungius Manuskripte, gedruckte Exemplare der Disputationen oder Bände aus seiner Bibliothek versah, enthüllen gelegentlich einen Sarkasmus, der vom Bewußtsein zeugt, das ganze, spitzfindige naturphilosophische Lehrgebäude der Schulen werde über kurz oder lang in sich zusammenbrechen und auf seinen Trümmern eine neue Naturwissenschaft entstehen. In dieser Hinsicht war der Anspruch des Hamburger Gelehrten wahrhaft revolutionär und auf ein kommendes, glücklicheres Jahrhundert gerichtet.

*Quae publice propono secundum vulgarem didacticam, in iis me accomodo ad praesens saeculum, uti etiam in scriptis exotericis; at in scriptis acroamaticis non praesens saeculum, sed foelicius aliquid, si quid futurum est, saeculum respicio*⁴⁷.

Bekanntlich war die Überwindung des schulmäßigen Aristotelismus eine Folge der neuzeitlichen Naturerfahrung und des technischen Um-

⁴⁵ Ropers (1639, wie Anm. 32), opinio I, thes. 1: *nos clarissimus Dn. Praeses sedulò cohortatus est, omnes suas disputationes, quas contra receptas quasdam opiniones hactenus habuit, eò pertinere, ut relictis tamen lubricis et perplexis Physicorum Aristotelis librorum textibus magnus Naturae liber ipse evolvatur, hoc est observationes diligenter et accuratè instituantur, ab observationibus ad inductiones, ab his ad demonstrationes in Physicis procedatur; praesertim cùm plurima sint scientiae naturalis objecta, de quibus Aristoteles vel parùm vel nihil scriptum reliquit; eos enim, qui dogmata sua non nisi Aristotelis verbis astruerent, interpretes esse potiùs Philosophorum quàm Philosophos; denique servilem esse istum philosophandi modum et libero ac Christiano homine indignum.*

⁴⁶ Ebenda, prooemium.

⁴⁷ Jungius, Additamenta (1977, wie Anm. 13), 134.29–31. Der Satz steht zwischen anderen, undatierten Notizen. *Scripti exoterici* sind im Sinne der Zeit populäre, leichtfaßliche Werke, *scripti acroamatici* oder *esoterici* schwierigere und anspruchsvolle Lehrschriften, im engeren Sinne auch die *Physicae acroasis* der acht Bücher der Aristotelischen Physik; vgl. auch Johannes Micraelius: *Lexicon Philosophicum*, 2. Aufl. Stettin 1662 (Nachdruck Düsseldorf 1966), s. v. *acroasis*, *acroamaticum*, *exotericum*. Jungius gebraucht *acroasis* gelegentlich synonym mit *physica*, vgl. Jungius, Additamenta (1977, wie Anm. 13), 119.16.

gangs mit der Natur, eine Folge aber auch des Einflusses von platonischem und hermetischem Weltbild als Gegenpol zum Aristotelismus, und ist letztlich denjenigen konsequenten Reduktivisten geglückt, die es zufrieden waren, Kugeln über schiefe Ebenen rollen und Wasser aus Gefäßen ausfließen zu lassen, um das Wesen solcher Vorgänge in der dünnen Gestalt zahlenmäßiger Beziehungen auszudrücken. Jungius wählte einen grundsätzlich anderen Weg. Nicht die mathematische Struktur der Wirklichkeit schien ihm der Schlüssel zu den Geheimnissen der Natur, sondern das mit den Sinnen unmittelbar und vollständig zu erfassende Einzelding. Es entsprach ganz der Aristotelischen Tradition, wenn Jungius in *De natura physices* 1637 die *substantia naturalis aut corpus naturale*, und zwar den der Veränderung unterworfenen Naturkörper, als den eigentlichen Gegenstand der Physica bezeichnete⁴⁸. Überhaupt spielte der Renaissance-Platonismus im Denken von Jungius – und sei es auch nur in der Kontroverse – eine auffallend geringe Rolle. Folglich sah auch sein Bemühen, den Gegenstandsbereich der Naturlehre auf einen wissenschaftlich exakt zu erfassenden Kern zu reduzieren, anders aus als das des Platonikers Galilei. Nicht von der Mechanik oder der Astronomie her, mit der Jungius sich durchaus auch beschäftigt hatte, suchte er die Naturwissenschaft neu zu entwickeln, sondern ausgehend vom Bereich der stofflichen Erscheinungen. War dies doch dasjenige Teilgebiet der Physica, das der unmittelbaren Naturbeobachtung und der experimentellen Untersuchung am leichtesten zugänglich ist und somit die sichersten und ehesten Resultate zu verheißen schien. Physica reduzierte sich deshalb für Jungius im wesentlichen auf Materielehre und stoffliche Umwandlungsvorgänge, die wir heute zur Chemie zählen würden – eine Reduktion, die nicht minder konsequent war als die Galileische und den Vorzug einer unbedingten Bindung an die sensorische und empirische Erfahrung besaß.

Mit der Überzeugung, daß sich die Geheimnisse der Natur und der innere Zusammenhang ihrer Erscheinungsvielfalt im Studium der stofflichen Vorgänge erschließen sollten, stand Jungius nicht allein. Die An-

⁴⁸ *Joachim Jungius: Exercitationum protophysicarum prima, quae est de natura Physices.* (Respond. *Johann Donnerberg*) Hamburg 1637, thes. 53–106; vgl. auch *Jungius*, Additamenta (1977, wie Anm. 13), 199. 34–120.18. Vergleichsweise heißt es in dem traditionell aristotelischen Collegium Physicum von *Burgersdijk* (1642, wie Anm. 39), 4: *nihil aliud physicae subjectum esse posse, quam corpora naturalia, atque ea quidem quatenus sunt naturalia ... quod principium motionis habent in seipsis*. Daher gehörten Optik und Astronomie selbstverständlich nicht zur Physica, sondern waren Teilgebiete der konkreten oder gemischten Mathematik.

hänger der chemischen Naturphilosophie⁴⁹ und auch die Alchemisten verfolgten, von anderen Voraussetzungen aus, im Grunde ein ähnliches Ziel. Noch Newton hat auf der Suche nach den physischen Prinzipien der Naturwissenschaft viele Jahre seines Lebens auf die Alchemie verwandt, sich aber schließlich auf die Veröffentlichung der *Principia mathematica* beschränkt. Jungius stand jedoch der alchemischen Tradition mehr als skeptisch gegenüber. In Übereinstimmung mit der aristotelischen Ansicht blieb die Chemie, wie man sie damals verstand, gleich, ob sie nun der Libaviusschen oder der Paracelsischen Richtung angehörte, für ihn als bloße *ars*, die auf Anwendung aus war, von der auf Ursachenforschung gerichteten wissenschaftlichen *Physica* ausgeschlossen⁵⁰. Als *empirice docti* hatten ihm die Chemiker mit ihren Theorien nichts zu bieten. Die überbordende paracelsistische Literatur würdigte Jungius kaum eines Blickes; dem in der lutherischen Orthodoxie Aufgewachsenen lag der hitzige Streit um ihr Weltbild fern. Zudem muß dem Schulmann und Logiker das mystische und sozialutopische Potential der Bewegung zutiefst suspekt gewesen sein. Obgleich er zahlreiche Werke der *chymici* selbst besaß, benutzte er diese doch bloß, um die Auffassung von den drei Prinzipien *sal*, *sulfur* und *mercurius* zu widerlegen oder um gelegentlich stoffkundlich-chemische Fakten und Darstellungsvorschriften aus ihnen zu entnehmen. Doch selbst in dieser Hinsicht vermißte Jungius bei diesen Autoren eben das, was er als das Eigentliche der Naturforschung ansah: distinkte Erfahrung, logische Schärfe und methodische Klarheit⁵¹.

Wissenschaftliche Naturbeobachtung hatte für Jungius vom konkreten Einzelding auszugehen und dieses zunächst noch unbestimmte-ganzheitlich und ohne alles theoretische Vorverständnis allein mit Hilfe der Sinnesorgane zu erfassen. Wie wichtig ihm dieser Ausgangspunkt war, zeigt sich schon daraus, daß er seiner *Physicavorlesung* die Definition von *sensile confusum* (*corpus confuse sumptum*) voranstellte:

Der Wahrnehmung nach unbestimmt nennt man ein in seinem ganzen Umfang Erfaßtes, aus welchem wahrnehmbaren Körper und aus wievielen seiner bekannten Attribute auch immer es bestehen mag, das ohne jedes dog-

⁴⁹ Im Sinne von Allen G. Debus: *The Chemical Philosophy. Paracelsian Science and Medicine in the Sixteenth and Seventeenth Centuries*. Bd. I-II. New York 1977.

⁵⁰ Einen ähnlichen Standpunkt bezog auch Daniel Sennert, *De Chymicorum cum Aristotelicis et Galenicis consensu ac dissensu* [1619], in: *Opera*, Bd. I. Leiden 1656, 181-182, sowie dessen Schüler Johannes Sperling: *Institutiones Physicae*. Frankfurt/Main, Wittenberg 1664, 25-26, Kap. *An Chymia pertineat ad Physicam?*

⁵¹ Vgl. dazu Jungius, *Praelectiones* (1982, wie Anm. 29), 95.14, 103.4-20, 222.15-17, 237.10-11.

matische Vorurteil des Verstandes bezüglich Substanz, Akzidenz, Anzahl der Qualitäten und anderer realer Akzidentien erfaßt wird. Anders gesagt: Der Wahrnehmung nach unbestimmt heißt ein Körper, der sinnlich erkannt ist, und zwar ohne Rücksicht auf irgendeine Lehrmeinung, sei es nun die des Demokrit, die des Anaxagoras, die des Hippokrates oder die des Aristoteles⁵².

Jungius war überzeugt, es müsse eine solche unterste Stufe der Wahrnehmung geben, die, von jeglichem theoretischen Vorverständnis frei, ein untrüglich wahres, sensorisches Erfassen des beobachteten Objektes erlaube. Dies setzte jedoch voraus, daß der Verstand in seiner Wahrnehmungsfähigkeit nicht von *opinionones praeconceptae* getrübt ist. Damit wird verständlich, weshalb es Jungius angesichts des Zustandes der Wissenschaften seiner Zeit als so unabdingbar ansah, zunächst alle Anstrengungen auf den Kampf gegen derartige Vor-Urteile zu konzentrieren. Er verglich dies mit der Aufgabe des Arztes, der den Körper auch erst von schädlichen Stoffen purgieren müsse, ehe dieser wieder kräftigende Nahrung zu sich nehmen könne⁵³. Auf der *tabula rasa* des von den Irrmeinungen befreiten Intellekts sollten sich dann die Naturdinge um so getreuer und wie von selbst abbilden – eine Vorstellung, die ihre Herkunft aus der didaktischen Reform des 17. Jahrhunderts deutlich verrät und vermutlich direkt von der Erkenntnistheorie der Ratkeschen Lehrkunst beeinflusst war⁵⁴.

Freilich stellte diese unterste Ebene des sinnlichen Erfassens nur eine vorwissenschaftliche Erfahrung dar, die noch unbestimmt und verschwommen blieb. Die Aufgabe der wissenschaftlichen Naturforschung bestand nun darin, derart unbestimmte Primärerfahrung in zunehmend schärferer Beobachtung und präziserer Beschreibung zu differenzieren und in diskrete, wissenschaftliche Erfahrung, *distincta experientia*, zu überführen⁵⁵. Ein Grundsatz seiner naturwissenschaftlichen Methodenlehre lautete daher:

Aus distinkter und diskreter, nicht aber aus unbestimmter Erfahrung ist die Physica, wie auch die anderen Wissenschaften, zu errichten. [...] Diskrete

⁵² Ebenda, 47.2–8: *Sensile confusum dicitur totum complexum ex quocunque sensili corpore et quocunque ejus attributis cognitis constans, absque ullo praejudicio intellectus dogmatico de substantia, accidente et numero qualitatum aliorumque accidentium realium apprehensum. Sive sensile confusum dicitur corpus sensile, abstrahendo ab omni dogmate sive Democriti sive Anaxagorae sive Hippocratis sive Aristotelis intellectum.*

⁵³ Jungius, *Gymnasma secundum* (1630, wie Anm. 41), thes. 1.

⁵⁴ Siehe Michel, in: Stadt (1976, wie Anm. 11), 191–194. Die ursprünglich Platonische Vorstellung, der Intellekt gleiche einer unbeschriebenen Wachstafel, ist über *Aristoteles*, *De anima* III.4. (430a1 und 429a18–20), Allgemeingut der Zeit.

⁵⁵ Vgl. Jungius, *Logica* (1957, wie Anm. 20), 208.24–209.21.

Erfahrung aber ist diejenige, die zunächst vom Einfacheren ausgeht. Wer beispielsweise die Ursachen des scharfen Geschmacks recht erkunden will, der muß zunächst diejenigen Sachen probieren, die ausschließlich scharfen Geschmack besitzen, nicht aber durch ihren sauren, strengen, bitteren oder sonstigen Beigeschmack kompliziert sind; auch darf er nicht bloß darauf achten, wie sie auf die Zunge wirken, sondern muß auch untersuchen, was sie in den homogenen Körpern und den unbeseelten Dingen wie Häuten, Seilen usw. bewirken. Er weiß nämlich, daß beseelte Körper wie die schmekkende Zunge zusammengesetzter und in mehr Prinzipien des Wirkens und Erleidens verstrickt sind als die unbeseelten homogenen Körper⁵⁶.

Die systematische Unterscheidung von normaler Beobachtung und wissenschaftlicher Erfahrung sowie deren Einbeziehung in die naturwissenschaftliche Beweislehre bezeugen, welchen Einfluß die Lehre Zabarellas trotz grundsätzlicher Differenzen auf Jungius ausgeübt hat⁵⁷.

Eine Grundforderung an die wissenschaftliche Methode war dabei natürlich die nach Exaktheit, und zwar nicht nur was die Beobachtungen selbst, sondern auch was die aus diesen gezogenen Schlüsse angeht. In dieser Hinsicht hatte Aristoteles die einzelnen Wissenschaften nach dem Grad ihrer spezifischen ἀκρίβεια unterschieden und dabei festgestellt, mathematische Genauigkeit ließe sich nicht überall fordern, sondern nur da, wo es sich um nicht-stoffliche Gegenstände handle, weshalb sich die mathematische Methode nicht für die Physica eigne, bei der es ja immer um Stoffliches gehe⁵⁸. In einer kleinen, nur handschriftlich überlieferten Erörterung mit dem Titel *Acritea physica*⁵⁹

⁵⁶ Jungius, Praelectiones (1982, wie Anm. 29), 95.8–14: *E distinctâ sive discreta, non confusâ experientiâ uti reliquae scientiae ita physica quoque exstruenda est. [...] Est autem discreta experientia, quae à simplicioribus maxime progreditur. Exempli gratia: Qui causas saporis acerbi rite inquisiturus est, primum eas res explorat, quae mero acerbo sapore praeditae, nec arido, acri, amaro aliove complicatae sunt; nec solum quomodo linguam afficiant attendit, sed etiam, quid in similaribus atque inanimatis, verbi gratia corijs, funibus etc. praestent, rimatur. Novit etiam animata corpora, qualis lingua gustans est, magis esse composita et pluribus agendi patiendique principijs implicita, quam similaria inanimata.*

⁵⁷ Vgl. dazu Randall (1940, wie Anm. 12), 196–200. Die wissenschaftliche Beweislehre ist das systematische Kernstück der *Logica Hamburgensis*, wobei Jungius bemerkenswerterweise die ganz überwiegende Zahl der Beispiele den Naturwissenschaften und der Mathematik entnahm. Siehe dazu auch Wilhelm Risse: *Die Logik der Neuzeit*, Bd. I. Stuttgart-Bad Cannstadt 1964, 521–530.

⁵⁸ Aristoteles, *Metaph.* II. 2. (995 a 15) und dazu bes. Wolfgang Kullmann: *Wissenschaft und Methode. Interpretationen zur Aristotelischen Theorie der Naturwissenschaft*. Berlin, New York 1974, 122–132.

⁵⁹ Joachim Jungius: *Acritea physica*, Autorhandschrift, undatiert, fol. 1–6 [+ 1], SUB Hamburg, Nachlaß Jungius, Pe. 18 a, fol. 16–22. Der Text könnte um 1630/31 entstanden sein, da der Begriff *acritea* im Autograph der Physicavorlesung fehlt, jedoch in der kurz darauf diktierten Schülernachschrift an zwei Stellen auftaucht; vgl. Jungius,

setzte sich Jungius mit dieser Ansicht auseinander. Ausgangspunkt war die These des Zabarellaschülers Cesare Cremonini, der in Padua Jungius' Lehrer und Promotor gewesen war, daß diejenigen, die sich zu sehr an mathematische Studien gewöhnt hätten, in der Naturlehre versagten oder auf Äußerlichkeiten verfielen⁶⁰. Dies aber war für Jungius bloß eine faule Ausrede der Peripatetiker, die anstelle von Demonstrationen nur Wahrscheinlichkeitsargumente anführten. Denn auch die größere Anzahl physikalischer Prinzipien rechtfertigte nicht, daß die *Physica* notwendigerweise weniger genau sei als die Mathematik. Wenn nur die ersten Vordersätze nicht doxastisch (wahrscheinlich), sondern Axiome, Postulate oder Hypothesen sind, dann sollten auch später eingestreute Wahrscheinlichkeitsargumente nichts daran ändern, daß *acribea in physicis non erit minor quam in geometricis*⁶¹. Bisher hätten allerdings zwei Gründe verhindert, daß Beweisen in der Naturlehre die gleiche Gewißheit zukomme wie solchen in der Mathematik.

Erstens, weil in der *Physica* mehr Prinzipien erforderlich sind, während den Geometern ganz wenige Axiome und Postulate genügen; zweitens, weil die Prinzipien der Physiker nicht so gewiß sind wie die der Mathematiker. Der Grund, daß sie nicht so gewiß sind, liegt darin, daß in der Naturlehre Erfahrungen nicht so einfach zu machen sind wie in der Geometrie und ebenso die Induktionen in der Naturlehre weniger vollständig und hinreichend sind. Deshalb sind universale Propositionen, die man aus ihnen induktiv erhält, gewagt und weniger gefahrlos, da sie bloß meistens wahr sind⁶².

Die von Jungius vorgenommene Dreiteilung der *Physica*⁶³ in empirische Naturforschung, die sich ausschließlich auf Sinneserfahrung be ruft und induktiv schlußfolgert, doxastische Naturforschung, die sich

Praelectiones (1982, wie Anm. 29), 269.21, 270.11. Die Transkription folgt den dort niedergelegten Richtlinien.

⁶⁰ Jungius, *Acribea*, SUB Hamburg, Nachlaß Jungius, Pe. 18 a, fol. 16: *Cremoninus opinatur eos, qui in Mathematicis studijs nimis assueti sunt, in physicis deficere et in extraneas opiniones incidere.*

⁶¹ Ebenda, fol. 20.

⁶² Ebenda, fol. 20–21: *Primo quia plura in physicis requiruntur principia, cum paucissima axiomata ac postulata Geometris satisfaciant. Secundo quia principia Physicorum non sunt adeo certa ut Mathematicorum; quod autem adeo certa non sunt, ratio est, quia experientiae physicae non sunt adeo in proclivi ut sunt geometricae, et inductiones perinde physicae sunt minus completae et sufficientes, ideoque universales propositiones ex ijs inductionibus collectae audaces et minus secure, utpote quae tantum plerumque verae sint.*

⁶³ Jungius, *Natura Physices* (1637, wie Anm. 48), thes. 1–2: *Physica disciplina trifariam distingui potest: in empiricam, doxasticam et epistemonicam, quae omnes circa idem subiectum occupatae modo ac gradu cognoscendi differunt. Empirica enim sola experientia nititur, doxastica probabilibus rationibus se ostendat, epistemonicam demonstrationibus oportet esse substructam.*

wahrscheinlicher Gründe bedient, und schließlich epistemonische, d. h. wahrhaft wissenschaftliche Naturlehre, die auf Demonstrationen beruht, wies letzterer den höchsten Rang zu. Um zu ihr zu gelangen, sah Jungius nur einen einzigen, sicheren Weg, nämlich der von Galen empfohlenen Methode zu folgen, die von den allgemeinsten und am leichtesten zugänglichen Gegebenheiten der Alltagserfahrung ausgeht, um dann nach und nach zu aufwendigeren und mühsameren Beobachtungen an komplexeren Sachverhalten zu gelangen.

Die apodiktische Methode ist, soweit sich das bewerkstelligen läßt, zunächst auf jene Gegenstände anzuwenden, die allen geläufig sind und unserer Behandlung und Erfahrung ohne großen Aufwand oder schwierige Anstrengung verfügbar sind. Anschließend ist sie auf jene Dinge zu übertragen, deren Beobachtung einen gewissen Aufwand oder Arbeit erfordert. Zuletzt schließlich soll man zu denjenigen Gegenständen übergehen, die unserer Behandlung ganz und gar entzogen sind. Diese goldene Mahnung verdanken wir Galen, der sie in *De peccatis animi*⁶⁴ [...] nachdrücklich vorbringt und mit glänzenden Beispielen erläutert. Da nämlich zur Apodeixis viel vorausgesetzt wird und Fehltritte hier nur allzuleicht vorkommen, wie Aristoteles selbst [...] mahnend erwähnt, werden wir mit weniger Risiko die Beweise zunächst auf den Gebieten versuchen, die sozusagen selbst Zeugnis ablegen, wenn sie richtig bewiesen sind, aber denjenigen, der unrichtig schlußfolgert, mahnend seines Irrtums gewahr werden lassen. Auch die Zuhörer werden, sofern sie verständig sind, sich an der Übereinstimmung von Erfahrung und Apodeixis freuen. Die weniger Intelligenten aber und die zu Beweisen in geringerem Maße Fähigen werden mit ihrem aus Beobachtung gewonnenen Vertrauen den Mangel an apodiktischem Habitus kompensieren⁶⁵.

Der Weg von der Einzelbeobachtung zur allgemeinen Aussage war dabei streng induktiv gedacht. Die Fülle immer schärferer Beobachtung und die anschließende gedankliche Unterscheidung liefern distinkte Erfahrung, aus der sich Begriffe, Definitionen und Beweise gewinnen las-

⁶⁴ Für Binnenzitate muß hier und im folgenden auf die jeweilige Edition verwiesen werden.

⁶⁵ Jungius, Praelectiones (1982, wie Anm. 29), 99.1–16: *Apodictica methodus, quoad ejus fieri potest, primum in ijs subjectis exercenda est, quae omnibus obvia et absque magno sumptu aut difficili opera nostrae tractationi atque experientiae exposita sunt; deinde ad eas res transferenda, quarum observatio vel impensa aliqua vel labore indiget; ultimò tandem ad ea deveniendum, quae à nostra tractatione prorsus exempta sunt. Aureum hoc monitum Galeno debemus, qui id diligenter inculcat et illustribus exemplis declarat lib. de Peccatis animi cap. 3. Cum enim multa requirantur ad apodixin et lapsus hic in proclivi sint, ut Aristoteles ipse in lib. 1. Post. text. 72. monet, minori cum periculo demonstrationes periclitabimur in ijs subjectis, quae et rectè demonstrati testimonium quasi ipsa perhibere, perperam autem colligentem erroris admonere queant. Auditores quoque, si ingenio valuerint, consensu experientiae et apodixeos laetabuntur. Hebetiores verò et demonstrationum minus capaces fide ex observationibus factâ apodictici habitus defectum compensabunt.*

sen. Auf der Grundlage der induktiv-empirisch erschlossenen Allgemeinsätze kann Wissenschaft dann im zweiten Schritt zur Demonstration im engeren Sinne voranschreiten und allgemeine Schlußsätze formulieren. Wissenschaftliche Induktion und eigentliche Demonstration galten als die beiden Bestandteile der apodiktischen Methode⁶⁶. Die naturwissenschaftliche Induktion blieb hierbei an die Beobachtungsebene gebundene Wesensinduktion im Sinne Zabarellas⁶⁷. Eine Methode, durch Ausschließung zu höheren Induktionsstufen zu gelangen, wie sie Francis Bacon in berechtigter Kritik am naiv-induktiven Vorgehen entwickelt hat, findet sich bei Jungius nicht, auch wenn seine *tabellae diagnosticae*⁶⁸ und seine *tabulae qualitatum quoad intensionem ordinatarum*⁶⁹ den Baconischen *tabulae instantiarum*⁷⁰ auf das genaueste entsprechen. Jungius' Empirismus führte ihn zu der Überzeugung, über eine Induktion, deren Prämissen allein aus der Erfahrung stammten, nicht bloß zu wahrscheinlichen, sondern zu notwendigen und wahren Aussagen über die Natur zu gelangen, wenn nur die Induktion sukzessive und mit der erforderlichen empirischen Erfahrungsbasis vorgenommen werde⁷¹. Denn wenn jeder einzelne Schritt dem Zeugnis der Sinne und der Erfahrung folge, sollte die naturwissenschaftliche Erkenntnis der gleichen Notwendigkeit gehorchen wie die Naturdinge selbst. Weil aber Naturordnung und Erkenntnisordnung einander entsprächen, müsse sich auch die Lehrordnung von unten nach oben entwickeln.

Der Verstand schreitet niemals wahrhaft und sicher fort, wenn er nicht schrittweise und stufenweise vom Kleinen zum Großen, vom Leichten zum Schweren, vom Einfachen zum Zusammengesetzten und schließlich von zahlenmäßig begrenzten Prinzipien über zahlenmäßig begrenzte Mittelglieder zu zahlenmäßig begrenzten Endzielen entweder apodiktisch oder empirisch gelangt⁷².

⁶⁶ Vgl. Jungius, Logica (1957, wie Anm. 20), 197–199, *De natura apodicticae*.

⁶⁷ Dazu siehe Risse (1964, wie Anm. 57), 286 und 527–528.

⁶⁸ Jungius, Additamenta (1977, wie Anm. 13), 136.4.

⁶⁹ Ebenda, 137.32.

⁷⁰ Bacon, Novum Organum II, aphor. 11 ff., in: Bacon (1858, wie Anm. 34), 236 ff. Der Einfluß von Bacon auf Jungius ist wie überhaupt die Wirkung Bacons auf dem Kontinent kaum untersucht. Ein von Vogelius (1658, wie Anm. 14), 16, erwähntes ganzes Faszikel *Quid de Verulamii Philosophia sentiendum* ist im Nachlaß Jungius nicht mehr erhalten. Sicher aber ist, daß Jungius 1630 Bacons *Novum Organum* (London 1620) und seine *Historia vitae et mortis* (London 1623) kannte und bei seinem Tod eine ganze Reihe von Werken des ihm in vielem so verwandten Engländers hinterließ.

⁷¹ Vgl. Jungius, Logica (1957, wie Anm. 20), 219–223.

⁷² Jungius, Oratio, in: Beiträge (1929, wie Anm. 6), 108: *nunquam solide et secure procedentis nisi pedetentim et gradatim a parvis ad magna, a facilibus ad difficilia, a simplicibus*

Es sei deshalb völlig verfehlt, zuerst vom Himmel und danach von den sublunaren Körpern zu handeln, wie dies die Schulwissenschaft tue, schlimmer noch, mit dem Menschen zu beginnen, der doch ein Mikrokosmos und *mundi compendium* und daher von allen Naturkörpern am kompliziertesten zusammengesetzt sei⁷³.

Aus diesem Grunde sei es gleichfalls unzulässig, Prämissen aus der Kategorienlehre, d.h. Annahmen über Substanz, Quantität, Qualität, Wirken und Leiden, Relation, Ort, Zeit, Lage und Haben, in physikalische Demonstrationen einzubeziehen, weil dies dem *ordo scientiarum* und der apodiktischen Lehrart massiv zuwiderlaufe. Mit dieser methodischen Maxime leitete Jungius den zweiten Teil seiner Physicavorlesung ein und griff damit in gewisser Weise die Grundforderung nach vorurteilsfreier Erkenntnis des *sensile confusum* aus der ersten Definition des ersten Teils wieder auf:

Aus der Lehre von den Prädikamenten sind keine Vordersätze für die Demonstrationen der Naturlehre heranzuziehen. Denn diese werden entweder aus der metaphysischen Lehre von den Prädikamenten genommen (doch versündigt man sich dann an der didaktischen Abfolge der Wissenschaften, wo die Metaphysik erst nach der Physik kommt) oder aber sie entstammen der Logik. Doch die Kategorien, die im Vorfeld der Logik vorgetragen werden, sind in schwülstiger, verworrener und nicht in der apodiktischen Lehrart überliefert⁷⁴.

Einen einzigen, nicht unmittelbar aus der Erfahrung zu gewinnenden Grundsatz ließ Jungius vor allen anderen gelten, daß nämlich der Vielfalt in der Natur wenige und einfache Prinzipien zugrundeliegen müssen, weil die Natur Wirkungen stets mit dem geringsten Aufwand erzielt und sich anders ein rationales Nachdenken über die Natur schwerlich vorstellen ließe. Von allen möglichen Erklärungen komme deshalb diejenige der Wirklichkeit am nächsten, die die wenigsten Prinzipien benötige. Es galt daher der Satz:

Was durch Weniger zu erreichen ist, das soll nicht durch Mehr geschehen. – Man sagt, dies sei die Regel der Rechtsgelehrten. – Mit anderen Worten: Ein Phänomen, das sich auf eine geringere Zahl von Hypothesen zurück-

ad composita, denique a numero finitis principiis, per numero finita media, ad numero finitos scopos vel apodictice vel empirice progrediatur.

⁷³ Jungius, Praelectiones (1982, wie Anm. 29), 100.1–4.

⁷⁴ Ebenda, 95.1–7: *Ex doctrinā praedicamentorum nullae ad physicas demonstrationes sumptiones arcessendae sunt. Vel enim ex metaphysicā praedicamentorum doctrinā petentur, atqui ita in ordinem scientiarum didacticum peccabitur, quarum metaphysica posterior sit physicā; vel ex logicā verum categoriae, quae in logices vestibulo proponuntur, crassiusculo, confuso et non apodictico docendi genere traditae sunt.*

führen läßt, soll nicht aus einer größeren Anzahl demonstriert werden. Denn je scharfsinniger und geschickter Handwerker sind, desto rationeller verrichten sie ihre Tätigkeiten. Die Natur aber ist am allerweisesten; daher ist sie in ihren Prinzipien weder unvollständig noch verschwenderisch. Aristoteles bedient sich dieser Hypothese (...). Ockham formuliert sie so: Die Seienden sind nicht ohne zwingenden Grund zu vermehren. Dies nennen wir die Hypothese aller Hypothesen! Wird sie nämlich negiert, so wird alle Philosophie hinfällig⁷⁵.

Mit dem Ockhamschen Prinzip der Erklärungsökonomie, das seit der Zeit der Ionischen Naturphilosophie zur wissenschaftlichen Naturbetrachtung gehört, wandte Jungius sich ausdrücklich gegen die wuchernde Zahl okkultur Qualitäten und substantieller Formen, mit denen die neuscholastische *Physica* seiner Zeit stets so rasch bei der Hand war. Im Zentrum seiner Kritik standen der Glaube an die Transmutation der Elemente Feuer, Wasser, Luft und Erde, die Annahme einer *materia prima*, die *privatio* als eigenes Prinzip neben Form und Materie, schließlich die vom lateinischen Peripatus vertretene Existenz verborgener substantieller Formen, deren Qualitäten sinnlich nicht wahrnehmbar sind⁷⁶. Im Gegensatz zu diesen, der Zahl nach unbestimmten Prinzipien forderte Jungius eine distinkte Wissenschaft von der Natur, die mit einer finiten Anzahl von Prinzipien auskommt.

In Naturdingen gibt es nicht ebensoviele Seiende wie Attribute. Anders gesagt: Ein Attribut fügt dem Subjekt nicht immer ein vom Subjekt Verschiedenes zusätzlich hinzu, sondern oft bloß sozusagen eine Seinsweise. Denn die Attribute eines jeden wahrnehmbaren Körpers sind ihrer Zahl nach unbegrenzt, weil man, unabhängig davon, wieviele Attribute des jeweiligen Körpers schon vorgegeben sind, durch Beobachtungen neue Attribute herausfindet, sobald neue Vermischungen oder neue Zusammenfügungen des Körpers mit anderen Körpern stattfinden – nicht anders als beim Kreis, wo von den Geometern immer wieder neue Eigenschaften entdeckt werden. Hingegen können die real von ihrem Subjekt verschiedenen Attribute der

⁷⁵ Ebenda, 96.1–10: *Quod potest fieri per pauciora, non fiat per plura. {Dicitur esse Juris Consultorum regula.} Sive phaenomenon, quod revocari potest ad pauciores hypotheses, non demonstratur è pluribus. Artifices enim quo sagaciores, sollertiores, eò compendiosius opera sua expediunt. Natura autem sapientissima, ideoque nec deficiens in principiis suis nec superflua. Aristoteles utitur hac hypothesisi (lib. 1. Phys. text. 41 et 50, item lib. 3. Cael. text. 37). Occamus ita proponit: Non sunt multiplicanda entia praeter necessitatem. Nos hoc hypothesisin hypotheseon vocamus. Eâ enim negatâ omnis philosophia tollitur. Vgl. auch Jungius, *Additamenta* (1977, wie Anm. 13), 122.39–123.35.*

⁷⁶ Ropers (1639, wie Anm. 32) führte genau diese Punkte als die wichtigsten naturphilosophischen *dogmata* seines Lehrers Jungius an; siehe dazu auch *Emil Wohlwill*: Joachim Jungius und die Erneuerung atomistischer Lehren im 17. Jahrhundert. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, hrsg. vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg 10 (1887), Heft 2, bes. 28–29.

Zahl nach nicht unbegrenzt sein, sonst gäbe es in begrenztem Raum der Zahl nach unbegrenzt viele Seiende. Daher unterscheiden sich nicht alle Attribute real von ihrem Subjekt⁷⁷.

Das Beispiel des Kreises ist hier nicht zufällig gewählt; denn nach dem Vorbild der Mathematik, die mit wenigen Axiomen auskommt, wollte Jungius ja die Physica reformieren. Voraussetzung aber war, daß es auch in ihr eine unterste, finite Seinsebene gibt, die dem Punkt, der Linie, dem Winkel, der Parallele in der Geometrie entspricht. Nur dann ließe sich aus solchen Elementen der physischen Wirklichkeit eine Wissenschaft von der Natur *more geometrico* errichten, wie dies Euklid für die Geometrie gelungen war. Erst der Nachweis der Realexistenz und unveränderlichen Konstanz derartiger physischer Wirklichkeitselemente konnte für Jungius die erforderliche Sicherheit der untersten Induktionsschritte gewährleisten, von denen die Zuverlässigkeit der darauf aufbauenden höheren Induktionen an komplexeren Sachverhalten abhing. Denn in seiner apodiktischen Wissenschaftslehre galt der Satz:

Induktionen, welche in der Physica von der untersten Art angestellt werden, sind sicherer als solche von der Gattung; denn Gegenbeispiele (Einwände) aus irgendeiner untergeordneten Art sind hier nicht zu befürchten. [...] Ebenso sind auch Induktionen, die sich in einfacheren Dingen vollziehen, sicherer und Einwänden weniger unterworfen als solche, die in zusammengesetzten Dingen sich abspielen. Wie z.B. die Induktion, durch welche wir schließen, daß jedes Salz sich in Wasser auflöst, oder, daß alle Tonerde durch Hitze hart wird, sicherer ist als jene, durch welche wir folgern, daß jeder schmalblättrige Baum sich im Winter entlaubt, oder, daß jeder gehörnte Vierbeiner Unschlitt, nicht Fett ansetzt⁷⁸.

Für Jungius ergab sich die Antwort auf die Frage nach der untersten, unauflöslchen Wirklichkeitsebene aus der atomistischen Materie-

⁷⁷ Jungius, Praelectiones (1982, wie Anm. 29), 96.12–97.5: *Non tot entia quot attributa in rebus naturalibus; sive attributum subjecto non semper superaddit rem à subjecto distinctam, sed saepe tantum modum quasi entis. Attributa enim cuiusque corporis sensilis numero infinita sunt, quia quotcunque datis attributis corporis alicujus si novae fiant ejus cum alijs corporibus commistiones sive novae applicationes, nova per observationem eruentur attributa, non minus atque in circulo à Geometris novae deprehenduntur semper proprietates. Atqui attributa realiter à subjecto suo diversa non possunt esse numero infinita, alioquin darentur in spatio finito entia numero infinita. Ergo non omnia attributa realiter à subjecto suo differunt.*

⁷⁸ Jungius, Logica (1957, wie Anm. 20), 222.27–28 und 223.5–9: *Inductiones quae in physicis de specie infimā fiunt, certiores sunt, quam quae de genere; nec enim instantiae à subjectā aliquā specie hīc metuendae. [...] Inductiones item, quae fiunt in rebus simplicioribus, tutiores sunt, et minus obnoxiae instantijs, quam quae in rebus magis compositis versantur. Ut securior est inductio, quā inferimus omnem salem aquā liquescere, omnem argillam calore indurari, quam quā colligimus omnem arborem tenuifoliam hyeme defrondescere, omne cornutum quadrupes sevo non adipe pinguescere.*

lehre⁷⁹. Wann und wie er zum Anhänger der zu Beginn des 17. Jahrhunderts wieder auflebenden Korpuskulartheorie wurde, läßt sich noch nicht sicher entscheiden. Die chemischen Schriften des Wittenberger Arztes Daniel Sennert, aber auch die umstrittenen, 1624 in Paris verteidigten *Positiones publicae contra dogmata Aristotelica, Paracelsica et Cabalistica* des französischen Mechanisten Etienne de Clave, die Jungius in die von ihm 1635 zusammengestellte Auswahl aus Sennerts physischen Schriften mit einbezog⁸⁰, werden dabei eine Rolle gespielt haben. Fest steht, daß Jungius bereits 1630 in der Atomlehre eine der wirksamsten Waffen gegen den Aristotelismus der Schulen erkannt hatte und sie in seiner Hamburger Zeit zu einer eigenständigen Materielehre auszubauen suchte⁸¹. Die Annahme unterster, nicht weiter zerlegbarer Grundeinheiten, die mit sich selbst identisch bleiben und im *mistum*, der chemischen Verbindung, oder höheren Organisationsstufen der Materie unverändert fortbestehen, lieferte Jungius nämlich genau diejenigen Elemente der stofflichen Natur, auf die er eine *more geometrico* axiomatisierte Physica errichten zu können hoffte. Wie aber diese Elemente empirisch erweisen?

Jungius war kein Atomist im Sinne einer rein physikalischen Korpuskularmechanik, wie sie wenig später Robert Boyle als mögliche Alternative zum herkömmlichen Elementbegriff vorschwebte. An die Atomistik Demokrits mit ihrer unbegrenzten Vielfalt qualitätsloser Korpuskeln anzuknüpfen, verbot sich für ihn auch deshalb, weil er damit den Ockhamschen Grundsatz verletzt hätte. Zwar bediente sich Jungius der Vorstellung kleinster Teilchen (*particulae, atomi, corpuscula*), wenn es darum ging, die Erhaltung der Substanz bei chemischen Umsetzungen begreiflich zu machen, das Fortbestehen eines Bestandteils in Verbindungen oder Lösungen zu erklären, oder den Mechanismus der Volumenzunahme bei der Eisbildung zu deuten⁸². Doch diente ihm die Teilchenvorstellung in erster Linie als eine modellmäßig-anschauliche Hy-

⁷⁹ Vgl. dazu bes. Wohlwill (1887, wie Anm. 76), Kurd Lasswitz: Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton, Bd. II. Hamburg, Leipzig 1890, 245–261, sowie Kangro (1968, wie Anm. 8).

⁸⁰ Siehe Auctarium (1635, wie Anm. 44), 86–91, und dazu Hélène Metzger: Les doctrines chimiques en France du début du XVIIe à la fin du XVIIIe siècle. Paris 1923, 51–59.

⁸¹ Vgl. auch nachfolgend Christoph Meinel: Der Begriff des chemischen Elementes bei Joachim Jungius. Sudhoffs Archiv 66 (1982), 313–338, sowie dazu noch Adolf Lumpe: Die Elementenlehre in der Naturphilosophie des Joachim Jungius. Augsburg 1984.

⁸² Siehe Kangro (1968, wie Anm. 8), bes. 159–176, sowie ders.: Erklärungswert und Schwierigkeit der Atomhypothese und ihrer Anwendung auf chemische Probleme in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Technikgeschichte 35 (1968), 14–36.

pothese zur Erklärung von Vorgängen unterhalb der Wahrnehmungsgrenze. Als Grundelemente der stofflichen Natur genügten ihm die Atome der klassischen Atomistik nicht.

Wie die meisten, die sich von der Chemie eine Antwort auf die Frage nach dem Wesen von Substanz und Materie erhofften, glaubte auch Jungius, nur über die analytische Ermittlung der konstitutiven Bestandteile von Naturkörpern zu den wirklichen Elementen vordringen zu können. Dafür schien ihm das Aristotelische Vier-Elemente-Schema allerdings vollkommen ungeeignet. Weder war dessen Ableitung aus den ersten Qualitäten mit der Erfahrung in Einklang zu bringen, noch ließen sich Synthesen aus oder Zerlegungen in diese Elemente experimentell verifizieren⁸³. Damit fiel zugleich die Vorstellung einer qualitätslosen *materia prima* und die Möglichkeit der Transmutation. Aber auch die Schwefel-Quecksilber-Theorie der Metallentstehung⁸⁴ und die *tria prima* der Paracelsisten mit *sal*, *sulfur* und *mercurius*⁸⁵ wies Jungius mit dem Argument zurück, daß die Synthese aus diesen Grundstoffen niemals gelinge, die analytische Zerlegung jedoch stets eine Unzahl der verschiedensten Bestandteile liefere. Was aber wäre gewonnen, wenn sich die Zahl der Prinzipien als dreifach so groß erwiese wie die der Ausgangsstoffe? Wer würde eine Schreibkunst billigen, die mehr Buchstaben und Schriftelemente besitzt, als es Worte gibt, mit ihnen auszu-drücken? Ob es sich nun um die Prinzipien der Erkenntnis oder um die der Naturdinge handele, in jedem Fall müsse ihre Zahl finit und hinreichend klein sein⁸⁶.

Empirische Sicherheit, meinte Jungius, könne deshalb nur ein Elementbegriff bieten, der zunächst einmal auf alle apriorischen Aussagen

⁸³ Vgl. *Jungius, Praelectiones* (1982, wie Anm. 29), 156.4–19 und 212.6–17.

⁸⁴ Vgl. ebenda, 251.7–252.4.

⁸⁵ Vgl. ebenda, 103.4–15.

⁸⁶ So *Joachim Jungius: Exercitatio II de principiis hypostaticis ad cap. 3* [Sennerti Epitomes Naturalis Scientiae], Autorhandschrift (1632 Jun), SUB Hamburg, Nachlaß Jungius, Wo. 23, 2, thes. 100, fol. 31–32: *Quid enim lucrati sumus sedulâ principiorum investigatione, ubi triplo majorem principiorum quam principiatorum numerum invenimus? Ecquis artem scribendi probet, quae plures literas et scribendi elementa exhibeat, quam sint vocabula ipsa, quae scribenda sunt? Ecquis non deserat Geometram, qui in singulis problematibus nova sibi concedi velit postulata? Praestat sanè ad finita 'numero' potius quam infinita et ad pauca quam ad multa principia reducere, sive de cognitionis sive de rerum ipsarum principiis loquamur.* Mit *principiatum* ist hier im Sennertschen Sinne ein aus Prinzipien Zusammengesetztes gemeint. Die *Exercitatio* wurde zehn Jahre später gedruckt: *Joachim Jungius: Disputationum de principiis corporum naturalium altera.* (Responsod. *Jodocus Slaphius*) Hamburg 1642, vgl. thes. 54, und dazu *Wohltwill* (1887, wie Anm. 76), 38–43.

über Art, Zahl und Eigenschaften der Elemente verzichte und stattdessen von der ganz allgemeinen, der Alltagserfahrung entnommenen Einsicht ausgehe, daß sich alle natürlichen Körper in Bestandteile (*partes*) zerlegen und aus diesen wieder zusammensetzen ließen, so wie eine Mauer aus ihren Ziegeln besteht. Die besonderen Eigenschaften der Körper und ihr Verhalten bei Veränderungen sollten dann von der unterschiedlichen Verbindungs- und Trennungsweise der Bestandteile herrühren. Jungius nannte dies die *hypothesis syndiacritica* und hat in ihr offensichtlich den Kern seines eigenen Ansatzes in der Naturwissenschaft gesehen; denn mit dem Begriff der syndiakritischen Hypothese bezeichnete er sein eigenes System immer dann, wenn er es der „exannihilativen“ Hypothese und der „aktupotentiellen“ Lehre der Aristoteliker gegenüberstellen wollte, nach der bei Veränderungen die ursprüngliche substantielle Form *ad nihilum* verschwindet und die neue *ex nihilo* hervortritt⁸⁷. In der Physicavorlesung von 1630 faßte er die Grundsätze seiner syndiakritischen Hypothese in den folgenden drei Punkten zusammen⁸⁸:

Daß es in den Naturdingen Körper gibt, die für die Sinneswahrnehmung gleichartig [homogen], in Wirklichkeit aber ungleichartig sind, und daß viele durch Syndiakrisis, d. h. teils durch Diakrisis oder Ekkrisis (Ausscheidung), teils durch Synkrisis (Verdichtung oder Vermischung), teils durch Zusammenwirken beider Faktoren entstehen, ist allgemein zugestanden. [...]

Gesteht man zu, daß es Körper gibt, die für die Wahrnehmung gleichartig erscheinen, so müssen zugleich Atome – wenigstens solche der konsistenten, nicht-flüssigen Teile – zugestanden werden, auch wenn man der Überzeugung sein mag, daß namentlich die flüssigen und zeitweilig flüssigen Teile völlig zusammenhängend sind. Die Alten (Anaxagoras, Empedokles, Demokrit, Hippokrates) behaupteten, alles entstehe und vergehe durch Syndiakrisis. Wir aber suchen herauszufinden, ob vielleicht bei den unbeseelten Dingen alle durch Syndiakrisis entstehen, evtl. auch zugleich durch Metasynekrisis.

⁸⁷ Vgl. Jungius, Praelectiones (1982, wie Anm. 29), 89.14, 102.11, 113.22 und 114.20.

⁸⁸ Ebenda, 97.16–98.13: *Esse in rebus naturalibus corpora ad sensum similia, revera autem dissimilia, et oriri multa per syndiacrisin, hoc est partim per diacrisin sive ἔκκρισιν, [id est] secretionem, partim per σύγκρισιν [id est] concretionem sive commixtionem, partim utraque interveniente, in confesso est. [...]*

Concessis corporibus ad sensum similaribus, simul atomi saltem consistentium non fusilium partium concedendae sunt, si maxime fluidas et interdum fusiles partes sibi exquisitè continuas libeat statueri. Contendebant Antiqui – Anaxagoras, Empedocles, Democritus, Hippocrates – omnia per syndiacrisin tum generari tum interire. Nos quaerimus, utrum saltem in inanimatis omnia fiant per syndiacrisin vel etiam simul per metasynekrisin.

Quodsi syndiacrisis conceditur, etiam metasynekrisis sive variatio sitûs et ordinis atomorum corporis apparenter similis negari nequit.

Wenn aber die Syndiakrisis zugestanden wird, so läßt sich auch die Metasynkrisis, d.h. die Änderung von Lage und Ordnung der Atome eines scheinbar gleichartigen Körpers, nicht bestreiten.

Ein Naturkörper besaß für Jungius zwei grundverschiedene Arten von Bestandteilen: real abtrennbare *partes hypostaticae* wie die Fäden eines textilen Gewebes oder die Ziegelsteine eines Hauses, andererseits *partes synhypostaticae*, die für sich genommen keinen Bestand haben wie Berührung, Lage und Struktur, sondern nur in Verbindung mit den Realbestandteilen existieren. Diesen vergleichbar, weil ebenfalls nicht für sich existent, setzte Jungius die *partes systaticae* Materie und Form der Peripatetiker. Empirische Beweissicherheit konnten dabei selbstverständlich nur die real abtrennbaren hypostatischen Bestandteile garantieren, da allein diese der Sinneserfahrung zugänglich sind. Die Aufgabe der Naturerklärung sah Jungius deshalb darin, die Eigenschaften der Naturkörper und ihre Veränderungen allein mit Hilfe experimentell ermittelter Bestandteile aus deren wechselseitigen *syncrises* und *diacrisis* zu erklären.

Alle Phänomene, die sich durch hypostatische Teile demonstrieren lassen, zu deren Beweis sind synhypostatische Teile nicht heranzuziehen. Und was sich durch die Hypothese der Syndiakrisis oder unter Zuhilfenahme der Metasynkrisis entwickeln läßt, das braucht man nicht auf die Hypothese der exannihilativen oder aktupotentiellen Transmutation zurückzuführen. Denn wenn sinnlich wahrnehmbare Prinzipien ausreichen, was braucht man dann zusätzlich nichtwahrnehmbare zu den Prinzipien der wahrnehmbaren Dinge herbeizubemühen? Die hypostatischen Teile sind sinnlich wahrnehmbar; doch ist mir unbegreiflich, welche Zwischenstellung die synhypostatischen Teile, wenn es sie gibt, zwischen sinnlich wahrnehmbaren und nichtwahrnehmbaren einnehmen sollten. Doch auch wenn sie sich nicht zu den sinnlich wahrnehmbaren Prinzipien zählen lassen, so kann man sie doch sehr viel einfacher aus der Sinneswahrnehmung erschließen als die Prinzipien der exannihilativen Transmutation⁸⁹.

Die Umkehrrelation von *analysis* und *synthesis* galt allerdings nicht für jede beliebige Art von Realbestandteilen, sondern streng nur für die wahren Letztbestandteile der Naturkörper, die Jungius *principia hypo-*

⁸⁹ Ebenda, 100.7–16: *Quodcunque phaenomenon per hypostaticas partes demonstrari potest, ad id demonstrandum synhypostaticae partes arcessendae non sunt. Et quod per syndiacrises hypothesin vel adjunctâ metasyncrisi expediri potest, id ad transmutationis exannihilativae sive actupotentialis hypothesin reducendum non est. Nam si sensilia principia sufficiunt, quid opus est insensilia insuper sensilium rerum principia adsciscere? Partes hypostaticae sensiles sunt; synhypostaticae verò partes, si dantur, nescio quid medium habent inter sensilia et insensilia. Quodsi inter sensilia numerari nequeunt, multo tamen promptius ex sensu colliguntur quam transmutationis exannihilativae principia.*

*statica*⁹⁰ nannte. Denn bekanntlich läßt sich Milch aus ihren Realbestandteilen Wasser, Fett und Eiweiß ebensowenig wieder zurückgewinnen wie Holz aus den bei seiner Verbrennung entstandenen *partes*. Die analytisch ermittelten Bestandteile eines Stoffes mußten daher noch nicht notwendigerweise seine wahren Letztbestandteile sein, sondern waren oft ihrerseits zusammengesetzte Teilkörper. Erst bei den *principia hypostatica* selbst sollte die Umkehrung von Analyse und Synthese gelingen, wie Jungius an einem arithmetischen Analogon, der Zerlegung der Quadratwurzeln, demonstrierte⁹¹. Um aber zu empirisch fundierten Aussagen über die Natur dieser Letztbestandteile zu gelangen, gab es nur einen verlässlichen Weg: Der Naturforscher darf auch die homogen und einfach erscheinenden Stoffe zunächst als bloß scheinbar (*ad sensum*) einfach gelten lassen und muß sich bemühen, sie unter präziserer und vor allem experimenteller Beobachtung in substantiell verschiedene Bestandteile aufzutrennen, bis schließlich die fortgesetzte Diakrisis zu wenigen, nicht weiter zerlegbaren Grundbestandteilen führt. Konkret hieß dies beispielsweise für die Klasse der Salze, man müsse „die Reinigungsprozesse und Auflösungen, d.h. *diacrisis*, dieser Salze so lange fortsetzen, bis man zu einer begrenzten Anzahl allererster, einfacher Salze gelangt“⁹². Dabei sollte sich die Analyse einzig von wahrnehmbaren und obersten Stoffeigenschaften leiten lassen. Ehe dies aber in allen Fällen geleistet sei, lasse sich nicht mit Sicherheit angeben, welche und wieviele *principia hypostatica* es gebe. Bei Jungius findet sich daher so gut wie kein Hinweis darauf, welche Stoffe er im angegebenen, operational-analytischen Sinn für elementar hielt.

Trennen und Vereinigen waren für Jungius nicht bloß die Grundoperationen der Chemie, die zu seiner Zeit geradezu die spagyrische Kunst⁹³ hieß, sondern auch die des erkennenden Verstandes und schließlich die der Natur selbst. Das Verhältnis von Analysis und Synthesis beschäftigte ihn ganz allgemein: als Problem der didaktischen Ordnung des Lehrstoffs⁹⁴, als logische Grundoperation bei der Auflösung eines zu beweisenden Satzes in seine Bestandteile⁹⁵, in der Ausein-

⁹⁰ Zu ihrer Definition vgl. ebenda, 51.6–8, sowie *Meinel* (1982, wie Anm. 81), 328–334.

⁹¹ Vgl. *Jungius*, *Praelectiones* (1982, wie Anm. 29), 165.13–166.19.

⁹² Ebenda, 246.8–11: *Depurationes enim et resolutiones sive diacrisis salium horum tantisper continuandae sunt, donec ad primogenios numero certos simplices sales perventum fuerit.*

⁹³ Von σπάειν trennen, herausziehen, und ἀγείρειν zusammenführen.

⁹⁴ Vgl. *Jungius*, *Logica* (1957, wie Anm. 20), 244, im synthetischen und analytischen *ordo didascalicus*.

⁹⁵ Vgl. *Jungius*, *Additamenta* (1977, wie Anm. 13, 172–216, wo es darum geht, ob die logi-

andersetzung mit der Beweislehre von Zabarellas *De regressu*⁹⁶, bei der Ermittlung der konstitutiven Pflanzenteile⁹⁷, natürlich in der Mathematik⁹⁸ und nicht zuletzt als *anatomia protozoetica*⁹⁹, die die Operationen des Verstandes bis zu den Protozoemata, den unauflösbaren Begriffen, zerlegt und damit „den nützlichsten und notwendigsten Teil der Logik“¹⁰⁰ darstellte. Allen ist die Vorstellung gemein, durch Analysis zu einer endlichen Zahl einfacher, nicht weiter zerlegbarer Elemente zu gelangen, aus denen sich dann synthetisch wieder höhere Ordnungen gewinnen lassen. Dem *ordo resolutivus* im Bereich der Wissenschaften¹⁰¹, der die Erkenntnis entsprechend der zunehmenden Komplexität ihres Gegenstandes von Arithmetik und Geometrie, die ihre apodiktische Form bereits besaßen, über die Physica, der diese erst zu geben wäre, bis hin zur Philosophie aufsteigen läßt, korrespondierte bei Jungius im Bereich der dinglichen Welt eine entsprechende Stufenfolge¹⁰²:

$$\text{analysis rei construitur anatome} \begin{cases} \text{numeri} \\ \text{corporis misti} \\ \text{corporis organici} \end{cases}$$

Was im Bereich der Mathematik die Einheit oder die einfachen geometrischen Figuren waren, das sollten nun in der Physica die hypostatistischen Prinzipien sein.

Die Hypothese der Syndiakrisis und die Annahme analytisch zu ermittelnder hypostatistischer Prinzipien erweisen sich somit als der Archimedische Punkt von Jungius' naturwissenschaftlichem Denken und als der Ausgangspunkt seines Programmes, von der Materielehre her die Wissenschaften zu erneuern. Seine Idee besticht noch heute durch ihre

sche Reduktion der Prinzipien finit oder infinit ist, was Jungius vorzugsweise anhand geometrischer Beispiele zu klären versuchte.

⁹⁶ Siehe Risse (1964, wie Anm. 57), 284–290.

⁹⁷ Vgl. Joachim Jungius: *Isagoge phytoscopica*, hrsg. von Johannes Vaquetius. Hamburg [1678]; zur analytisch-atomistischen Tendenz seiner Botanik siehe, wenn auch nicht unwidersprochen, Schuster, in: Beiträge (1929, wie Anm. 6).

⁹⁸ Siehe dazu den ziemlich vollständig erhaltenen, wenngleich auch noch kaum untersuchten mathematischen Anteil seines Nachlasses, verzeichnet bei Meinel (1984, wie Anm. 6).

⁹⁹ Jungius, *Protozoetica*, in: Kangro (1968, wie Anm. 8/33), 262.

¹⁰⁰ Ebenda, 260: *Peripatetici notionum resolutionem partem logicae tum utilissimam, tum maxime necessariam, ne verbo quidem attingunt.*

¹⁰¹ Vgl. Jungius, *Additamenta* (1977, wie Anm. 13), 203.21–29, zum *ordo resolutivus* im Verhältnis von Medizin zur Naturlehre, Optik zur Geometrie und Empirie zur Apodixis (1632 Mrz).

¹⁰² Ebenda, 204.11–13 (1632 Mrz).

Kühnheit, war sie doch nichts weniger als der Versuch, ein neues, empirisch begründbares Bild der Welt zu entwerfen, das bei ihren kleinsten Bausteinen als den unauflösbar untersten Gegebenheiten der Erfahrung beginnen und von da aus die gesamte Erscheinungsvielfalt der physischen Natur hätte erklären sollen – ganz so, wie Euklid seine Axiomatisierung der Geometrie mit der Definition des Punktes hatte beginnen lassen. Gelänge es, die Naturlehre als Erfahrungswissenschaft *more geometrico* neu zu errichten, dann sollte ihr ein Grad von Gewißheit zukommen, den nur noch die Mathematik übertreffen könnte. – Wenn aber Jungius, wie es den Anschein hat, wirklich von der physikalischen Realität seiner hypostatischen Prinzipien überzeugt war, dann wäre die Form seiner neuen Wissenschaft nicht bloß die eines *ordo didascalicus* als ordnend gesetzte Abfolge von Früher und Später, wie dies Zabarella gelehrt hatte, sondern im Sinne Francesco Piccolominis als *forma rerum* objektives Abbild der notwendigen, ansichseienden Sachordnung und der genetischen Struktur der Welt¹⁰³.

Jungius selbst scheint später allerdings hinsichtlich der Erreichbarkeit seines Zieles skeptischer geworden zu sein¹⁰⁴. Die Zuversicht und das revolutionäre Pathos der 1620er und 1630er Jahre machten nach und nach der Einsicht Platz, daß bis dahin noch ein sehr weiter Weg zurückzulegen sei¹⁰⁵. Jungius' Schüler freilich haben ihn bis zu seinem Lebensende bedrängt, endlich seine Reform der *Physica* zu publizieren¹⁰⁶. So schrieb ihm Michael Kirsten 1644:

Möge doch jener Tag nicht mehr lange auf sich warten lassen, an dem Ihr uns die gründlich erneuerte Naturwissenschaft schenkt, mit welcher Ihr, wie fast alle wissen, gänzlich vertraut seid, erbaut auf solidem Fundament, damit wir nicht mehr bloß vermuten, sondern zu wissen beginnen, und uns nicht

¹⁰³ In *Jungius, Logica* (1957, wie Anm. 20), 241.3–5, ist der *ordo doctrinae* allerdings eindeutig didaktische Ordnung als *dispositio partium disciplinae secundum prius et posterius ita facta, ut quam commodissime perdiscantur*. Eine Stelle, an der sich Jungius mit der um diese Frage geführten Kontroverse zwischen Zabarella und Piccolomini auseinandersetzt, ist mir nicht bekannt; vgl. dazu *Risse* (1964, wie Anm. 57), 281–283, ferner *Trevisani* (1978, wie Anm. 27), 195. Daher scheint mir die zentrale Frage nach dem Verhältnis von Seinsordnung und Lehrordnung bei Jungius vorläufig noch nicht eindeutig entscheidbar.

¹⁰⁴ Forschungsstand und Datierungsprobleme des handschriftlichen Nachlasses erlauben noch nicht, die Entwicklung des Jungiusschen Denkens historisch differenziert zu verfolgen. Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich daher bewußt auf diejenigen Quellen, die der Zeit bis zum Erscheinen der *Logica Hamburgensis* angehören.

¹⁰⁵ Textgeschichtliche Studien, insbesondere am Corpus der Disputationen, sollten hier nähere Aufschlüsse liefern können; vgl. *Meinel* (1982, wie Anm. 81), 332.

¹⁰⁶ Siehe *Guhrauer* (1850, wie Anm. 2), 136–137.

länger auf unhaltbare Schlüsse und vage Gründe zu stützen brauchen, sondern feste Beweise besitzen¹⁰⁷.

Sie haben diesen Tag jedoch nicht mehr erlebt. Vincent Placcius vertraute später Leibniz an, daß „Jungius der Auffassung war, daß es in der Naturlehre bis jetzt nicht möglich sei, über Doxoskopien hinauszugehen, weil es an Erfahrungswissen mangelt“¹⁰⁸.

In der Chemie hätte sich das Jungiussche Forschungsprogramm naturgemäß zuerst bewähren sollen. Die entschiedene Absage an die aristotelische und die alchemisch-paracelsische Tradition war rational begründet und empirisch fundiert. Auch ist Jungius nicht der Gefahr erlegen, das Spezifische der chemischen Materielehre, die Frage nach dem Verhältnis von erfahrbarer und materieller Realität, zugunsten einer rein physikalischen Korpuskularmechanik aufzugeben. Die von ihm entwickelte Vorstellung vom *principium hypostaticum* hätte die experimentelle Forschung richtungsweisend befruchten können. – Und doch ist dieses Programm gescheitert, ist der von Jungius ausgehende Impuls, auch in der Chemie, wirkungslos geblieben. Seine Biographen haben sich mit dieser Tatsache meist nicht recht abfinden können und sie entweder unter Berufung auf die Autorität eines Leibniz oder eines Goethe ignoriert, oder aber eine Reihe äußerer Umstände für die Wirkungslosigkeit des Jungiusschen Ansatzes verantwortlich zu machen gesucht¹⁰⁹. Ich meine aber, daß die eigentlichen Gründe in Jungius' Materielehre und seiner naturwissenschaftlichen Methodologie selbst zu finden sind.

¹⁰⁷ Michael Kirsten an Jungius (1644 Jan), in: ebenda, 268: *Utinam non longe absit ille dies, qua Physicam sincere reformatam (in quo te totum esse paene omnes norunt) et super solida fundamenta extractam nobis elargireris, ut non amplius opinari, sed scire, non levibus conclusiunculis et pudicis rationibus, sed firmis demonstrationibus niti incipiamus!* Vgl. Avé-Lallemant (1863, wie Anm. 3), 427.

¹⁰⁸ Vincent Placcius an Leibniz (1696 Feb 22), in: *Gottfried Wilhelm Leibniz: Opera omnia*, hrsg. von Ludovicus Dutens, Bd. VI, Teil 1. Genf 1768, 63: *Jungius in ea erat sententia, quod in physicis ultra doxoscopias adhuc progredi nondum liceret ob experientiarum defectum*. Der Mangel an verlässlichem Erfahrungswissen war in der Tat für Jungius ein Gegenstand ständiger Sorge.

¹⁰⁹ Eher kurios ist in dieser Hinsicht die 21-Punkte-Liste mit Entschuldigungsgründen bei Heinrich Barnstorf: Dr. Joachimus Jungius. Helmstedter Professor und Wegbereiter einer neuen Zeit. Braunschweigisches Jahrbuch 50 (1969), 32–71. Der überzeugendste Versuch, Scheitern und Wirkungslosigkeit des Jungiusschen Ansatzes zu erklären, stammt von Karl Meyer: Optische Lehre und Forschung im frühen 17. Jahrhundert, dargestellt vornehmlich an den Arbeiten des Joachim Jungius. Math. Diss., Hamburg 1974, dessen Ergebnisse in vielem auch für den Bereich der Physica gelten.

Zunächst ist da sein unbedingter Empirismus, das Insistieren auf der Evidenz der Sinne, die Vorstellung, daß sich aus präziser und immer präziserer Beobachtung allein wissenschaftliche Erkenntnis wie von selbst ergeben müsse. So berechtigt dieser Ansatz in der Kritik am aristotelischen Wissenschaftsbetrieb der Schulen war, und so glänzend er sich bewährte, wenn es darum ging, herrschende Lehren von der Erfahrung her als haltlos zu erweisen, so wenig ließ sich doch allein auf induktiv-empirischem Weg die neue Wissenschaft errichten. Es mangelte Jungius an Einsicht in die Grenzen der sensorischen Erkennbarkeit der Natur. Er besaß damit keine Möglichkeit, zwischen einfachen und komplexen Beobachtungen zu unterscheiden. Da er es sich zur Maxime gemacht hatte, daß die apodiktische Beweisart von den allgemeinsten und alltäglichsten Beobachtungen auszugehen habe, mußte das Verfahren gerade auf dem Gebiet der Materielehre und der Chemie versagen. Denn hier entsprechen die naheliegenden und gewöhnlichen Beobachtungen eben in den seltensten Fällen zugleich den einfachsten Sachverhalten, wie Jungius dies voraussetzte. Die ‚chemischen‘ Beispiele der Physicavorlesung, die er unbedenklich dem Repertoire der aristotelischen Naturlehre entnahm, machen das Dilemma deutlich. Denn die *transmutatio* bzw., wie Jungius wollte, die *metasyncrisis*, bei der Wein aus Most und Essig aus Wein entsteht, die *resolutio* von Milch zu Molke, Butter und Käse oder auch nur das Verbrennen eines Holzstückes sind zwar alltägliche Phänomene, doch ihrem Wesen nach Vorgänge von so hoher chemischer Komplexität, daß ihnen mit Alltagserfahrung und noch so akribischer Beobachtung allein niemals beizukommen ist. Es liegt mithin auch am spezifischen Gegenstand der Chemie, daß sie auf ihre wissenschaftliche Revolution noch so lange warten mußte.

Der Empirismus erschwerte Jungius auch das Verständnis dessen, was seit Galilei ein naturwissenschaftliches Experiment ausmacht. Der Begriff *experimentum*, der in seinen Aufzeichnungen gelegentlich vorkommt, hat die Bedeutung von Probe, Beispiel, Versuch¹¹⁰. An zwei Stellen der Physicavorlesung, wo er dem modernen Sinne nach durchaus am Platze gewesen wäre, ersetzte Jungius das bereits niedergeschriebene Wort *experimentum* sofort durch *experientia* bzw. *observatio*¹¹¹, zwei Begriffe, die seiner Auffassung von naturwissenschaftlicher

¹¹⁰ Vgl. beispielsweise Jungius, Praelectiones (1982, wie Anm. 29), 141.2: *experimentis corporum sub terra in lapides conversorum confirmant*.

¹¹¹ Ebenda, 128.19 und 137.28. Zum Begriff der *experientia* siehe bes. Jungius, Logica (1957, wie Anm. 20), 207–208.

Empirie sehr viel näher standen. Die aktive Rolle des Experimentators, der selbst in den Naturablauf eingreift und eine künstliche Beobachtungssituation schafft, war in Jungius' Wissenschaftslehre ebenso wenig vorgesehen wie die konsequente Ausschaltung störender Nebeneffekte. Ihm ging es ja gerade um die minuziöse Erforschung eines Vorganges mit all seinen natürlichen Begleitumständen, mochten sie auch auf den ersten Blick noch so belanglos erscheinen¹¹². Jungius war geradezu verliebt ins Detail. Unermüdlich hat er scheinbar planlos Beobachtungen angestellt, aus mündlichen Berichten und der gelehrten Literatur zusammengetragen, sorgfältig aufgezeichnet und thematisch geordnet. Seine Zettelkästen waren voll solcher *historiae naturae*¹¹³. Der handschriftliche Nachlaß und die aus diesem von seinen Schülern postum publizierten Sammlungen *Mineralia* (Hamburg 1689) und *Historia vermium* (Hamburg 1691) legen noch heute davon Zeugnis ab, wie wichtig ihm jede Einzelheit war.

Die Bedeutung, die Jungius der Sinneswahrnehmung beimaß, ließ ihn auch nicht zur Einsicht in die mathematische Struktur von Wirklichkeit gelangen. Mathematik besaß für ihn propädeutische und modellhafte Funktion für die naturwissenschaftliche Methode: Die Zerlegung der Quadratwurzeln als arithmetisches Paradigma für die Analyse der Naturkörper, die letztlich zum chemischen Element führen soll, ist dafür das beste Beispiel. Inhaltlich aber hatte es die *Physica* bei Jungius mit Quantitäten nicht zu tun¹¹⁴. Auch wenn er chemische Versuche anstellte und dabei, wie jeder andere Chemiker seiner Zeit, die Stoffmengen mehr oder minder genau notierte, so blieb doch die Quantität eine unbestimmte und akzidentelle Kategorie seiner Wissenschaft vom Naturkörper und dessen Veränderungen. Aufzeichnungen eigener Experimente, wie sie sich etwa in den *Mineralia* bei der Untersuchung des An-

¹¹² Vgl. besonders *Jungius, Praelectiones* (1982, wie Anm. 29), 182.10–183.19, wo Jungius die *in observando oscitantia* derjenigen der Lächerlichkeit preisgab, die über die Rolle räsonierten, welche die Umgebungswärme bei der vollständigen *putredo* einer Nuß spielt, dabei aber übersähen, daß es sich gar nicht um eine *putredo*, sondern um die Tätigkeit einer Käferlarve handelt, die in der Nuß ihre Fraßgänge und Exkremente hinterläßt. Die Stelle illustriert wie kaum eine andere, wie Jungius die Methode der naturwissenschaftlichen *observatio* handhabte und wie diese ihn in der Argumentation auch am Kern der Sache vorbeiführen konnte, so wie hier zu einem Exkurs über die Holz- und Mehlwürmer.

¹¹³ Siehe *Jungius, Logica* (1957, wie Anm. 20), 209.25–29, wo es als wissenschaftliche *historia* definiert ist, *si plures experientiae sive vulgares sive per observationem comparatae literis consignentur*.

¹¹⁴ Die Arbeit von *Kangro* (1968, wie Anm. 8), bes. 3–5, 86–91, scheint mir gerade in dieser Hinsicht einen ganz unzutreffenden Eindruck zu vermitteln.

timons finden¹¹⁵, erweisen Jungius vor allem als genauen Beobachter von Sedimenten, Phasenbildungen und Farbänderungen von Lösungen, aus denen er ja auch sein entscheidendes Argument gegen die angebliche Umwandlung von Eisen in Kupfer beim Zementationsprozeß gewann. Denn hierbei war den anderen Beobachtern ein scheinbar nebensächliches Phänomen entgangen, das Jungius auf die richtige Spur führte: der Farbumschlag der Lösung von blau nach grün, wenn alles Kupfer abgeschieden und dafür Eisen in Lösung gegangen ist¹¹⁶. Der quantitative Aspekt dieses Vorganges, den Jungius vermutlich nicht empirisch verifiziert hat, obwohl er ihm nach heutiger Auffassung das entscheidende Argument hätte liefern können, schrumpft in der Physicavorlesung zu einem nicht näher bestimmten *spiritus sulfuris ... aes ... a se dimittit et tantumdem ferri rursus deglutit*¹¹⁷. Auch sonst gibt es weder hier noch in den Disputationen wirkliche Ansätze zu einer quantifizierenden Methodologie oder gar zur mathematischen Formulierung physikalischer Sachverhalte. Deshalb fehlte Jungius auch der Begriff des Naturgesetzes im neuzeitlichen Sinn. *Leges naturae*¹¹⁸ – ein Ausdruck, der am Schluß der Physicavorlesung ganz unvermittelt und in seinen sonstigen Schriften so gut wie nie vorkommt – waren für Jungius induktive Verallgemeinerungen von Beobachtungstatsachen, ohne quantitative Relationen zwischen Meßgrößen auszudrücken. Seine Naturwissenschaft war auf die Erforschung von Prinzipien und Ursachen gerichtet, auf die Frage nach dem eigentlichen Wesen der Dinge und nach der physischen Natur ihrer Erscheinungen. War das Buch der Natur für Galilei in der Sprache der Mathematik verfaßt und seine Buchstaben die geometrischen Figuren¹¹⁹, so scheint es sich Jungius in der Sprache der Naturdinge selbst präsentiert zu haben, wobei *principia hypostatica* und *protonoemata* seine Lettern bildeten¹²⁰.

¹¹⁵ Vgl. *Joachim Jungius: Mineralia*, hrsg. von *Johannes Vaquetius*. Hamburg 1689, 169–175.

¹¹⁶ Siehe *Wohlwill* (1887, wie Anm. 76), 56–59, sowie *Kangro* (1968, wie Anm. 8), 84–86 und 159–173.

¹¹⁷ *Jungius*, *Praelectiones* (1982, wie Anm. 29), 234.7–13 [Hervorhebung CM].

¹¹⁸ Vgl. ebenda, 273.1–274.4, wo Jungius sechs rein phänomenologisch-geometrische *leges magneticorum corporum* zusammenstellte.

¹¹⁹ *Galilei*, *Il Saggiatore* [1623], in: *Le Opere di Galileo Galilei*. Neuabdruck der Edizione Nazionale, Bd. VI. Firenze 1965, 232.11–18: «La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.»

¹²⁰ Vgl. die wiederholte Verwendung dieses Bildes bei Jungius, z. B. in *Jungius*, *Exercitatio*

Schließlich gehorchte Naturforschung bei Jungius dem Primat des Didaktischen. Als Mittelglied in der Abfolge der eigentlichen Wissenschaften, zwischen Mathematik und Metaphysik¹²¹, blieb ihr letztes Ziel eine *scientia totalis*, ein umfassendes, hierarchisch gegliedertes System bewiesener, durch wissenschaftliche Methoden erhaltener Schlußsätze, dessen Form die didaktische Ordnung war¹²². Naturwissenschaft konnte daher nicht um ihrer selbst, geschweige denn um ihrer praktischen Anwendungen willen dasein. In bester aristotelischer Tradition blieb sie verbunden mit der Erforschung ihrer eigenen erkenntnistheoretisch-methodologischen Grundlagen und der sprachlichen Bedingtheit des Redens über die Natur. Da die Lehrordnung zugleich Erkenntnisordnung war, fragte Jungius, ob die Naturlehre sich überhaupt schon an die Erforschung ihrer Prinzipien wagen dürfe, bevor die Prinzipien der Naturerkenntnis hinreichend sicher ermittelt seien:

Die heutzutage Physica lehren, verwenden ihr erstes Bemühen darauf, die Prinzipien der Naturkörper zu erklären. Denn auch wenn es viel dienlicher wäre, mit den Prinzipien der Erkenntnis, nämlich Nominaldefinitionen, Axiomen, Postulaten und Hypothesen zu beginnen, ohne die die verborgenen Bestandteile der Körper sich gar nicht ans Licht bringen lassen, so wollen sie doch, weil eben dieses von Aristoteles verabsäumt wurde, lieber auf dem ausgetretenen Weg fortfahren als den rechten Pfad erkunden¹²³.

Daß freilich ein solches Ziel noch nicht annähernd erreicht war, sah Jungius deutlich genug; denn zuvor hätte die Herrschaft der alten *opinionones* beseitigt und eine breite Erfahrungsbasis geschaffen werden müssen. Deshalb mußte er sich vorerst wohl oder übel darauf beschränken, seine Schüler in die Kunst der genauen Naturbeobachtung einzuführen, und ihnen zeigen, wie sich Lehrmeinungen mit Hilfe von *ratio* und *experientia* kritisieren und falsifizieren ließen. Darüber hinaus pflegte er ihnen einen Vorrat empirisch gesicherter Definitionen gewis-

(1632, wie Anm. 86), Jungius, *Principia* (1642, wie Anm. 86), thes. 54, Jungius, Proto-noetica, in: Kangro (1968, wie Anm. 8/33), 256–258.

¹²¹ Vgl. Jungius, Logica (1957, wie Anm. 20), 29.13–21.

¹²² Vgl. ebenda, 240.1–14. Auch für das Scheitern der Jungiusschen Optik hat Meyer (1974, wie Anm. 109), bes. 428–429, die überwiegend didaktische Zielsetzung verantwortlich zu machen gesucht.

¹²³ Joachim Jungius: Disputationum de principiis corporum naturalium prima. (Respond. Johannes Hogius) Hamburg 1642, thes. 1: *Qui Physicam hodiè docent, primam operam in principiis corporum naturalium explicandis insumunt. Quamvis enim satius foret à cognitionis principiis, definitionibus scilicet notionalibus, axiomatibus, postulatis, hypothesibus ordiri, sine quibus abdita corporum principia in lucem protrahi nequeunt, tamen quia id ab Aristotele fuit neglectum, tritâ potius viâ progredi quam legitimam indagare malunt.* Vgl. Wohlwill (1887, wie Anm. 76), 31.

sermaßen als die Elemente der künftigen, neuen Wissenschaft zu diktieren, *ut futuri alicuius systematis physici initia haberent*¹²⁴. Jungius war überzeugt, daß sich die Erscheinungen der Natur in Form von Definitionen wirklich und wesentlich erfassen ließen. Unter dem Primat des Didaktischen geriet ihm die Naturwissenschaft in ihrer für den Schulgebrauch verkürzten Form damit zu einem System lernbarer, bewiesener Sätze, aus denen sich *more geometrico* andere Sätze ableiteten.

Die angeführten Gründe machen, wie ich meine, deutlich, weshalb die naturwissenschaftliche Revolution, die Jungius herbeiführen wollte, scheitern mußte. Anstelle seiner induktiven Erneuerung, ausgehend von den untersten Gegebenheiten der erfahrbaren Realität, trat die ‚Revolution von oben‘ in Gestalt der hypothetisch-deduktiven Methode Galileis mit Experiment und mathematischer Abstraktion den Siegeszug an. Und doch werden wir die Entstehung der neuzeitlichen Naturwissenschaft im Kontext ihrer Zeit nicht wirklich verstehen, wenn wir sie nur entlang dem schmalen Grat verfolgen wollten, der vom Fallgesetz und den Planetenbahnen bis hin zu Newtons *Principia* führt. Die historische Landschaft war, auch innerhalb der Grenzen, die der Aristotelismus vorgab, differenzierter und reicher an echten Alternativen, als uns dies aus der Perspektive der Gegenwart erscheinen mag. In den letzten Jahrzehnten hat die historische Forschung Licht in Gebiete gebracht, die zuvor als düstere Niederungen gegolten hatten. Über die tiefe Krise der Naturphilosophie, wie sie an den Universitäten und Schulen Europas gelehrt wurde, wissen wir aber noch immer so gut wie nichts. Dabei gehört sie mit ihren Anomalien, Lösungsansätzen und konkreten Erwartungen doch zu der Matrix, aus der die Naturwissenschaftliche Revolution hervorgegangen ist.

Mit seinem Versuch, ein Programm zur Überwindung der Krise anzugeben, hat Jungius noch einmal die ganze Breite der Erfahrungswirklichkeit heranziehen wollen, um eine neue Wissenschaft zu begründen, in der empirische Naturforschung und Philosophie, Lehrordnung und Erkenntnisordnung in eins fließen sollten. Mit einem geschärften Krisenbewußtsein verband er das sichere Gespür, an der Schwelle einer neuen Epoche zu stehen. Kompromißlos in der Ablehnung der aristotelischen wie der hermetischen Naturphilosophie besaß er den Mut, sich den Herausforderungen seiner Zeit zu stellen, ohne ihre inneren Widersprüche vordergründig zu harmonisieren. Jungius stand auf der

¹²⁴ Jungius, *Doxoscopiae* (1662, wie Anm. 36), Annotat. spec. I. 1. sect. 18.

Höhe seiner Zeit. Er hatte Bacon und Gilbert gelesen, aber auch Kepler und Galilei studiert. Das Neue, das uns bei diesen Autoren so klar entgegentritt, mußte Jungius verborgen bleiben; denn seine naturwissenschaftliche Revolution hatte anders aussehen sollen. Wenn wir aber bereit sind, den von Jungius gesuchten und den von Galilei gefundenen Weg gelten zu lassen als wirkliche Alternativen einer Zeit, in der nicht abzusehen war, welcher der beiden Wege letztlich zum Ziel führen würde, dann dürfte sich erweisen, daß die Entstehung der neuzeitlichen Naturwissenschaft mehr war als bloß ein Dialog zwischen dem fortschrittlichen Salviati und einem einfältigen, ewig-gestrigen Simplicio.