

Der Begriff des chemischen Elementes bei Joachim Jungius

Von CHRISTOPH MEINEL

facienda est corporum separatio et solutio
non per ignem certe, sed per rationem et
inductionem veram cum experimentis au-
xiliaribus . . . et transeundum plane a
Vulcano ad Minervam.

Francis Bacon: Novum Organum II, 7.

Im frühen 17. Jahrhundert hatte der gelehrte Streit um die materielle Struktur der Welt und die Letztbestandteile der stofflichen Erscheinungen einen Höhepunkt erreicht. Die aristotelische Lehre von den vier Elementen war ins Wanken geraten, das auf sie gegründete kosmologische System gestürzt. Der Paracelsismus mit seiner spezifischen Mischung aus christlicher Mystik und der Neigung, Erkenntnis unmittelbar im Buch der Natur zu suchen, hatte das Seine dazu beigetragen, indem er den aristotelischen Elementen seine auf metallurgische und pharmazeutische Empirie zurückgehende Lehre von den drei Prinzipien gegenüberstellte. Wenngleich die paracelsische Trias von *mercurius*, *sulfur* und *sal* ebensowenig die real existierenden gleichnamigen Stoffe meinte wie Wasser, Feuer, Luft und Erde der Peripatetiker, so war sie doch vom Ansatz her als Resultat chemischer Analyse begriffen und somit ein wichtiger Stimulus für praktisch-chemische Forschung. Es ist nur folgerichtig, daß sich die Aufmerksamkeit im Sinne des neuen, empirischen Wissenschaftsideals verstärkt auf das Problem der chemischen Analyse und der Beweiskraft der unterschiedlichen analytischen Verfahren richtete; denn von hier aus glaubte man am ehesten die alte Streitfrage nach den wahren Grundstoffen der Materie entscheiden zu können¹. Aber auch an theoretischen Versuchen, die Lehre von den vier Elementen mit jener von den drei Prinzipien zu verbinden, hat es nicht gefehlt, so daß sich in der überbordenden naturphilosophischen Literatur um 1600 ein nahezu unentwirrbares Durch- und Nebeneinander der unterschiedlichst modifizierten Elementenlehren einstellte, die sich je

¹ Vgl. *Allen G. Debuss: Solution analyses prior to Robert Boyle. Chymia 8 (1962), 41–61; ders.: Fire analysis and the elements in the Sixteenth and Seventeenth Centuries. Annals of Science 23 (1967), 127–147.*

nach Bedarf dem philosophischen Standpunkt und dem empirischen Befund anpassen ließen².

Während jedoch die chemischen Materietheorien im Grunde alle der phänomenologischen und qualitativen Betrachtungsweise des Aristotelismus verpflichtet blieben, hatte bereits das 16. Jahrhundert von seiten der theoretischen Naturlehre einen kritischen Neuansatz auf dem Boden einer korpuskularen Mechanik vorbereitet, wobei man an die antiken Atomisten und die aus *Galen* bekannte Porentheorie der Methodikerschule anknüpfen konnte. Doch blieb der Versuch, den Zusammenhang von materieller Substanz und beobachteten Eigenschaften ausschließlich auf physikalisch-geometrische Strukturen zurückzuführen, für die praktische Chemie und ihr genuines Interesse an Qualitäten im höchsten Maße unbefriedigend³.

Eine Synthese von physikalischer Korpuskulartheorie und der chemischen Lehre von den Elementen und Prinzipien hat dann im ersten Drittel des 17. Jahrhunderts der Wittenberger Iatrochemiker *Daniel Sennert* gewagt. Er nahm dazu zwei Arten von Grundstoffen an: einmal Elementatome als die nicht weiter zerteilbaren *minima* der vier aristotelischen Elemente und zum anderen die aus diesen zusammengesetzten Atome der realen Stoffe, die er *prima mixta* nannte. Nur in diese sollte sich eine Verbindung chemisch zerlegen lassen, und sie waren es nach *Sennert* auch, die sich in allen chemischen Umsetzungen miteinander verbinden oder wieder auseinandertreten, ohne dabei ihre substantielle Identität einzubüßen. Für das Zustandekommen der Verbindung und ihrer Eigenart sollte indes nicht das rein mechanisch-statistische Zusammentreffen der Teilchen, sondern die dirigierende *forma mixti* der

² Vgl. dazu bes. *Allen G. Debus*: The Chemical Philosophy. Paracelsian Science and Medicine in the Sixteenth and Seventeenth Centuries. Vol. I–II. New York 1977; *Reijer Hooykaas*: Het begrip element in zijn historisch-wijsgeerige ontwikkeling. Utrecht 1933; *ders.*: Die Elementenlehre der Iatrochemiker. *Janus* 41 (1937), 8–15, 26–28; *Elisabeth Ströker*: Element und Verbindung. Zur Wissenschaftsgeschichte zweier chemischer Grundbegriffe. *Angewandte Chemie* 80 (1968), 747–753.

³ *Hans Kangro*: Erklärungswert und Schwierigkeit der Atomhypothese und ihrer Anwendung auf chemische Probleme in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts. *Technikgeschichte* 35 (1968), 14–36. Allgemein dazu noch *Kurd Lasswitz*: Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton. Bd. I–II. Hamburg, Leipzig 1890 (Reprint Hildesheim 1963); *Ernst Bloch*: Die antike Atomistik in der neueren Geschichte der Chemie. *Isis* 1 (1913), 377–415; *Alfred Stückelberger*: Lucretius reviviscens. Von der antiken zur neuzeitlichen Atomphysik. *Archiv für Kulturgeschichte* 54 (1972), 1–25; *Ricerche sull' atomismo del Seicento*. (Centro di Studi del Pensiero Filosofico del Cinquecento e del Seicento in relazione ai problemi della scienza, Serie I, Studie 9) Firenze 1977.

entstehenden Verbindung entscheidend sein⁴. Diesem nicht zuletzt aus theologischer Rücksichtnahme unternommenen Harmonisierungsversuch war jedoch kein großer Erfolg beschieden⁵.

So nimmt es nicht wunder, wenn schließlich kein geringerer als *Robert Boyle*, von der Haltlosigkeit und wissenschaftlichen Sterilität der nicht enden wollenden Elementendebatte überzeugt, bereit war, zugunsten eines rein mechanistischen Erklärungsmodells auf die Frage nach chemischen Elementen oder Prinzipien ganz zu verzichten⁶.

Probleme der Jungius-Forschung

Im Zusammenhang mit *Boyle* taucht in der Literatur regelmäßig der Name des um eine Generation älteren Hamburger Naturforschers *Joachim Jungius* (1587–1657) auf. Seine Bewertung in der Wissenschaftsgeschichte war und ist jedoch kontrovers. Von *Leibniz* verehrt⁷, sonst aber von den Zeitgenossen und der Nachwelt kaum beachtet, haben ihn ebenso patriotische wie unkritische Biographen des 19. Jahrhunderts als den „Baco der Deutschen“⁸ wiederentdeckt. Doch trotz der eingehenden Würdigung in *Lasswitz'* unübertroffener „Geschichte der Atomi-

⁴ *Kurd Lasswitz*: Die Erneuerung der Atomistik in Deutschland durch Daniel Sennert und sein Zusammenhang mit Asklepiades von Bithynien. Vierteljschr. f. wissenschaftliche Philosophie 3 (1879), 408–434; mit Einschränkung auch *Rembert Ramsauer*: Die Atomistik des Daniel Sennert als Ansatz zu einer deutschartig-schauenden Naturforschung und Theorie der Materie im 17. Jahrhundert. Phil. Diss. Kiel 1935. Zu den höchst differenzierten Auffassungen vom Zustandekommen der *mixtio* muß immer noch auf die grundlegenden Untersuchungen zum Problemstand im ausgehenden Mittelalter verwiesen werden: *Anneliese Maier*: Die Struktur der materiellen Substanz. In: *dieselbe*: An der Grenze von Scholastik und Naturwissenschaft. (Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik, Bd. 3) 2. Aufl. Roma 1952. S. 1–140.

⁵ Zu einem ähnlichen Syntheseversuch vgl. *Allen G. Debuss*: Thomas Sherley's „Philosophical Essay“ (1672). Helmontian Mechanism as the basis of a new Philosophy. *Ambix* 27 (1980), 124–135.

⁶ Vgl. bes. *Tenney L. Davis*: Boyle's conception of element compared with that of Lavoisier. *Isis* 16 (1931), 82–91; *Marie Boas*: Robert Boyle and Seventeenth-century Chemistry. Cambridge 1958.

⁷ Zur Beziehung von *Leibniz* zu *Jungius* s. bes. *Hans Kangro*: Heuretica (Erfindungskunst) und Begriffskalkül. *Sudhoffs Archiv* 52 (1968), 48–66.

⁸ So *A. W. E. Th. Henschel*: Joachim Jungius, der Baco der Deutschen. *Janus* 1 (1846), 812–822; gleichfalls nur mit Einschränkung *G[ottschalk] E[duard] Guhrauer*: Joachim Jungius und sein Zeitalter. Stuttgart, Tübingen 1850; *Robert Ch. B. Avé-Lallemant*: Yn Gudes Namen. Das Leben des Dr. med Joachim Jungius aus Lübeck (1587–1657). Breslau 1882.

stik“⁹, des kenntnisreichen und ausgewogenen Urteils von *Emil Wohlwill*¹⁰ und eines ersten Versuchs, den immensen handschriftlichen Nachlaß von *Jungius* zu sichten¹¹, ist die kritische Erforschung seines Werkes erst in jüngster Zeit in Angriff genommen worden. Hierbei stand zunächst der Philosoph und Logiker im Vordergrund¹², bis dann *Hans Kangro* mit einer bewundernswert materialreichen Studie den Naturwissenschaftler als einen der Begründer wissenschaftlich-chemischen Forschens und als den Schöpfer eines modernen Elementbegriffes darstellte¹³.

Wenn das gleiche Thema hier noch einmal aufgegriffen werden soll, so bedarf dies der Rechtfertigung. Nach wie vor spielt *Jungius* in den meisten historischen Untersuchungen zum Elementbegriff eine allenfalls marginale Rolle¹⁴, während andererseits von der Chemie herkommende

⁹ *Lasswitz* (1890, wie Anm. 3) II, 245–261.

¹⁰ *Emil Wohlwill*: Joachim Jungius und die Erneuerung atomistischer Lehren im 17. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaften in Hamburg. (Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, hrsg. v. Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg, Bd. 10, 2) Hamburg 1887; hinsichtlich *Jungius* darauf aufbauend *R(eijer) Hooykaas*: Elementenlehre und Atomistik im 17. Jahrhundert. In: Die Entfaltung der Wissenschaft. Zum Gedenken an Joachim Jungius. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, [2]) Hamburg [1957]. S. 47–65.

¹¹ *Heinrich Lüdtke*: Joachimi Jungii Lubecensis ... handschriftlicher Nachlaß. Sudhoffs Archiv 29 (1937), 366–405. In Vorbereitung *Christoph Meinel*: Katalog des handschriftlichen Nachlasses von Joachim Jungius in der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg. (Katalog der Handschriften der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, Bd. IX) Hamburg 1983.

¹² *Joachim Jungius*: Logica Hamburgensis. Ed. *Rudolf W. Meyer*. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, [1]) Hamburg 1957; *Joachim Jungius*: Logicae Hamburgensis Additamenta. Ed. *Wilhelm Risse*. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, 29) Göttingen 1977.

¹³ *Hans Kangro*: Joachim Jungius' Experimente und Gedanken zur Begründung der Chemie als Wissenschaft. (Boethius, Bd. 7) Wiesbaden 1968; vorsichtiger hinsichtlich des Elementbegriffes *ders.* in: NDB 10, Berlin 1974, S. 686–689.

¹⁴ *F. M. Jaeger*: Elementen en atomen eens en thans. Schetsen uit de ontwikkelingsgeschiedenis der elementenleer en atomistiek. 2. Aufl. Groningen, Den Haag 1920. S. 148, Anm.; *Hooykaas* (1933, wie Anm. 2); *Fritz Lieben*: Vorstellungen vom Aufbau der Materie im Wandel der Zeiten. Wien 1953. S. 134; ähnlich auch in allgemeineren Werken wie *Walter Böhm*: Die Naturwissenschaftler und ihre Philosophie, Geistesgeschichte der Chemie. Wien, Freiburg, Basel 1961. S. 168, der *Jungius* unter die Experimentatoren [!] zählt; *Debuss* (1977, wie Anm. 2) II, 531, der ihn zum Iatrochemiker macht; vgl. noch *Robert P. Multhauf*: The origins of Chemistry. London 1966. S. 248: „his disquisitions on the elementary constituents of natural bodies constitute a resumption of the ancient argument between the Aristotelians and the Stoics. They were out of the mainstream of seventeenth-century thought, although not necessarily behind it.“

Historisierungen ihn, wohl noch unter dem Eindruck des Urteils von *Walden*¹⁵, für gewöhnlich in einem Atem mit *Robert Boyle* als Ahnherren der modernen Elementdefinition feiern¹⁶, obgleich man sich zumindest im Falle *Boyles* längst eines besseren hätte belehren lassen können¹⁷. Die Wiederaufnahme des Themas geschieht aber vor allem deshalb, weil eigene Studien am handschriftlichen Nachlaß von *Jungius* die Überzeugung weckten, mit der von *Kangro* gegebenen „Whig Interpretation“ – um das geflügelte Wort von *Butterfield*¹⁸ aufzunehmen – könne das endgültige Urteil über *Jungius*’ Elementbegriff noch nicht gesprochen sein, zumal *Kangro*, wie fast alle Bearbeiter vor ihm, von einem Werkbegriff bei *Jungius* ausging, der historisch-kritischer Prüfung nicht standhält.

Es ist nämlich ein grundsätzliches Dilemma der Forschung, daß *Joachim Jungius* mit Ausnahme von wenigen schulmäßigen Disputationen, die kaum über den engeren Kreis seiner Schüler hinaus bekannt geworden sein dürften, zu Lebzeiten kein einziges naturwissenschaftliches Werk publiziert hat. Unsere Kenntnis seiner Naturlehre beruhte deshalb bislang nahezu ausschließlich auf der postum von *Martin Fogelius* 1662 unter dem Titel „*Doxoscopiae Physicae Minores*“ herausgegebenen Sammlung¹⁹, deren Grundstock eine von *Jungius* von 1630 bis zu seinem Tode gehaltene und oft überarbeitete Vorlesung bildete. Den Textbestand dieser „*Praelectiones Physicae*“ hat *Fogelius* dabei jedoch unter didaktischen und systematischen Gesichtspunkten bis zur Unkenntlichkeit verändert. Eine historisch-kritische Edition der authentischen Vorlesung und damit des zugleich umfangreichsten und am sorgfältigsten bearbeiteten Werkes aus *Jungius*’ handschriftlichem Nachlaß steht überhaupt erst jetzt zur Verfügung²⁰. Die übrigen noch im 17. Jahrhundert entstandenen Editionen, von denen in diesem Zusammenhang insbesondere die 1689 von *Johannes Vagetius* herausgegebenen

¹⁵ *Paul Walden*: Drei Jahrtausende Chemie. Berlin 1944. S. 97 und 99.

¹⁶ Genannt seien hier nur *E. Pilgrim*: Entdeckung der Elemente. Stuttgart 1950. S. 19; *Siegfried Engels* und *Alois Nowak*: Auf der Spur der Elemente. Leipzig 1971. S. 81.

¹⁷ So schon von *Davis* (1931, wie Anm. 6).

¹⁸ *Herbert Butterfield*: The Whig Interpretation of History. London 1931.

¹⁹ *Joachim Jungius*: *Doxoscopiae Physicae Minores sive Isagoge Physica Doxoscopica*. Ex recensione *M[artini] F[ogelii] H[amburgensis]*. Hamburg 1662.

²⁰ *Joachim Jungius*: *Praelectiones Physicae*. Historisch-kritische Edition, hrsg. v. *Christoph Meinel*. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, 45) Göttingen 1982 [im Druck], im folgenden zitiert als *Praelectiones*.

„Mineralia“²¹ interessieren, sind ehestens als Notizensammlungen oder abgedruckte Zettelkästen anzusprechen, „nicht Werke, sondern sehr fragmetarisches Material für mancherlei Werke“, wie schon der Herausgeber einschränken mußte²².

Eine zweite Schwierigkeit grundsätzlicherer Natur kommt hinzu. *Jungius* war nämlich alles andere als ein Systematiker. Weder hat er ein geschlossenes Lehrgebäude hinterlassen, noch auch nur seinen Elementbegriff je systematisch dargelegt. Die von ihm überlieferten Vorlesungen und Disputationen waren fast ausnahmslos dazu bestimmt, 16–19jährige Schüler in die Anfangsgründe naturphilosophischen Denkens und in die gelehrte Auseinandersetzung mit den Autoritäten einzuführen. Akademischen Gepflogenheiten entsprechend überwog die Polemik. Mit wohlbestückten Zettelkästen hatte man das System der *loci*, der Belegstellen, zur Perfektion getrieben und konnte dieserart mühelos das ganze Spektrum der eigenen Belesenheit entfalten²³. Dabei blieb *Jungius* im Grunde der diskursiven Methode des neuscholastischen Argumentierens verpflichtet und sah seine vornehmste Aufgabe darin, das alte naturphilosophische Lehrgebäude zu vernichten, nicht aber, ein neues an seine Stelle zu setzen²⁴. So läßt sich denn auch *Jungius*' eigener Standpunkt oft nur indirekt aus der Zielrichtung seiner Kritik erschließen.

Weitere Schwierigkeiten bereiten die Eigenarten seiner gelehrt-umständlichen Ausdrucksweise, die äußerste Genauigkeit und Vorsicht im Definieren mit einer fast schon barock anmutenden Vorliebe für Synonyme, einschränkende Zusätze und gelehrte Neologismen verband. Wenn auch diese immer wieder aus dem Ringen um sprachliche Präzision und möglichste Annäherung an die Sache resultierten, so machen sie doch die Terminologie seiner Werke außerordentlich problematisch und mögen schon bei den Zeitgenossen einer breiteren Rezeption im Wege gestanden haben.

²¹ *Joachim Jungius*: Schedarum fasciculus (32) inscriptus Mineralia, concinnari in systema coeptus a *Christiano Buncchio*, recensente *Johanne Vagetio*. Hamburg 1689.

²² *Vagetius* an *Leibniz* (1686 Nov 27): „non esse illa opera, sed variorum operum materiam valde partialem“, in: *Gothofredus Guilelmus Leibniz*: Opera omnia, ed. *Ludovicus Dutens*. Genf 1768. Tom. VI, 33.

²³ Dazu auch *Peter Petersen*: Geschichte der Aristotelischen Philosophie im protestantischen Deutschland. Leipzig 1921 (Reprint Stuttgart 1964). S. 288.

²⁴ So ist auch die methodische Randbemerkung zu verstehen: „Aristoteles numquam proponit suam sententiam, antequam refutarit contrarias. Ego utar eadem methodo. Propositurus sum meam sententiam, ubi Averroem et Zabarellam destruxero.“ *Praelectiones* A I 22 marg.

Naturwissenschaft bei Jungius

Der Frage nach der stofflichen Beschaffenheit der Welt und ihren zugrundeliegenden Letztbestandteilen näherte sich *Jungius* zunächst als Naturphilosoph und Logiker²⁵ sowie, in bester aristotelischer Tradition, mit einer Untersuchung der sprachlichen Bedingtheit des Erkennens und des Redens über die Natur. Nicht von ungefähr ist ja auch sein Hauptwerk ein Lehrbuch der Logik gewesen. Es nimmt deshalb nicht wunder, daß *Jungius* selbst in der Naturforschung den Primat der Logik anerkannte, bis hin zu der skeptischen Frage, ob eine Naturlehre sich überhaupt an die Erforschung der Prinzipien der Naturkörper wagen dürfe, ehe die Prinzipien der Erkenntnis ausreichend geklärt seien:

Qui Physicam hodiè docent, primam operam in principiis corporum naturalium explicandis insumunt. . . . satius foret à cognitionis principiis, definitionibus scilicet notionalibus, axiomatibus, postulatis, hypothesibus ordiri, sine quibus abdita corporum principia in lucem protrahi nequeunt²⁶.

So gewinnt Naturforschung bei *Jungius* denn auch immer wieder den Charakter einer Erforschung ihrer eigenen philosophischen und sprachlichen Grundlagen, wobei sein spezielles wissenschaftliches Interesse einer rationalen Strukturierung und widerspruchsfreien Aussagenlogik galt. In diesem Sinne hatte er dies ausdrücklich für die botanische Klassifikation gefordert²⁷. Die einzige Möglichkeit, auch auf dem Gebiet der theoretischen Naturlehre zu größerer Klarheit zu gelangen, sah *Jungius* deshalb darin, die bestehenden Lehrsysteme auf innere Widersprüche und unnötige Hypothesen hin zu durchforsten, ihre Begriffe der schärfsten logischen Analyse zu unterwerfen und zugleich alle Einzelaussagen an der Empirie zu überprüfen. Dem diene sein Bemühen um präzise Definitionen, wie er sie, von ihrer sacherschließenden Kraft überzeugt, seinen „Praelectiones Physicæ“ voranstellte²⁸; dem diene

²⁵ Vgl. *Kangro* (1968, wie Anm. 13), 233–248, der aber sonst durchweg die entgegengesetzte Sichtweise favorisiert und *Jungius* als modernen Experimentator beginnen läßt, vgl. *l.c.*, S. 3ff.

²⁶ *Joachim Jungius* [praes.]: *Disputationum de Principiis Corporum Naturalium prima*. [*Johannes Hogius* resp.] Hamburg 1642. Thes. 1. Im folgenden zitiert als *Disputatio* (1642) I.

²⁷ „Plantae nisi in certa genera et species constanti ratione . . . redigantur, infinitum quasi reddetur Phytoscopiae studium . . . plerique ex Botanicis id potius dant operam, ut novas stirpes proferant, quam ut eas accurate ad vera genera per differentias specificas secundum logicas leges reducant.“ *Jungius* (1662, wie Anm. 19), 2.3.1. Prooemium.

²⁸ Vgl. *Rudolf W. Meyer*: Joachim Jungius und die Philosophie seiner Zeit. In: Die Entfaltung der Wissenschaft. Zum Gedenken an Joachim Jungius. (Veröffentlichung der Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, [2]) Hamburg [1957]. S. 17–32, hier bes. 27–29; *Kangro* (1968, wie Anm. 13), 243–244.

aber auch die unermüdliche Sammlung des in der Fachliteratur verstreuten, positiven Erfahrungswissens, wovon die „Mineralia“ als Zusammenstellung von Lesefrüchten, Gedanken und einzelnen Beobachtungen typisches Zeugnis ablegen. Im Hauptteil der „Praelectiones“ vereinte *Jungius* beides zum Nachweis, wie unhaltbar sowohl die logische als auch die empirische Basis der bestehenden naturphilosophischen Lehren sei. Das Dilemma, von hier aus zu einem systematischen Neuansatz zu gelangen, spiegelt sich nirgendwo deutlicher, als in der resignierenden Randbemerkung „Si divisiones tam sunt difficiles ob experientiae defectum, quid sperandum de demonstrationibus?“, die ihm bei der Behandlung der Mineralienklassen entfuhr²⁹.

Wie die meisten, die sich von der Chemie eine Antwort auf die alte Frage nach dem Wesen von Substanz und Materie erhofften, glaubte auch *Jungius*, nur über die analytische Ermittlung der konstitutiven Bestandteile der Stoffe schließlich zu einer verlässlichen Klassifikation der Mineralien und Verbindungen gelangen zu können, die er, wie es scheint, auf das quantitative Verhältnis ihrer Letztbestandteile zu gründen dachte³⁰.

Dieser Aufgabe war nach *Jungius'* Ansicht weder das aristotelische Vier-Elementen-Schema noch die paracelsische Drei-Prinzipien-Lehre gewachsen. Wie er den Hylemorphismus der Scholastik mit seinem ausgeklügelten System substantieller Formen und okkulten Qualitäten als ein Hirngespinnst entbehrlicher Hypothesen und verbaler Tautologien aufs heftigste attackierte³¹, so fand auch das Konzept der vier Elemente vor seinem Urteil keine Gnade. Weder deren Ableitung aus den ersten Qualitäten, noch die vorgeblichen Beweise für ihre Rolle beim Entstehen und Vergehen schienen ihm stichhaltig und mit der Erfahrung in Einklang zu bringen, zumal experimentell kein einziges Beispiel einer echten Synthese aus den Elementen oder einer Zerlegung in diese nachgewiesen sei.

Quatuor illa simplicia corpora ad tantam mistorum varietatem constituendam minime sufficere, praesertim cum nullus hactenus artifex ex solis illis quatuor mixtum ullum produxerit, neque quidquam ad rem facit naturae potentiam supra facultatem artis extollere, cum nihil ars nisi operante natura efficiat³².

²⁹ *Praelectiones* A II 5 marg.

³⁰ Vgl. *L.c.* A II 8, A II 11.

³¹ *figmentum* – einer der schmeichelhaftesten unter den durchweg eher bissigen Anwürfen gegen den Aristotelismus der Neuscholastik.

³² *Praelectiones* A II 10, s.a. A I 93. Zu der als Voraussetzung dieses Arguments wichtigen Aufhebung der Trennung von Natur und Kunst bei *Jungius* vgl. auch *L.c.* A II

Damit aber fiel nicht nur das für die peripatetische Naturlehre so fundamentale Konzept der *materia prima*, sondern mit ihm zugleich die Vorstellung von der gegenseitigen Transmutation der Elemente.

Auch die Schwefel-Quecksilber-Theorie der Metallentstehung³³ und die *tria prima* der Paracelsisten wies *Jungius* mit dem Argument zurück, daß eine Synthese aus diesen Grundstoffen niemals gelinge, die analytische Zerlegung indes nicht nur drei, sondern eine Unzahl der verschiedensten Produkte liefere.

Ex eodem simplici diversos [plerumque] sales . . . diversa etiam sulfura et olea excernunt. Longè aliud praestant quam polliciti erant. Plura enim nobis analysi suâ exhibent principia quam principia³⁴.

Gerade durch das Zugeständnis jeweils spezifischer *sales*, *sulfura* und *mercuria* sah *Jungius* den ockhamistischen Grundsatz massiv verletzt, der ihm als Grundlage und Maßstab aller Naturwissenschaft galt:

Non sunt multiplicanda entia praeter necessitatem. Nos hoc hypothesin hypotheseon vocamus. Eâ enim negatâ omnis philosophia tollitur³⁵.

Es war daher für *Jungius* keine Frage, daß trotz der unendlichen Anzahl von *species* in der Natur³⁶ zumindest die Zahl der Prinzipien endlich oder gar klein sein müsse.

Artifices enim quo sagaciores, sollertiores, eo compendiosius opera sua expediunt. Natura autem sapientissima, ideoque nec deficiens in principijs suis nec superflua³⁷.

Was nämlich, fragte *Jungius* weiter, wäre bei der Erforschung der Prinzipien gewonnen, wenn sich deren Zahl dreifach so groß erwiese wie die der Ausgangsstoffe? Wer würde eine Schreibkunst billigen, die mehr Buchstaben und Schriftelemente aufwiese, als es Worte gibt, mit ihnen auszudrücken?

26: „Frustra enim applicaret ars sales salibus, nisi naturâ apti essent eo modo coire et novas ex ejusmodi societate vires assumere.“

³³ L.c. A II 72.

³⁴ L.c. A I 13. [. . .] bezeichnen nachträgliche Einschübe im Autograph. *Principiatum*, ein von *Jungius* sonst kaum verwandter Begriff, im *Sennertschen* Sinne als ein aus *principia* Bestehendes.

³⁵ L.c. A I 3, Hervorhebungen von *Jungius*.

³⁶ L.c. A II 53 marg.: „In Geometria infinitae figurarum, in Physicis infinitae minerarum, plantarum, animalium species infinitum creatorem arguunt.“

³⁷ L.c. A I 3, Hervorhebungen von *Jungius*.

Praestat sanè ad finita [numero] potius quam infinita et ad pauca quam ad multa principia reducere, sive de cognitionis sive de rerum ipsarum principijs loquamur³⁸.

Aus diesem Grunde bot für *Jungius* auch die quasi-geometrische, mechanistische Atomistik eines *Demokrit* mit ihrer unbegrenzten Vielfalt qualitätsloser Korpuskeln keine Alternative. Zwar hat er sich der Atomhypothese³⁹ ausgiebig bedient, wenn es darum ging, die Erhaltung der Substanz bei chemischen Umsetzungen begreiflich zu machen, das Fortbestehen eines Bestandteils in Verbindungen und Lösungen zu erklären, den Mechanismus der Volumenzunahme bei der Eisbildung zu verstehen oder extrem langsam verlaufende Vorgänge wie die Abscheidung von Mineralien aus ihren Mutterlaugen zu deuten⁴⁰. Doch diente hierbei die Teilchenvorstellung in erster Linie als modellmäßiganschauliche Hypothese zur Deutung von Vorgängen unterhalb der Wahrnehmungsgrenze. Über ihre nähere Beschaffenheit wollte *Jungius* indes keine Festlegungen treffen; denn ontologische Aussagen, wie sie eine konsequent durchgeführte Atomlehre impliziert, suchte er schon allein deshalb zu vermeiden, weil hierbei der einzig verlässliche Pfad der unmittelbaren Sinneswahrnehmung verlassen werden mußte.

Jungius und Sennert

In vielen Punkten berührte sich *Jungius'* Atomvorstellung mit derjenigen von *Daniel Sennert*. So sind auch *Jungius'* Atome stets Eigenschaftsträger; er kannte Elementatome (*atomus terrae*, *atomus ignis*), aber auch Atome von Stoffen, die bei ihm als zusammengesetzt galten (*atomus aeris* = Kupferatom, *atomus ferri*), ohne aber Spekulationen über deren nähere Beschaffenheit oder ihr Verhältnis zu den Prinzipien anzustellen. Gleichwohl war *Jungius*, ähnlich wie *Sennert*, geneigt, neben den Atomen noch weitere *principia agendi*, spezifische Seinsweisen wie Wärme und Kälte, eine noch sehr unbestimmte Vorstellung von

³⁸ Exercitatio II de Principijs Hypostaticis [1632], thes. 100. *Nachlaß Jungius*, Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, Sign. Wo. 23, II. Im folgenden zitiert als *Exercitatio* (1632). So übernommen in: *Joachim Jungius* [praes.]: *Disputationum de Principiis Corporum Naturalium altera*. [*Jodocus Slaphius* resp.] Hamburg 1642. Thes. 54. Im folgenden zitiert als *Disputatio* (1642) II.

³⁹ Die Ausdrücke *atomi*, *minimae particulae*, *minimae partes extensivae* und *corpusculi* gebrauchte *Jungius* synonym.

⁴⁰ Vgl. bes. *Kangro* (1968, wie Anm. 13), 159–173.

chemischer Affinität, sowie strukturelle Gesichtspunkte zuzulassen⁴¹. Er warnte jedoch eindringlich davor, deswegen vorschnell „ad duo illa ignorantiae latibula, abditas videlicet formas aut occultas qualitates“ Zuflucht zu nehmen⁴². Diese Warnung war nur zu deutlich auf *Sennert* gemünzt.

Der Einfluß von *Sennert* auf *Jungius* ist bei aller Kritik, ja Polemik, die dieser gegen den großen Wittenberger vorbrachte, nicht zu übersehen. Bereits in den „*Praelectiones Physicae*“ von 1630, die am Ausgangspunkt einer fast drei Jahrzehnte umspannenden Auseinandersetzung mit der Naturlehre standen, ist *Sennert* mit 13 von insgesamt 430 Belegstellen der am häufigsten zitierte lebende Autor. Fünf Jahre später erschien in Hamburg eine mit großer Wahrscheinlichkeit von *Jungius* selbst veranlaßte⁴³ und offenbar für den Schulgebrauch bestimmte Auswahl der für die Elementenlehre und die chemische Theorie der *mixtio* wichtigsten Stellen aus den Werken *Sennerts*. *Jungius*' reich kommentiertes Handexemplar des Bändchens hat sich erhalten⁴⁴. Wenig später legte er diesen Text einer Vorlesung zugrunde, zu der uns Notizen überkommen sind⁴⁵. In einer dichten Folge von 9 *Exercitationes*⁴⁶ hatte sich *Jungius* bereits vom 29. Mai 1632 bis zum 19. Dezember 1633 sehr eingehend mit dem ersten Buch der „*Epitome Naturalis Scientiae*“ auseinandergesetzt.

⁴¹ So bes. *Praelectiones* A I 66: „Pororum sane et atomorum figura et situs aliquid ad hanc theoriam [= syndiacriseos] expediendam confert, non tamen in eo videntur sita esse omnia.“

⁴² *L.c.* A I 66.

⁴³ Für diese von *Wohlwill* (1887, wie Anm. 10), 63, vertretene Ansicht sprechen trotz der gegenteiligen Auffassung bei *Ramsauer* (1935, wie Anm. 4), 100, und der Skepsis *Kangros* (1968, wie Anm. 13), 126–127, gewichtige Gründe, nicht zuletzt das von *Kangro* nicht gefundene Autograph zur Nachrede dieses anonym herausgegebenen Druckes im *Nachlaß Jungius*, Sign. Pe. 56 a, fol. 26^v.

⁴⁴ *Daniel Sennert*: *Auctarium Epitomes Physicae*. Ex alijs ejusdem libris excerptum. Hamburg 1635. Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg, Sign. E A 106. Außerdem besaß *Jungius* noch folgende Werke von *Sennert*: *De Chymicorum cum Aristotelicis et Galenicis consensu ac dissensu liber*. Wittenberg 1619 sowie Wittenberg 1629. *Epitome Naturalis Scientiae*. Wittenberg 1624. (*Jungius*' Handexemplar ist erhalten: Sign. E A 106) *Physica Hypomnemata*. Leiden 1637 (*Jungius*' Handexemplar: Sign. A/28085. Diese Ausgabe nicht in der *Sennert-Bibliographie* von *Wolfgang-Uwe Eckart*: *Grundlagen des medizinisch-wissenschaftlichen Erkennens bei Daniel Sennert*. Diss. Med. Münster 1977).

⁴⁵ *Nachlaß Jungius*: *Ad Auctarium Physicum Sennerti*. Sign. Pe 56 a.

⁴⁶ *ebenda*: *Exercitationes Physicae*. Sign. Wo. 23. Sie folgen thematisch im wesentlichen der Kapitelteilung bei *Sennert*. Für die nur mit Monats- und Wochentag, ohne Jahresangabe, datierten Blätter kommen nur die Jahre 1632/33 bzw. 1638/39 in Frage. Die Chronologie der Schriften von *Jungius* entscheidet eindeutig zugunsten der ersteren.

Die hiervon besonders interessierende „Exercitatio II de Principijs Hypostaticis“ wurde schließlich, um Beispiele und Literaturbelege erweitert, doch im wesentlichen unverändert, in die beiden gedruckten „Disputationes de Principiis Corporum Naturalium“ des Jahres 1642 übernommen, die *Jungius* später noch handschriftlich überarbeitete.

Wenn auch die Beziehung von *Sennert* zu *Jungius* gewiß noch näherer Klärung bedarf⁴⁷, so wird doch deutlich, daß *Jungius* den Wittenberger als einen Vorläufer der eigenen Auffassungen anerkannte. Sein Handexemplar des „Auctarium Epitomes Physicae“ trägt bei der Erörterung der *Sennert*schen Elementenlehre den Randvermerk „Praeoccupatio sive praemunitio de princ[ipijs] hypostaticis sive materia hypostatica in genere!“⁴⁸. Scharf distanzierte sich *Jungius* von *Sennert* aber überall dort, wo es um die seiner Überzeugung nach ebenso überflüssige wie unwissenschaftliche Annahme dirigierender *formae* ging.

Varietatem [vulgarium] sulfurum et praesertim bituminum ... ad pinguedinem aliquam fossilem exquisitè similem syncritice cum salibus diversis coalescentem referunt [atque ita syndiacriseos ac hypostaticorum principiorum hypothesin confirmant]. Quando autem praeterea formam abditam aliquam superinducunt, pleonasmò hypotheson peccant⁴⁹.

Wissenschafts- und Methodenlehre

Was bei *Jungius* hier die Hypothese der Syndiacrisis und der hypostatischen Prinzipien heißt, ist der rote Faden seines chemisch-naturphilosophischen Denkens, der sich von den „Praellectiones Physicae“ an durch alle späteren Texte verfolgen läßt. Die Grundprinzipien seiner Wissenschafts- und Methodenlehre hatte *Jungius* bereits um 1630 in folgenden 9 Sätzen zusammengefaßt:⁵⁰

1. Aus der Kategorienlehre⁵¹ lassen sich für die Naturwissenschaften keine wissenschaftlichen Beweise (*demonstrationes*) gewinnen.

⁴⁷ Ansätze dazu bei *Ramsauer* (1935, wie Anm. 4), 83–87, und *Kangro* (1968, wie Anm. 13). Die zweifellos lohnende Aufgabe wird dadurch erschwert, daß die Naturlehre *Sennerts* ihrerseits noch kaum untersucht ist, und der handschriftliche Nachlaß von *Jungius* außerordentliche Probleme bei der Datierung einzelner Stücke bereitet.

⁴⁸ *Sennert* (1635, wie Anm. 44), 7.

⁴⁹ *Praellectiones* A II 9 mit Bezug auf *Sennert* (1624, wie Anm. 44), 382.

⁵⁰ *Praellectiones* A I 1–9, entsprechend die Zählung im Text.

⁵¹ Hier wohl im engeren Sinne der neuscholastisch-aristotelischen Lehre von Sein und Wesen, Qualität und Quantität, Bewegung, Relation und Habitus.

2. Stattdessen ist alle Naturlehre auf distinkte Erfahrung so aufzubauen, daß man vom Einfacheren zum Komplexeren fortschreitet.
3. Als oberster Grundsatz gilt das *Ockhamsche* Prinzip der Erklärungsökonomie, von *Jungius* auch als die ‚Anwaltsregel‘ vorgestellt: „Quod potest fieri per pauciora, non fiat per plura.“
4. Auf ontologischer Ebene gilt Gleiches im Verhältnis vom Sein zur Erscheinung: „Non tot entia quot attributa in rebus naturalibus.“

Auf diesen Sätzen baute *Jungius* seine Hypothese der Syndiacrisis auf:

5. Was als homogener, einfacher Stoff erscheint, ist meist nur scheinbar (*ad sensum*) einfach, tatsächlich aber in substantiell verschiedene Bestandteile auftrennbar. Aus diesen ist der Ausgangsstoff durch Syncrisis entstanden, und in sie läßt er sich durch Diacrisis zerlegen.
6. Die Annahme von Syncrisis und Diacrisis als Grund von Werden und Vergehen impliziert eine korpuskulare Struktur zumindest in der unbeseelten Natur⁵².
7. Syndiacrisis und Atomhypothese erfordern zur Erklärung bestimmter stofflicher Änderungen die Zusatzannahme einer Metasyncrisis, d. h. struktureller Änderungen hinsichtlich Lage und Anordnung der Korpuskeln.

Aus den allgemeinen Grundsätzen und der syndiacritischen Hypothese ergaben sich so zwingend die Maximen der chemisch-naturwissenschaftlichen Methode:

8. Der rechte Weg unwiderlegbarer Beweisführung hat von den allgemeinsten und am leichtesten zugänglichen Gegebenheiten der Erfahrung auszugehen, um dann Schritt um Schritt zu aufwendigeren und mühsameren Beobachtungen zu führen, und gelangt erst zuletzt zu dem der unmittelbaren Erfahrung nicht mehr Zugänglichen – ein durchaus *Baconsches* Programm induktiver Forschung⁵³.
9. Erscheinungen, die sich aus abtrennbaren, d. h. hypostatischen

⁵² Bei Flüssigkeiten wollte *Jungius* allerdings die Möglichkeit eines echten Kontinuums nicht ganz ausschließen. Kennzeichnend für seinen Forschungsansatz ist die strikte Beschränkung auf die *inanimata*, die jedoch allen drei Reichen der Natur entstammen können, vgl. *Praelectiones* A II 1.

⁵³ *Jungius*, der eine beachtliche Anzahl von Werken *Bacons* besaß, zitierte in den *Praelectiones* nur einmal (A II 52) aus dessen „*Historia vitae et mortis*“ (1623) und spielte an einer anderen Stelle (A II 23: „ut cum viro magno loquar“) auf ein Wortspiel im „*Novum Organum*“ an.

Bestandteilen⁵⁴ erklären lassen, bedürfen der zusätzlichen Annahme weiterer konstitutiver Elemente nicht. Was sich aus Syncrisis, Diacrisis und Metasyncrisis herleiten läßt, darf nicht mithilfe von *actus* und *potentia* bzw. *materia*, *forma* und *privatio* der aristotelischen Prinzipienlehre begründet werden.

Der Gang der Analyse

Um zu verlässlichen Aussagen über die hypostatischen Bestandteile und damit über die stoffliche Welt überhaupt zu gelangen, gab es für *Jungius* nur einen Weg: die fortgesetzte Diacrisis der scheinbar einfachen, homogenen Stoffe, um deren Vielfalt schließlich auf wenige, nicht weiter zerlegbare Grundbestandteile zu reduzieren⁵⁵. Kriterium blieb hierbei gleichfalls die unmittelbare Sinneswahrnehmung, die sich bei der Analyse von obersten, allgemeinsten Stoffeigenschaften leiten lassen sollte. Wie problematisch die Auswahl derartiger Eigenschaften allerdings ist, wird aus *Jungius'* vernichtender Kritik an der Definition des metallischen Zustandes⁵⁶ sowie an den mineralogisch-geologischen Einteilungsschemata⁵⁷ deutlich. Wie er sich im positiven Sinne solche obersten Attribute dachte, die Bestandteil wie Ganzem in gleicher Weise zukommen müßten, um die Analyse sicher zum Letztbestandteil zu führen, verdeutlichte er am Beispiel der magnetischen Eigenschaft⁵⁸.

Jungius trug dabei durchaus auch der Möglichkeit Rechnung, daß nicht sämtliche Eigenschaften eines Stoffes zugleich Eigenschaften seiner Letztbestandteile zu sein brauchen, und grenzte sich damit eindeutig von der in der Chemie seiner Zeit üblichen Tendenz ab, Stoffeigenschaften grundsätzlich auf stoffliche Eigenschaftsträger zurückzuführen. Deshalb mußte es ihm auch als höchst unbedacht erscheinen, aus der Brennbar-

⁵⁴ Die Herkunft des Terminus *principia hypostatica* ist nicht erkenntlich. *Robert Boyle* verwendet ihn später, allerdings sehr selten, zur Kennzeichnung der Paracelsischen *tria prima*, so schon im Titel der Erstausgabe von: *The sceptical Chymist or chymico-physical doubts and paradoxes touching the Spagyrist's Principles commonly call'd Hypostatical, as they are . . . defended by the generality of Alchemists*. London 1661.

⁵⁵ *Praelectiones* A II 60: „Resolutiones sive diacrisis salium horum tantisper continuandae sunt, donec ad primogenios numero certos simplices sales perventum fuerit.“

⁵⁶ Vgl. *l.c.* A II 18, A II 21.

⁵⁷ Dem gilt der gesamte Abschnitt A II der *Praelectiones*.

⁵⁸ *l.c.* A II 102–103 – im übrigen einer der seltenen Fälle, wo *Jungius* von der Kritik weg zumindest ansatzweise zu systematischen Aussagen gelangte, die hier schließlich gar in vier „leges magneticorum corporum“ mündeten (von denen freilich eines, auch vom Kenntnisstand der Zeit her, ganz offenkundig falsch ist).

keit von Schwefel und Bitumen auf eine diesen zugrundeliegende allererste Fettigkeit (*prima pinguedo*) als deren Brennbarkeitsprinzip zu schlußfolgern, bevor man eine solche Substanz analytisch wirklich erhalten habe; denn die Brennbarkeit brauche durchaus nicht zu den allerersten Attributen zu zählen, zumal das seit *Libavius* bekannte Beispiel von Aceton lehre, wie sich auch aus nicht brennbaren Ausgangsmaterialien wie Blei und Essig eine höchst entzündliche Flüssigkeit darstellen lasse⁵⁹.

Bei seinen Betrachtungen über die *Diacrisis* eines Stoffes in seine Bestandteile ging *Jungius* wie die meisten seiner Zeitgenossen von der umgangssprachlichen Selbstverständlichkeit aus, daß das, was man als Produkt chemischer Zerlegung – worunter man Verbrennungen, Pyrolysen, Destillationen und Ausfällungen gleichermaßen verstand – letztlich erhält, grundsätzlich einfacher als das Ausgangsmaterial und in diesem zuvor wirklich enthalten gewesen sei. Die Umkehrrelation von Analyse und Synthese, von *diacrisis* und *syncrisis*, folgte für *Jungius* zudem mit notwendiger Konsequenz aus der korpuskularen Struktur der Materie und dem Fortbestehen der Bestandteile in der Mischung⁶⁰. Darüber hinaus war er überzeugt, daß eine feste, quantitative Beziehung zwischen den Teilen und dem Ganzen bestehen müsse, ein Gedanke, der nicht zuletzt den Mathematiker⁶¹ verrät.

Jure quaeritur, num eadem proportionem magnitudinis sive copiae elementa ex misto rursus prodeant, qua ad id ipsum constituendum conveniunt. Requirit enim resolutionis natura, ut ad eosdem numero etiam terminos perveniatur, è quibus compositum esse dicitur id quod resolvitur⁶².

Auch in anderem Zusammenhang hat *Jungius* auf *quantitative* Aspekte der chemischen Analyse hingewiesen. Doch sollte man sich wohl hüten, dahinter einen allzu modernen Geist zu suchen, wie es denn ja auch die *Physica* bei ihm – im Unterschied zur Mathematik – nicht eigentlich mit Quantitäten zu tun hat⁶³. Im Zusammenhang der Elementenlehre und der Beziehung vom Teil zum Ganzen ergab sich der quantitative Gesichtspunkt bei *Jungius* eher aus logischen Gründen und mathematischer Analogie, denn aus Einsicht in Zusammenhänge, die seiner Zeit nicht bekannt sein konnten.

⁵⁹ *l.c.* A II 12.

⁶⁰ Vgl. bes. *l.c.* A I 42 und A I 97.

⁶¹ *Jungius* hatte, bevor er nach Hamburg kam, Professuren für Mathematik in Gießen und Rostock bekleidet.

⁶² *Praelectiones* A I 104, vgl. auch A II 8 und A II 11.

⁶³ Vgl. *Jungius* (1957, wie Anm. 12), 29, 16–19.

Am Zahlenbeispiel hat *Jungius* als geschulter Mathematiker deutlich zu machen versucht, in welcher Weise man sich die Beziehungen zwischen dem Ganzen, seinen Teilen und möglichen Letztbestandteilen bei der chemischen Analyse vorzustellen habe. Er ging dabei von der Erfahrung aus, daß sich oft die Diacrisis nicht mehr zur Syncrisis umkehren läßt und man von den Zerlegungsprodukten nicht wieder zum Ausgangspunkt zurückgelangt. So lasse sich zwar Milch in Käsestoff [Eiweiß], Butter [Fett] und Molke [Wasser] trennen, nicht aber aus diesen Komponenten zurückgewinnen. Das gleiche gelte, wenn Holz zu Rauch, Asche und flüchtigen Teilen verbrenne, oder wenn es bei trockener Destillation ein Öl, einen *spiritus* oder eine saure Flüssigkeit absondere⁶⁴. *Jungius* entschied hier den erbitterten Streit um die Zuverlässigkeit und Aussagekraft der verschiedenen chemischen Analysenverfahren in ebenso eleganter wie origineller Weise, indem er zugestand, daß verschiedene Verfahren unterschiedliche hypostatische Bestandteile ein und desselben Ausgangsstoffes liefern können, diese aber durchaus nicht notwendig dessen wahre Letztbestandteile, dessen *principia hypostatica*, zu sein brauchen, sondern ihrerseits noch zusammengesetzte Teilkörper darstellen können. Erst bei den Prinzipien selbst müsse die Umkehrung von Analyse und Synthese gelingen⁶⁵. Allgemein formuliert:

Non necessarium est, compositum aliquod iisdem ex terminis contrario ordine esse constitutum, in quos resolutione aliquà dissolvitur, si termini isti et ipsi adhuc compositi sint. Et è contra non necesse est id, quod ex compositis terminis coalescit, si rursus resolvatur, in eosdem terminos resolvi. At si termini isti simplices et irresolubiles sint, utrumque necessarium est⁶⁶.

Jungius verdeutlichte diesen Satz an einem Beispiel aus der Mathematik, das er der pythagoräischen Zahlenlehre entnahm. Danach läßt sich beim Wurzelziehen ein Quadrat in ein kleineres Quadrat und die zugehörigen quadratischen Gnomonen bzw. seine beiden Gnomonen und die entsprechenden Ergänzungen zerlegen⁶⁷, doch brauchen die im ersten Schritt erhaltenen Figurationen nicht die letzten Glieder der Zerlegung sein, sofern sie sich nämlich ihrerseits aus weiteren Figuratio-

⁶⁴ *Praelectiones* A I 107, so auch *Exercitatio* (1632), thes. 108 und *Disputatio* (1642) II, thes. 62.

⁶⁵ *Exercitatio* (1632), thes. 107; *Disputatio* (1642) II, thes. 61; s. auch *Praelectiones* A I 105.

⁶⁶ *Praelectiones* A I 107.

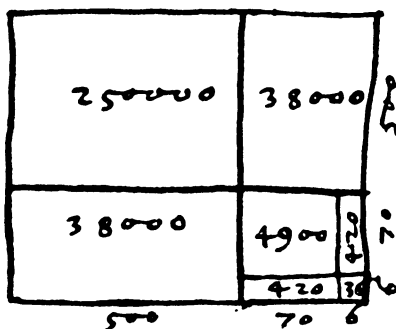
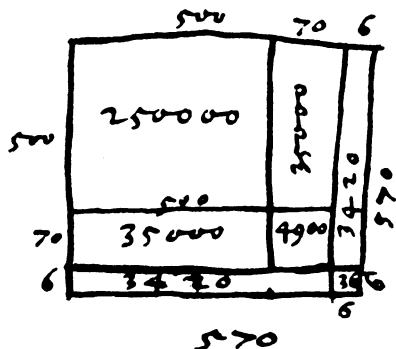
⁶⁷ Vgl. dazu *Moritz Cantor*: Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. 2. Aufl. Leipzig 1894. Bd. I, S. 150–152.

nen zusammensetzen. Erst wenn die Analyse bis zu den nicht weiter zerlegbaren Endgliedern, und zwar zu den Quadraten der Einheit, gelangt ist, hat man die wahrhaft letzten und konstanten Endglieder vor sich und kann von diesen aus auf umgekehrtem Wege wieder zum ursprünglichen Quadrat gelangen.

Resolvuntur illi [numeri quadrati et cubici] in minores figuratos sibi similes et debita complementa: [[quadra]tum in quadrata et [bina] complementa quadratica, cubus in cubos et [bis] terna complementa cubica; sive potius [quadra]tum in [quadra]tum [sub summo membro maximum] et gnomones quadraticos, cubus in cubum [sub supremo membro] maximum et gnomones cubicos]. Verum necesse non est, ex hisce terminis illos [figuratos] esse constitutos; imo ordinariè ex alijs sive terminis sive membris coalescunt, in quos immediate arte resolvi nequeunt. At simplices sive irresolubiles termini, unitates nimirum, in genesis et analysi necessario ijdem sunt. . . Neque ad eadem semper extrema, neque si ad eadem extrema per eos medios terminos procedit analysis [quam genesis].

Et anal[ysis] et genes[is] secundum hoc diagramma fit:

Secundum hoc diagramma tantum genesis fit, non autem analysis:



Haec genesis ab eisdem extremis ad eundem extremum, sed per alios intermedios procedit quam genesis, quae secundum prius diag[ramma]a [fit]. (Extrema sunt 500, 70, 6. Extremum alterum est 331 776.)⁶⁸

Der inhaltliche Bezug zum Elementbegriff⁶⁹ ließe sich, um sich auf die Ebene dieser Argumentation einzulassen, mit folgendem Anachronismus herstellen: Im Beispiel liefert die gleiche Gesamtmenge je nach Art

⁶⁸ *Praelectiones A I* 107.

⁶⁹ Bemerkenswerterweise brachte auch *Aristoteles* (Phys. III 4., 203 a 10–20) das pythagoräische Beispiel in Zusammenhang mit dem Unendlichkeitsproblem als physikalischem Substanzproblem und kam von hier aus auf die (empedokleischen) Elemente, d. h. das Unendlichkeitsproblem als Substratproblem, zu sprechen. Vgl. dazu auch die Ausführungen von *Hans Wagner: Aristoteles Physikvorlesung*. (Werke, Bd. 11) Darmstadt 1979. S. 500–502.

ihrer Zerlegung unterschiedliche Teilmengen, die selbstverständlich alle Element der Gesamtmenge sind, sich ihrerseits aber letztlich aus Elementarmengen, d. h. hier den Einheitsquadraten, zusammensetzen.

Der Elementbegriff

In diesem mathematischen Analogon scheint der Schlüssel zum Verständnis von *Jungius' principia hypostatica* zu liegen, wenn diese sich hinsichtlich Diacrisis und Syncrisis ebenso verhalten sollen, wie die kleinsten Einheiten zu dem zu zerlegenden Quadrat. Die physikalisch-chemische Natur der Letztbestandteile, die diesem außerordentlich abstrakten Elementbegriff entsprechen, bleibt dabei seltsam unbestimmt. *Jungius* warnte an anderer Stelle geradezu davor, sich ihrer näheren Ermittlung zuzuwenden, bevor die Zwischenglieder der Zerlegung hinreichend bekannt seien: „Non statim ad prima hypostatica principia festinandum Physico, antequam in propinquioribus eruendis satis exercitatus fuerit!“⁷⁰

Die groß angelegte Widerlegung der Aristotelischen Prinzipiendefinition⁷¹ und des Satzes „in quae unumquodque dissolvitur, ex iisdem etiam compositum est“ führte deshalb schließlich auf das *verissimum axioma* „in quae unumquodque ultimò resolvitur, ex iisdem ut primis etiam compositum est“⁷². In seinem Handexemplar des Druckes ergänzte *Jungius* den Satz noch um „et contra, ex quibus ut primis aliquod est compositum, in ea quoque tandem resolvitur“⁷³.

Um der Gefahr einer Verwechslung seines Begriffes der hypostatischen Prinzipien mit anderen Elementvorstellungen zu entgehen, legte sich *Jungius* in terminologischer Hinsicht äußerste Zurückhaltung auf und vermied es sorgfältig, Letztbestandteile in seinem Sinne mit dem Wort *elementa* zu belegen. So findet sich eine Notiz vom Mai [16]29, wo es unter dem Rubrum *Defin[itiones] Phys[icae]* heißt:

Principium hypostaticum dicitur pars hypostatica nullam habens partem hypostaticam. Elementum posset dici, nisi id vocabulum jam tot absurdis constupratum esset opinionibus Morphitarum⁷⁴.

⁷⁰ *Exercitatio* (1632), thes. 38.; *Disputatio* (1642) I, thes. 53.

⁷¹ *Aristoteles*: Phys. I. 5. (188 a 27): δεῖ γὰρ τὰς ἀρχὰς μῆτε ἐξ ἀλλήλων εἶναι μῆτε ἐξ ἄλλων, καὶ ἐκ τούτων πάντα: Oportet enim principia neque ex se invicem esse neque ex aliis, et ex his omnia.

⁷² *Exercitatio* (1632), thes. 113.

⁷³ *Disputatio* (1642) II, thes. 67, *Nachlaß Jungius*, Sign. Pe. 18 a, fol. 124^v.

⁷⁴ *Nachlaß Jungius*, Sign. Pe. 51 a, fol. 86. *Morphitae* sind die Anhänger der auf *Avicenna* fußenden Lehre von den auch in der *mixtio* unwandelbaren Elementarformen,

Aus diesem Grunde ging *Jungius* auch in seinen Disputationen zunächst von dem ganz unbestimmten Begriff der *partes* aus, auf den ihn die vorausgegangene logisch-semantische Analyse der Aristotelischen Prinzipiendefinition und insbesondere der in dieser enthaltenen Wendungen *esse ex* und *fieri ex* geführt hatte⁷⁵. Den Begriff der *partes* aber schied *Jungius* in zwei Kategorien konstitutiver Teile, nämlich solche, die für sich genommen nicht existieren können, und solche, die als abtrennbare Teilkörper eines Ganzen sehr wohl für sich Bestand haben. Zur ersten Kategorie zählte er die peripatetischen Prinzipien *materia*, *forma* und *privatio*, die er *principia systatica* nannte und deren physikalische Realität er auf das entschiedenste bestritt. Zur gleichen Kategorie nicht-abtrennbarer Teile rechnete er auch die von ihm als *partes synhypostaticae* bezeichneten Strukturelemente wie Lage und Ordnung der Teilchen. Systatische und synhypostatische Prinzipien galten *Jungius* dabei als *principia* im engeren Sinne der Galenischen Unterscheidung⁷⁶. Die zweite Kategorie der selbständig existierenden Teilkörper – *elementa* im Sinne *Galens* – bildeten die *partes hypostaticae*. Mittels fortgesetzter Diacrisis sollten sich diese in ihre allerletzten Bestandteile, die *primae partes hypostaticae* oder *principia hypostatica* zerlegen lassen.

| | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|
| partes inseparabiles „principia“ | { | partes systaticae (partes essentielles integrantes) | → principia systatica (principia actupotentialia) [e.g. materia, forma, privatio] |
| | | partes synhypostaticae | → principia synhypostatica [e.g. situs et ordo partium] |
| partes separabiles „elementa“ | { | partes hypostaticae (partes essentielles syndiacriticae) | → principia hypostatica (ultima partes hypostaticae) |

Jungius erläuterte seine Vorstellung am Beispiel eines textilen Gewebes, das in seine einzelnen Fäden (die hypostatischen Teile) und diese

d. h. den *formae substantiales* der aristotelischen Elemente. Auch in den *Praelectiones* A I 25 korrigierte *Jungius* die zunächst geschriebene Wendung „transmutatio elementorum“ später in „transmutatio quatuor simplicium corporum“.

⁷⁵ Vgl. o. Anm. 71 und dazu *Disputatio* (1642) I, thes. 3–31.

⁷⁶ In diesem Sinne erst in *Disputatio* (1642) I, thes. 46 unter Bezug auf *Galen*: De elementis I. 6. (ed. C. G. Kühn, Vol. I. Leipzig 1821. S. 470): „Eo enim elementum [στοιχείον] a principio [ἀρχή] differt, quod minime sit necesse principia in eodem esse genere [ὁμογενεῖς εἶναι] cum his, quorum sunt principia, sicut elementa ad idem semper genus pertinere.“

wiederum in Fasern (als kleinste hypostatische Teile) zerlegt werden könne, während sich das spezifische Webmuster, Berührung, Anordnung und Lage der Fäden nicht als realer Teilkörper des Stoffes abtrennen lasse, sondern als formaler Bestandteil nur in Verbindung mit den Fäden als den hypostatischen Teilen existiere, und doch, gleich wie diese, als Teil zum Bestand des Ganzen beitrage⁷⁷. Daher die Bezeichnung syn-hypostatischer Teil. Diacrisis könne demnach je nach Natur des untersuchten Gegenstandes entweder ausschließlich zu hypostatischen Teilen oder sowohl zu hypostatischen als auch zu synhypostatischen Teilen, niemals jedoch zu systatischen Teilen führen⁷⁸.

Hinsichtlich deren Gewichtung hatte sich *Jungius* bereits im 9. seiner allgemeinen Grundsätze eindeutig für den Primat der hypostatischen Prinzipien entschieden, war er doch der Überzeugung, bei Kenntnis derselben würden sich möglicherweise alle Vorgänge stofflicher Natur aus diesen allein erklären lassen; allenfalls sei noch der Strukturaspekt der synhypostatischen Prinzipien zu Hilfe zu nehmen.

Darüber hinausgehende Bestimmungen der physikalisch-chemischen Natur dieser so fundamentalen *principia hypostatica* sucht man bei *Jungius* ebenso vergebens, wie deren Zuweisung zu bestimmten chemischen Substanzen. Die abschließende These seiner Erörterungen über die Prinzipien der Naturkörper verdient deshalb als Konsequenz aus seinen Überlegungen und als Resümee des erreichten Standes besondere Beachtung. Die anfängliche Zuversicht der 1632 entstandenen handschriftlichen Fassung, nach Überwindung der aristotelischen Prinzipienlehre doch noch zu positiven Ergebnissen hinsichtlich der Letztbestandteile zu gelangen, wich nämlich in der 1642 gedruckten Disputation der Einsicht, wohl doch erst ganz am Beginn eines langen Weges mühevoller Naturbeobachtung zu stehen:

| | | |
|---|--|--|
| Quenam autem prima hypostatica principia corporum similarium statuenda sint, de eo distinctius agemus, ubi prius systaticorum principiorum veritatem excessam diderimus ⁷⁹ . | | id non conjecturis, sed accuratâ et distincta et constanti observandi industriâ eruendum est ⁸⁰ . |
|---|--|--|

Da *Jungius* seine „Hypothese der Syndiacrisis und der hypostatischen Prinzipien“ nicht zum System ausgebaut hat, wird sich wohl auch nicht

⁷⁷ *Exercitatio* (1632), thes. 23–26; *Disputatio* (1642) I, thes. 33–37.

⁷⁸ Vgl. *Praelectiones* D II 4–7.

⁷⁹ *Exercitatio* (1632), thes. 114, die ungewöhnliche Schlußwendung hier wohl i.S.v. „wo wir zuvor die vom rechten Wege abgekommene Wahrheit der systatischen Prinzipien (der Lächerlichkeit) preisgegeben haben“.

⁸⁰ *Disputatio* (1642) II, thes. 68.

mit letzter Sicherheit entscheiden lassen, ob sein Begriff der *principia hypostatica* sehr viel mehr war als eine rein hermeneutische Kategorie. Sein 9. Grundsatz und andere Stellen in den „Praelectiones“ deuten darauf hin, daß es ihm in der Tat vorrangig darum ging, mit der Annahme hypostatischer Prinzipien Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen chemischer Stoffe verstehen zu lernen. Zu *Sennerts* Darstellung der *principia Chymicorum* notierte er sich am Rande: „Illa principia, ex quibus demonstrari possunt affectiones et phaenomena, verum sunt principia“⁸¹. Denn es ging ihm nicht um die metaphysische Frage nach dem Wesen von Substanz und Materie, sondern um die Frage: Reicht das, was der unmittelbaren Erfahrung und Beobachtung zugänglich ist, aus, chemische Vorgänge zu erklären?⁸² „Nam si sensilia principia sufficiunt, quid opus est insensilia insuper sensilium rerum principia adsciscere?“⁸³

So läßt sich der Begriff der *principia hypostatica* auf folgende positive Aussage reduzieren: Sie sind als die analytisch nicht weiter zerlegbaren, reinen, einfachen, abtrennbaren und nicht ineinander transmutierbaren Bestandteile eines Stoffes letzter Erklärungsgrund seines physikalisch-chemischen Verhaltens.

Bemerkenswert ist, daß *Jungius* diesen Begriff operational-analytisch definierte, d. h. an das Resultat einer chemischen Analyse knüpfte, und zwar in der einzig zulässigen Weise einer *demonstratio ex posteriori*.

Demonstratio à posteriori est, quae à rebus naturā posterioribus sive ab effectis vel quasi effectis procedit. . . . Ita in Physicis cum ex resolutione mistorum similarium corpora exquisitè similia eruimus⁸⁴.

Positive, apriorische Kriterien um zu entscheiden, welche Stoffe „Elemente“ sind oder wieviele „Elemente“ es gibt, konnte es für *Jungius* deshalb nicht geben. Lediglich die negative Bestimmung aus dem fehlgeschlagenen Versuch einer weiteren Zerlegung gab ihm im Nachhinein die Möglichkeit, über die Elementnatur zu urteilen.

⁸¹ *Sennert* (1635, wie Anm. 44), 32.

⁸² So auch in einer undatierten Notiz im *Nachlaß Jungius*, Sign. Pe. 51 a, fol. 305: „Definire [>Metaphysica] in Physicis: Sicut Geometra non definit quod sit tactus, sed satis habet definire quod sit tangere, tangi, tangens lineam, ita Physico non est definire aut inquirere quod sit [mutatio aut] motus, sed quod sit [mutari, quod] moveri. Physicus hoc potius inquit, quomodo fiant mutationes, num per syndiacrisin an per exannihilationem.“ [> bedeutet: nachträgliche Korrektur aus]

⁸³ *Praelectiones A I 9*, Hervorhebungen von *Jungius*.

⁸⁴ *Jungius* (1957, wie Anm. 12), 238, 4–11.

Ein zweites Charakteristikum kommt hinzu. Sein unter dem Begriff des Bestandteils subsumierter Elementbegriff stellt keine absolute, sondern eine stets bloß relative Bestimmung hinsichtlich des Ganzen dar, wie dies auch aus dem geometrischen Analogon der Flächenteilung evident ist. So wurde „Element“ denn auch in der „Logica Hamburgensis“ eindeutig zu den Aussageweisen der inneren Relation gezählt, die sich verhalten wie der Teil zum Ganzen:

In substantiae praedicamento elementum insito respectu refertur ad corpus mixtum et vicissim corpus mixtum ad corpora simplicia, ex quibus mixtum ac compositum est⁸⁵.

Das aber heißt doch nichts anderes, als daß Aussagen immer nur die Form „A und B sind Elemente von X“ bzw. „X besteht aus A und B als seinen Elementen“ annehmen können, wohingegen absolute Aussagen der Form „A und B sind Elemente“ nicht zulässig sind. Element in diesem Sinne war also für *Jungius* stets „Element von . . .“.

Operationale Definition und Relationsaussage gehören zusammen und unterscheiden den Begriff des *principium hypostaticum* wesentlich von unserem modernen chemischen Elementbegriff, der eben doch absolute ontologische Aussagen impliziert und sich zudem längst von der analytischen Einschränkung freigemacht hat.

Nach einer Positivliste der chemischen Elemente wird man deshalb bei *Jungius* vergebens suchen⁸⁶. Selbstverständlich kannte er eine Anzahl reiner, analytisch nicht weiter zerlegbarer Stoffe, die er *corpora exquise similia*⁸⁷ nannte. Dazu gehören Gold und Silber, Quecksilber, Talk und *amiantus* (Asbest), Kochsalz, Salpeter, das ihm nur aus der antiken Literatur bekannte *nitrum* und *halonitrum*. Aber auch *terra damnata* und *caput mortuum* der alchemistischen Destillationsrückstände wollte *Jungius* samt dem Phlegma und den Hefen der Paracelsisten zur gleichen Gruppe rechnen⁸⁸, während er Honig, Zucker und *sal sanguinis* nur mit Vorbehalt in diese Reihe aufnahm oder gelegentlich ein nachträglich eingefügtes „forsan“ für geboten hielt. Als einfache Stoffe in diesem Sinne galten ihm ferner die Elemente Feuer, Wasser, Luft und Erde, die *Jungius*, wo immer sie als *elementa* bei ihm vorkommen, nicht im aristotelischen Sinne verstanden wissen wollte. Vielmehr dachte er sie

⁸⁵ l.c. 46, 19–21.

⁸⁶ Auch hier völlig anders *Kangro* (1968, wie Anm. 13), bes. S. 194–206.

⁸⁷ Synonym gebrauchte *Jungius* noch *corpora exacte similia* bzw. *corpora revera similia*; zu deren Definition vgl. *Praelectiones* D I 12.

⁸⁸ So erst in der *Disputatio* (1642) II, thes. 56; die übrigen Beispiele aus den *Praelectiones*.

eher empedokleisch als wirklich abscheidbare einfachste Stoffe⁸⁹, jedoch mit der Einschränkung, daß es noch längst nicht ausgemacht sei, welche der verschiedenen *terrae* denn nun als *terra mera* zu gelten habe⁹⁰, wie er denn auch das Feuer eher als *agens* denn als *corpus simile* begriff⁹¹.

Damit lagen drei Aspekte unseres modernen chemischen Elementbegriffs⁹², nämlich der atomistische, der des reinen Stoffes und der des nicht weiter zerlegbaren Grundbestandteils, bei *Jungius* zwar außerordentlich dicht beieinander, wurden von ihm aber im Grunde unabhängig und in unterschiedlichen Argumentationszusammenhängen verwandt, oder doch nur gelegentlich in ad-hoc-Verknüpfungen zueinander in Beziehung gesetzt. Es finden sich sogar Stellen, an denen *Jungius* die einzelnen Aspekte gegeneinander ausspielte. So waren für ihn *atomi igni* ein selbstverständliches Erklärungsschema, während er andererseits dem Feuer den Charakter einer materiellen Substanz abzusprechen suchte. Auch tat er einen reinen Stoff *terra* mit allen diesem von *Aristoteles* zugeschriebenen Eigenschaften als Phantasiegebilde ab, da sich ein derartiger Stoff niemals mit anderen verbinden könne und schon deshalb in der Natur ohne Nutzen (*nullius usus*) sei;⁹³ andererseits aber war *Jungius* aufgrund empirischer Erfahrung von der Existenz eines Elementes *terra* mit ebendiesen Eigenschaften überzeugt, sofern es als Bestandteil einer anderen Verbindung anzusprechen sei⁹⁴. So bleibt es im Grunde bei einem, wenn auch sehr engen Nebeneinander derjenigen drei Aspekte, welche das Nachdenken über die materielle Struktur der stofflichen Welt seit jeher bestimmt haben.

Epilog

Mit diesem Resümee ließe sich die Frage nach dem chemischen Elementbegriff bei *Jungius* und nach dessen Modernität beziehungsweise Zeitgebundenheit konsistent beantworten, wäre da nicht noch eine einzige Stelle, an der *Jungius* gewissermaßen über den Schatten der eigenen Vorsicht sprang und genau das niederschrieb, was sein erklärtes

⁸⁹ D.h. im Sinne der Galenischen Unterscheidung von *elementum* und *principium*, wie Anm. 76.

⁹⁰ Vgl. *Praelectiones* A I 68.

⁹¹ Vgl. *L.c.* A I 63 und noch *Nachlaß Jungius*, Sign. Pe. 51 b, fol. 345–354.

⁹² Vgl. dazu auch *F. A. Paneth*: The epistemological status of the chemical concept of element (1931). *British Journal for the Philosophy of Science* 13 (1962), 1–14, 144–160.

⁹³ *Praelectiones* A I 57.

⁹⁴ *L.c.* A I 59, vgl. dazu *Wohlwill* (1887, wie Anm. 10), 51–52.

Forschungsziel, seine methodischen Grundsätze und seine kritische Skepsis ihm eigentlich hätten verbieten sollen: eine positive, absolute Definition der hypostatischen Prinzipien, die alle drei sonst getrennten Aspekte vereint. In einem Nebensatz der 1632 verfaßten „*Exercitatio II de Principijs Hypostaticis*“, der zehn Jahre später fast gleichlautend in die gedruckte Fassung der Disputation einging, heißt es nämlich:

Postquam resolutoriâ observatione ad *principia [prima] hypostatica, hoc est corpora exquisitè similaria et [> hoc est] iisdem specie atomis constantia* perventum fuerit, tum demum principia systatica an sint, et quanam ac quotnam specie sint, [si qua sunt], observari certò poterit⁹⁵.

Ein Satz wie dieser steht nicht nur im Werk von *Joachim Jungius*, sondern im gesamten Kontext seiner Zeit einzig da, nimmt er doch mit einer erst dem 19. Jahrhundert verfügbaren Gewißheit die Gleichsetzung und gegenseitige Wesensbestimmung von chemischem Grundbestandteil, abtrennbarem reinem Stoff und Identität der atomaren Zusammensetzung vor.

Für den Historiker ist ein solcher Befund natürlich in höchstem Grade alarmierend. Die Frage nach Wertung und Gewichtung dieser so verblüffend modernen Elementdefinition wird somit zum Prüfstein nicht nur der Einschätzung des Naturwissenschaftlers *Jungius*, sondern auch des eigenen historischen Gewissens. Denn nimmt man diesen Satz in aller Konsequenz ernst, so müßte man ihn zum archimedischen Punkt eines ganz anderen Interpretationsansatzes machen. Dann nämlich wäre hier das Ziel, auf das bei *Jungius* letztlich alles hinausliefe, der Moment des Aufleuchtens einer höheren Wahrheit, als sie dem Autor selbst bewußt sein konnte.

Was aber wäre mit einer solchen Deutung, die *Jungius* „seiner Zeit um Jahrhunderte voraus“⁹⁶ erscheinen ließe, die ihm ein Ahnen um etwas, wovon er nichts wissen konnte, zuschriebe, historisch gewonnen? Wären dann die großen Wissenschaftler nicht jene, die mehr gewußt und schärfer gedacht, sondern jene, die vager geahnt haben? Und wären dann nicht die Poeten die eigentlichen Helden solcher Geschichten?

Versuchen wir deshalb, den Blick freizumachen von den perspektivischen Verzeichnungen, die der geschichtliche Abstand und der moderne Elementbegriff in unseren Köpfen bewirken, und versuchen wir, den

⁹⁵ *Exercitatio* (1632), thes. 56 (Hervorhebungen von mir); *Disputatio* (1642) I, thes. 71: „... exquisitè similaria ex ejusdem speciei atomis constantia perventum fuerit, tum demum principia synhypostatica an sint ... investigari certo poterit.“

⁹⁶ So *Walden* (1944, wie Anm 15), 99.

Satz mit den Augen seiner Zeit zu sehen. Dann aber schrumpft sein Maß, das nur aus unserem Blickwinkel so unvergleichlich erschien, auf das der anderen, ungezählten Versuche von *Jungius*, sich immer aufs neue einer Sache zu nähern, von deren grundlegender Bedeutung er überzeugt war, um ihre Grenzen mit den Mitteln der Vernunft, der Beobachtung und auch der Sprache so genau wie möglich abzustecken. In diesem Sinne wagt sich unser Satz vielleicht ein wenig weiter vor als alle anderen, doch ging es ihm ja eben nicht darum, einen Elementbegriff zu definieren, sondern darum, die Ergebnisse der chemischen Analyse zur Voraussetzung für die Entscheidung zu machen, ob die Suche nach weiteren Prinzipien überhaupt sinnvoll sei, oder ob man nicht in den dann vorliegenden Resultaten bereits voll ausreichende Erklärungsgründe besitze. Deshalb mußte der uns so aufregend modern und zukunftsweisend erscheinende Nebensatz sowohl bei *Jungius* als auch bei seinen Zeitgenossen folgenlos bleiben.

Statt über die Modernität des Konzeptes der *principia hypostatica* zu streiten, erscheint es deshalb lohnender, abschließend nach seiner Leistungsfähigkeit zu fragen; denn hier kehren sich die Verhältnisse gerade um. Was an *Jungius'* Elementbegriff zeitgebunden wirkt und ihn von dem unseren unterscheidet, nämlich seine Relativität, das Fehlen von Seinsaussagen und die enge Bindung an das Resultat der Analyse, machte ihn entwicklungsfähig und entwicklungsbedürftig. Gerade weil das Ziel dieser Entwicklung nicht festgeschrieben war und all ihre Ergebnisse stets nur den jeweiligen und seinerseits verbesserungsbedürftigen Stand experimentellen Könnens und theoretischen Wissens spiegeln, wirkt dieser Ansatz programmatisch. Denn dies war die Hypothese der hypostatischen Prinzipien doch wohl vor allem: ein Programm chemischer Forschung.

Summary

For long time it has been a matter of controversy to what extent *Joachim Jungius* really did contribute to the development of modern science. At the very nucleus of his chemical philosophy there is a peculiar concept of chemical element or 'hypostatical principle' which is analytically defined and comes very close to *Jungius'* notion of a pure, simple substance, and his assumption of a corpuscular structure of matter. On the other hand his 'hypostatical principles' are rather categories of explanation and relation than real entities. Thus his atomism and his notion of element ought to be regarded as complemen-

tary hypotheses to understand the physical and chemical phenomena observed. In this paper an attempt is made to look at *Jungius'* natural philosophy not in terms of its modernness, but in terms of what his 'hypothesis of the hypostatical principles' actually wanted to be: a programme of future research.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Christoph Meinel
Universität Hamburg, Institut für Geschichte
der Naturwissenschaften, Mathematik und Technik
Bundesstraße 55, D-2000 Hamburg 13