Das naturwissenschaftlich-technische Buch im 16. und 17. Jahrhundert : Gestalt und Gestaltung

Autor(en): **Weyrauch, Erdmann**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG**

Band (Jahr): **67 (1995)**

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-378304

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das naturwissenschaftlich-technische Buch im 16. und 17. Jahrhundert – Gestalt und Gestaltung

Dr. Erdmann Weyrauch
Herzog-August-Bibliothek
D-38299 Wolfenbüttel

In der Nummer A36 des Wöchentlichen Verzeichnisses der Deutschen Nationalbibliographie vom 8. September 1994 werden unter 1807 Titeln insgesamt 232 Bücher zu den Fach- und Sachgebieten Medizin, Naturwissenschaften und Technik aufgeführt [12,8 %][1]. Vor gut achtzig Jahren, 1910, meldete die noch von den deutschen Buchhändlern herausgegebene Neuerscheinungbibliographie 1897 von 18 343 Titeln aus diesen Disziplinen [10,3 %] und zwei Generationen zuvor, 1850, gehörten 11,9 % der neu veröffentlichten Bücher des deutschsprachigen Buchmarktes[2] zu den Arbeits- und Forschungsfeldern, die in einem langen, im 19. Jahrhundert rasant beschleunigten Prozess zu den Leitwissenschaften und Schlüsseltechnologien der Moderne geworden sind.

Auch wenn man die in der aktuellen Forschungswirklichkeit viel mächtigere und dynamischere Publikationskonjunktur in den medizinischen und naturwissenschaftlich-technischen Fächern ausser acht lässt, die ihren Erkenntnisstand vorrangig in Tausenden von Fachzeitschriften und Dutzenden von Datenbanken im globalen Rahmen und immer kürzeren Zyklen selbst überholt, ist an den genannten Zahlen doch der epochale Trend ablesbar, der seit über einem halben Jahrtausend die Wissens- und Wissenschaftsentwicklung beherrscht. «Der Druck des Wissens» – um die ebenso einfache wie schlagende Formel Michael Cahns[3] aufzugreifen – macht weiter Druck. Es ist müssig, darüber zu spekulieren, wie lange noch.

Wie waren die Verhältnisse im 16. Jahrhundert, wie im 17.? Welchen Verlauf nahmen sie im Gesamt der Epoche der frühen Neuzeit? Wo waren ihre Konjunkturen, was verursachte ihre Retardierungen? Welches sind ihre bestimmenden Fakten, Formen und Funktionen?

Die Fragen sind ebenso legitim und interessant wie – zur Zeit – kaum befriedigend zu beantworten. Legitim, weil vermutet werden darf, dass nicht nur die reinen Quantitäten des Mitte des 15. Jahrhunderts ins Leben getretenen Informations- und Kommunikationsmediums, das wir bisher «Buch» oder «Druck» zu nennen pflegen, den allgemeinen Paradigmenwechsel vom – salopp gesprochen – Mittelalter zur Moderne dokumentieren, sondern innerhalb dieser Quantitäten der Produktion medizinischer, naturwissenschaftlicher und technischer Bücher eine besondere Bedeutung zuzurechnen ist; und dies auf wenigstens drei Ebenen:
- auf der Ebene der Inhalte,
- auf der Ebene der Zahl der Medieneinheiten,
- auf der Ebene ihrer Gestalt und Gestaltung.

Die Untersuchungen von Elizabeth Eisenstein[4] über den Buchdruck, gemeint waren die gedruckten Bücher, als Agenten des wissenschaftlichen und zivilisatorischen Wandels, in 2 Bänden 1973 vorgelegt, haben den damaligen Stand der Kenntnisse zusammengefasst und der literärgeschichtlichen Forschung bedeutende neue Impulse vermittelt. Seit Eisenstein kann man über Inhalte von Büchern und deren kommunikativen und kulturellen Vermittlungsprozessen im frühneuzeitlichen Europa reden, und es ist, wenn man Michael Gieseckes Studie über den Buchdruck der frühen Neuzeit von 1991[5] und die von ihm aufgearbeitete Literatur im Kopf hat, in diesen 20 Jahren manches weiter gedacht und geredet worden. Freilich, die Forschung hat keinen Abschluss gefunden, im Grunde genommen steht sie weiterhin auf einem herausragenden Punkt der buchhistorischen Tagesordnung, einer Ordnung, die in der traditionellen und etablierten Buchgeschichtswissenschaft jedoch vielfach über- oder scheel angesehen wird.

Anmerkungen

1 Deutsche Nationalbibliographie. Reihe A: Monographien und Periodika des Verlagsbuchhandels. Wöchentliches Verzeichnis. Ausg. I. Frankfurt a.M. Nr. 36 v. 8. Sept. 1994, Abschnitte DK5 und DK6.

2 Diese Zahlen hat das Hinrichs-Projekt ergeben, in dem die Abt. Buchgeschichte der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel mit Unterstützung der Historischen Kommission des Börsenvereins des Deutschen Buchhandels die Verlagsproduktion zwischen 1850 und 1940 statistisch untersucht.

3 Vgl. Michael Cahn: Der Druck des Wissens. Geschichte und Medium der wissenschaftlichen Publikation. Wiesbaden 1991. S. auch Rolf Stümpel: Buchdruck und technisches Schriftentum. In: Technik und Bildung. Hrsg. von Laetitia Boehm und Charlotte Schönbeck. Band 5: Technik und Kultur. Düsseldorf 1989. S. 295-318.

4 Elizabeth Eisenstein: The Printing Press as an Agent of Change. Communications and Cultural Transformations in Early-Modern Europe. 2 Bde. Cambridge [usw.] 1979.

5 Michael Giesecke: Der Buchdruck der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien. Frankfurt a.M. 1991.

Im folgenden Bericht, mehr steht nicht zu erwarten, sei versucht, einige Beobachtungen zum Komplex der Quantitäten und zur Frage der Gestalt naturwissenschaftlich-technischer Bücher des 16. und 17. Jahrhunderts vorzustellen. Die Beobachtungen sind durchaus vorläufig und unvermeidlich vage. Ihr Zweck im eigenen Forschungskontext ist die Evaluierung zweier Arbeitshypothesen:

a. Die Entstehung, Ausbildung und Entwicklung der modernen naturwissenschaftlich-technisch geprägten Welt spiegeln sich in einem quantitativ signifikanten Anteil entsprechender Druckwerke. Art und Umfang dieser Quantitäten gilt es zu beschreiben.
b. Die «Technisierung» der Buchherstellung gebiert und «erzwingt» die Ausbildung einer typographischen Grammatik des Informations- und Kommunikationsmediums, die für seine Funktionalität und Geschichtsmächtigkeit von erheblicher Bedeutung ist. Dabei ermöglichen die typographischen Gestaltungsregeln gerade die Reduktion jener Komplexität, die das System des Typographeums selbst bewirkt hat. Die Ästhetik dieser typographischen Leistung war weder Selbstzweck noch vorrangiges Ziel. Sie ist vielmehr funktionale Konsequenz der inhärenten Normierungszwänge des Typographeums, Zwängen, die wir nach fünfhundertjährigem Druck wegen ihrer kognitiven Entlastungsfunktionen auch als ästhetisch empfinden.

A.

Die Entstehung der modernen Naturwissenschaften ist im Kern zwei wesentlichen Momenten zu verdanken: dem «Erwachen der wissenschaftlichen Neugier in der Renaissancezeit»[6] und der beginnenden Mathematisierung dieser Wissenschaften[7]. Beide Ereignisse wie alle anderen Bemühungen um die Entmythologisierung der tradierten Welt fanden ihren Niederschlag im Buchdruck. Er ermöglichte die Überwindung des Hörensagens, die allgemeine und öffentliche Inaugenscheinnahme der Welt und schrittweise und schliesslich die Abkehr vom reinen Augenschein und die Hinwendung zur Unanschaulichkeit, zur Abstraktion und zur Wissenschaft. Natürlich war dies kein linearer Prozess, und ebenso wenig einer, der ohne das Denken der Araber und Griechen vorstellbar wäre. Der allmähliche Übergang von den Vor- zu den Frühwissenschaften vollzog sich im 16., mehr noch im 17. Jahrhundert, das erst von naturwissenschaftlichen Revolutionen zu sprechen erlaubt.

Es liegt in der Natur des Gegenstandes, dass die Erforschung der Geschichte des Buchwesens in wesentlichen Schritten auch eine Frage des Umganges mit Zahlen, mit Quantitäten ist: Kalkulationszahlen, Umfangzahlen, Auflagenzahlen, Relationen und Verteilungen[8]. Bisher ist jedoch kein systematischer Versuch unternommen worden, das frühneuzeitliche Buchwesen statistisch anzugehen: Reinhard Wittmann ist m.W. der einzige, der in seiner dichten Geschichte des deutschen Buchhandels von 1991[9] jedem Kapitel einen statistischen Ausblick beigegeben hat.
Wir fragen zunächst nach den vermutlichen absoluten Titel- und Produktionszahlen.
Die neuere Forschung setzt für das 15. Jahrhundert etwa 27 – 30 000 Drucke mit etwa 20 Millionen Auflageexemplaren an. Ein Drittel davon ist für das deutsche Reich zu reklamieren[10]. Im 16. Jahrhundert verfünfzehnfacht sich die Zahl der Titel auf 140 – 150 Tausend und die Zahl der hergestellten Exemplare steigt um das Zwanzigfache auf etwa 140 Millionen. Diese Werte gelten für das deutsche Sprachgebiet, also im wesentlichen das Heilige Römische Reich Deutscher Nation[11]. Für das 17. Jahrhundert werden nach neueren Schätzungen etwa 265 000 erhaltene Drucke angenommen[12]; sie dürften in mindestens 270 – 280 Millionen Exemplaren aufgelegt worden sein.
Die traditions- und ertragreiche Inkunabelforschung hat 77 % Drucke in lateinischer Sprache, 6 % in deutscher, 7 % in italienischer, 4,6 % in französischer Sprache ermittelt[13], 5,4 % entfallen auf andere Sprachen. Der Buchmarkt des 15. Jahrhunderts war ein Theologen-, Kirchen- und Gelehrtenmarkt.
Für das 16. Jahrhundert liegen, soweit bekannt, keine breiter angelegten Untersuchungen zur näheren Bestimmung der Quantitäten vor. Das VD16[14] ist zwar beinahe abgeschlossen, aber einerseits weist es nur etwa zwei Drittel der Buchproduktion des Jahrhunderts nach, andererseits ist das Vorhaben im-

6 Friedrich Hund: Geschichte der physikalischen Begriffe. Mannheim [usw.] 1972, S. 13. Vgl. auch Maria Boas: Die Renaissance der Naturwissenschaften 1450 - 1630. Das Zeitalter des Kopernikus. Nördlingen 1988.
7 S. z.B. D.E. Smith: A History of Mathematics. 2 Bde. Boston und London 1923.
8 Zur Einführung: Fritz Funke: Buchkunde. Ein Überblick über die Geschichte des Buches. 5., neubearb. Aufl. München [usw.] 1992; Literaturverzeichnis S. 367 - 375. Im Einzelnen s. auch Lexikon des gesamten Buchwesens. 2., völlig neubearb. Aufl. LGB². Hrsg. von Severin Corsten [u.a.] Bd. 1ff. Stuttgart 1987ff.
9 Reinhard Wittmann: Geschichte des deutschen Buchhandels. Ein Überblick. München 1991.
10 Wittmann [wie Anm. 9], S. 23 sowie LGB [wie Anm. 8], Bd. 3, S. 618ff.
11 Erdmann Weyrauch: Der Buchdruck des 16. Jahrhunderts. Prolegomena zur Genese des «typographical man». In: Das Buch in Praxis und Wissenschaft. 40 Jahre Deutsches Bucharchiv München. Eine Festschrift. Hrsg. von Peter Vodosek. Wiesbaden 1989, S. 683 - 700.
12 Wolfgang Müller: Die Drucke des 17. Jahrhunderts im deutschen Sprachraum. Untersuchungen zu ihrer Verzeichnung in einem VD17. Wiesbaden 1990 hier S. 93 f. Müller spricht von «mindestens 265 000 [Titeln]», darunter mindestens 80 000 Hochschulschriften.
13 Wittmann [wie Anm. 9], S. 24.
14 Verzeichnis der im deutschen Sprachgebiet erschienenen Drucke des 16. Jahrhunderts. VD16. Hrsg.: Bayerische Staatsbibliothek München in Verb. mit d. Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel. Red.: Irmgard Bezzel. Abt. I Bd 1ff. Stuttgart 1983ff.

15 Hierzu Hans-Joachim Köhler: Die Flugschriften der frühen Neuzeit. Ein Überblick. In: Die Erforschung der Buch- und Bibliotheksgeschichte in Deutschland. Hrsg. von Werner Arnold [u.a.] Wiesbaden 1987, S. 307 - 345.

16 Verzeichnis medizinischer und naturwissenschaftlicher Drucke 1472 - 1830. 14 Bde. München [usw.] 1976ff. Bd. 1 - 10 unveränd. Neudruck 1990. Hier: Reihe D. Bd. 11 - 14: Systematischer Index. Bearb. v. Werner Arnold. 1987.

17 Wittmann [wie Anm. 9], S. 76.

18 Wittmann [wie Anm. 9], S. 78.

mer noch nicht «maschinenlesbar» angelegt. Wir behelfen uns hier mit einem Sample von 1050 Einträgen aus dem Band 1 des VD16. Danach wurden 58,2 % der Drucke in lateinischer Sprache, 41 % in deutscher und ein unbedeutender Rest von weniger als 1 % in anderen Volkssprachen veröffentlicht. Die Zahlen kennzeichnen das Jahrhundertmittel und verschleifen die Sonderverhältnisse bis etwa 1533[15]. Zur zeitlichen Verspannung der Daten sei die sprachliche Verteilung des Buchjahres 1850 aufgeführt: Deutsch 93,4 %, Latein 2,9 %, Andere 3,7 %.

Neben der Sprache, in der ein Buch dem Publikum der Frühneuzeit angeboten wurde, scheint auch das Format eine Bedeutung für die Marktfähigkeit des Produktes gehabt zu haben. Unser VD16-Sample hat folgende Werte erbracht: 7,1 % in Folio, 43,2 % in Quarto, 46,7 % in Octavo, kleinere Formate 3 %. Angaben zum 17. Jahrhundert stehen nicht zur Verfügung.

Es sind diese Eckwerte für die Gesamtbuchproduktion nun mit den Daten der rund 600 Physik-Drucke, die das Verzeichnis der medizinischen, naturwissenschaftlichen und technischen Drucke der Herzog August Bibliothek nachweist[16], in Beziehung zu setzen. Diese Verzeichnis umspannt den Zeitraum vom letzten Drittel des 15. Jahrhunderts bis 1830. Im Folio-Format liegen aus dieser Zeit 2,5 %, im Quart-Format 13,5 % und im Oktav-Format 84 % der Drucke vor. Bei einer nach Jahrhunderten differenzierten Betrachtung variieren diese Zahlen nicht unerheblich:
16. Jahrhundert: Folio 9,7 %, Quart 23,6 %, Oktav 66,7 %.
17. Jahrhundert: Folio 3,5 %, Quart 12,4 %, Oktav 84,1 %.

Ein Zahlenvergleich bei den Sprachen lässt erkennen:
16. Jahrhundert: Deutsch 4,2 %, Latein 86 %, andere Volkssprachen 9,8 %.
17. Jahrhundert: Deutsch 7,0 %, Latein 73,5 %, andere Volkssprachen 19,5 %.
15. Jh. – 1830: Deutsch 33, 9 %, Latein 45,6 %, andere Volkssprachen 20,5 %.

Unter den «anderen Volkssprachen» nehmen im 16. Jahrhundert das Niederländische und Italienische je 4,2 % ein, Drucke in französischer Sprache machen nur 1,2 % aus. Im 17. Jahrhundert springt das Französische auf 10 %, neu tritt das Englische mit 3,5 % auf den Plan, Niederländisch und Italienisch folgen abgeschlagen mit je 2,4 %. Für den gesamten Zeitraum bis 1830 stehen unter den fremdsprachlichen Titeln französische Drucke mit 12,3 % vor englischen (3,5 %) und italienischen (2,8 %).

Eine zentrale Frage ist für unseren Zeitraum die fachliche Verteilung der Druckwerke; konkret: wie hoch ist der Anteil der naturwissenschaftlichen, technischen und medizinischen Drucke an der Gesamtzahl der produzierten Druckwerke. Es handelt sich dabei, wie naheliegt, um ein Problem, das aus diversen Gründen sachlich wie methodisch ausserordentlich schwer zu lösen ist. Es fehlt nach wie vor eine systematische nationalbibliographische Aufarbeitung der Buchproduktionen des 16. und 17. Jahrhunderts. Das, was vorliegt, bietet keine handhabbare Möglichkeit, exakte Fachrelationen zu ermitteln. Die unternommenen Versuche von Goldfriedrich, Düsterdiek oder Paisey, die Wittmann mit der notwendigen Einschränkung zusammenfasst, sie vermöchten «ein realistisches Bild der Tendenzen des überregionalen, gelehrten und anspruchsvollen Buchmarktes zu zeichnen»,[17] basieren alle auf den Messkatalogen, die seit den 60er Jahren des 16. Jahrhunderts die auf den Buchmessen angebotene Literatur auflisteten.

Im 17. Jahrhundert (bis etwa 1750) beharren Medizin, Jurisprudenz und die Geschichte mit der benachbarten Geographie, der Reiseliteratur, den Politica und der Musik auf je 7 – 8 % (Medizin, Jura) und 16 % (Geschichte). Die Theologie hat bis zum ersten Drittel des 18. Jahrhunderts einen Anteil von 40 %, der – so Wittmann[18] – in Stufen absinke: 1745: 31 %, 1785: 20 %, 1800: 6 %. Wie fragwürdig diese Zahlen im Hinblick auf die traditionsreichen, wenig innovativen und dynamischen Fächer zu werten sind, mag sich dem aufdrängen, der weiss, dass die (relativ) präzisen Neuerscheinungsverzeichnisse der Leipziger Buchhandlung Hinrichs 1850 noch ein theologisches Quantum von 14,6 % und die Wöchentlichen Verzeichnisse von 1910 immer noch 7,1 % Theologie belegen. Oder was hätte von 1800 auf 1850 die Theologie um mehr als das

Doppelte expandieren lassen – der Vormärz? Insgesamt machen diese «statischen Gruppen» bis ins erste Drittel des 18. Jahrhunderts durchgehend etwa 36 % aus.

Ihnen stehen – wie Wittmann es nennt – «flexible Sachgruppen» gegenüber. Dazu rechnet er die Philosophie, die Pädagogik, die Naturwissenschaften und die gewerbliche und handelswissenschaftliche Literatur, die bis etwa 1735 auf eine Marge von rund 20 % kommen, sie bis 1745 auf 30 % steigern, um zum Jahrhundertwechsel fast 40 % zu erreichen[19]. Mag das angehen? Diese «modernen» Wissenschaften kommen 1850 in den Hinrichs-Katalogen doch auf nur 25 – 28 Zähler, um erst 1910 die 30 Vomhundert zu passieren. Das 19. Jahrhundert «unmoderner» als das 18.?

Es zeigt sich, dass die vorhandenen Zahlenbasen durchwegs ungenügend sind, um plausible Grössen in der fachlichen Verteilung der Buchproduktion der frühen Neuzeit und insbesondere im 16. und 17. Jahrhundert zu ermitteln. Wagemutige werden mit Zittern vorsichtige Schätzungen angehen; die seriöse Forschung wird vor allen Dingen die amtlichen Hüter der alten Bücher mit Unbehagen und Ungeduld zur endlichen Vorlage von maschinenlesbaren nationalbibliographischen Daten drängen. Wie vorteilhaft sähe die buchhistorische Forschungsperspektive aus, gäbe es VD16- oder VD17-Daten!
Die Herzog August Bibliothek verfügt über ca. 340 000 Drucke, die bis 1830 erschienen sind. Unter diesen finden sich nach einer neuen systematischen Durchsicht und Ordnung[20] rund 20 000 medizinische, naturwissenschaftliche und technische Druckwerke. Dies entspricht einem Anteil von etwa 6 %. Fraglos spiegelt diese Bestandsrelation nicht die Relationen der Buchproduktion.

Herzog August d.J., der 1666 starb und dessen Bibliothek die Hälfte des Wolfenbütteler Altbestandes ausmacht, war kein Mediziner, kein Physiker, kein Techniker. Man muss also «korrigieren». Auch die anderen Teilbestände der Herzog August Bibliothek erscheinen medizinisch, naturwissenschaftlich und technisch unterbesetzt. Man wird wohl nicht falsch liegen, wenn man in Kenntnis des Forschungsstandes und des in Wolfenbüttel Vorhandenen bzw. Fehlenden den präsumptiven Anteil der naturwissenschaftlich-technischen Drucke für das 17. Jahrhundert auf praeterpropter 10 % einpendelt. Da in dieser Zahl die medizinischen Titel fehlen, erscheint der Abstand zur Wittmannschen Information nicht allzu gross.

Es seien noch einige Informationen zu den rund 600 Physik-Drucken hinzugefügt, die andere Formalien betreffen. Unter den 16. Jahrhundert-Büchern befinden sich 4,2 % Übersetzungen, unter denen des 17. Jahrhunderts etwa gleichviel, erst im 18. Jahrhundert wird eine grössere Zahl an Übersetzungstiteln vorgelegt, so dass sich für den Gesamtzeitraum bis 1830 rund 9,5 % der Physik-Titel als ins Deutsche übersetzte Werke darstellen.

Die geringere Bedeutung der Universitäten für die naturwissenschaftliche Forschung mag sich darin andeuten, dass sich unter den 16. Jahrhundert-Drucken kein Werk befindet, dass als Dissertation oder Disputation entstanden ist. Offenbar haben die Universitäten im 17. Jahrhundert stärker im naturwissenschaftlichen Denken und Forschen gewirkt; 12,4 % der Bücher aus dieser Zeit sind Dissertationen bzw. Disputationen.

Nur im ersten Blick scheint es überflüssig, auf die Umfänge der Physik-Drucke zu schauen. Mit 29 Bogen erweist sich dieser Teil der naturwissenschaftlichen Literatur als ungewöhnlich umfangreich.

Im 17. Jahrhundert specken die Druckwerke auf rund 17 Bogen ab; rechnet man jedoch die oft nur wenige Seiten dünnen Disputationen und Dissertationsdrucke heraus, ergeben sich immer fast 20 Bogen als mittlerer Umfang, was durchschnittlich 246 Druckseiten entspricht.

Der Wolfenbütteler Physik-Altbestand erscheint umfangreich genug, um mit einem letzten Blick auf die Erscheinungsorte abzuschliessen. Die Druckorte der frühen Neuzeit, insbesondere im 15. und 16. Jahrhundert, haben nicht ganz zufällig ihren Rang erklommen, wie ebensowenig Bücher nicht nur zufällig da oder dort erschienen sind.

19 Wittmann [wie Anm. 9], S. 78.
20 Verzeichnis [wie Anm. 16].

21 S. Anm. 2.
22 Vgl. Jan Tschichold: Ausgewählte Aufsätze über Fragen der Gestalt des Buches und der Typographie. Basel und Stuttgart 1975. Neuere Darstellungen: Otl Aicher: Typographie. 2. Aufl. Lüdenscheid 1989; Hans Peter Willberg: Buchkunst im Wandel. Die Entwicklung der Buchgestaltung in der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. Frankfurt a.M. 1984.
23 Z.B. Funke [wie Anm. 8], S. 115f.; Giesecke [wie Anm. 5], passim. Vgl. auch Jan Tschichold: Die Bedeutung der Tradition für die Typographie. In: Tschichold [wie Anm. 22], S. 31 - 40; S. 37 die Bemerkung zur «Renaissance, [als] der eigentlichen Glanzzeit des Buchdrucks», die «uns am besten über den vernunftgemässen Aufbau eines Buches» belehre.
24 Georg Fabricius: Zu den Bergwerksbüchern des hervorragenden Naturforschers Georgius Agricola. In: Georgius Agricola: De re matallica libri XII (Bergbau und Hüttenkunde, 12 Bücher). (= Georgius Agricola - Ausgewählte Werke. Bd. VIII.) Berlin 1974, S. 40.

Je nach Zeitfenster schaut die Reihe der wichtigsten Druck- und Verlagsorte für die physikalische Literatur zwischen dem 15. und dem beginnenden 19. Jahrhundert anders aus[21]. Venedig, Wittenberg, Basel und Frankfurt steuerten über die Hälfte der Physik-Drucke des 16. Jahrhunderts bei. Im 17. Jahrhundert taucht die Lagunenstadt überhaupt nicht auf, gewiss Zufall und Niedergang! Auch Basel verliert seinen Platz, von der Krise des späten 16. Jahrhunderts hat sich die Stadt nicht erholen können. Auch Frankfurt und Wittenberg werden nach «hinten» verdrängt: das 17. Jahrhundert ist die Epoche des internationalen Aufbruchs der europäischen Physik. Lässt man den Erscheinungsort Helmstedt (Platz 3 der Rangliste im 17. Jahrhundert) einmal beiseite, weil hier die Nähe zur gelehrten Region um Wolfenbüttel die strukturelle Situation überstrahlt, so bleiben auf den vordersten Rängen nur ausserdeutsche Verlagsorte übrig: Paris, Leiden, Amsterdam und London – waren sie in der Tat Zentren des naturwissenschaftlichen Denkens und Experimentierens? Frankfurt am Main, Nürnberg und Wittenberg mit zusammen 12,9 % Anteil können sich gerade gegenüber den folgenden Städten Rom, Rotterdam, Caen und Florenz behaupten. Hier hat eine Verschiebung in den physikalischen Aktivitäts- und Innovationszentren stattgefunden, die trotz der gewiss nicht repräsentativen Wolfenbütteler Auswahl immer noch bezeichnend bleibt, auch wenn der Buchhistoriker allein nicht in der Lage ist, diese Verlagerungen zu erklären. Das 18. Jahrhundert schafft dann noch einmal eine ganz andere Situation. Zwar lassen sich Paris und Leiden nicht ausbooten, aber Leipzig und Göttingen, Halle und Frankfurt und bald schon Berlin kündigen sowohl neue Hauptorte naturwissenschaftlicher Interessen und Innovationen als auch – natürlich! – Veränderungen im europäischen und nationalen Buchmarkt an.
Noch einmal: alle vorgetragenen Daten, Zahlen, Relationen sind nur auf der Basis der Bezugsquellen eindeutig! Kaum eine Angabe dürfte die Härte einer gesicherten Tatsache haben. Aber sie helfen, scheint es, Tendenzen herauszuschälen, erste Orientierung in einem nahezu unbeackerten Felde zu bieten und Hypothesen zu plausibilisieren, deren sich die Forschung gezielt anzunehmen hat.

B.

«Nur gute Typographen sind gute Leser.» Jan Tschichold, der grosse Buchkünstler des 20. Jahrhunderts, dem diese Bemerkung nachgesagt wird[22], hat dabei vermutlich kaum bedacht, dass unter den wissenschaftlichen und Fachlesern die wenigsten in der Lage sein dürften, eine Garamond von einer Times, eine Optima von einer Futura zu unterscheiden, unter Sachexperten selten Punktgrössen und Durchschuss, Satzspiegel und Umbruchprobleme von Interesse sind. Sie lesen Bücher, die ihnen in ihrer äusseren Gestalt gefallen oder auch nicht. Sie finden sich in ihnen zurecht oder monieren verbaute Einfallstore in das gespeicherte Wissen. Und zumeist funktionieren diese Urteile unreflektiert, diffus, nicht analytisch. Sie praktizieren wie wir alle in der Regel das, was man informierendes Lesen nennt, dass heisst au fond: sie benutzen Bücher. Als Informationsinstrument erscheinen sie ihnen als ein komplexes Ganzes, von dem sie rascheste und bequemste Hilfen erwarten, um zum Kern, zum Gesuchten vorzudringen. Die professionellen Leser lesen nicht aus purer Lust. Ein Buch ist ihnen Medium im engeren Sinne des Wortes, Transportmittel, bei dessen Einsatz keine unnützen Reibungen auftreten dürfen. Der Berufsleser der Gegenwart – nur er? – hat fünfhundertfünfzig Jahre Typographie verinnerlicht: er will im Grunde nicht suchen, sondern nur finden. Das Medium in seiner Gestaltung hat ihn dabei ohne Ablenkung zu führen.

Über diese Formwandlungen des mit beweglichen Lettern gedruckten Buches ist vielerorts nachzulesen[23]. Die ursprüngliche Kunst «artificialiter scribendi» war eine Imitationskunst; es sollte ursprünglich so aussehen, als handele es sich beim Druck um eine Handschrift, ein gewissermassen individuelles Schriftstück, das, da es ohnehin nur wenige gab, sich nicht näher ausweisen musste. 50 Jahre nach Gutenberg hatte die neue «Informationstechnologie» ihre basalen Regeln gefunden. Gewissermassen «bleierne» Regeln – in Georg Fabricius' Lobgedicht auf Agricolas *De re metallica*[24] heisst es trefflich «Scribuntur plumbo libri» – Bücher werden mit Blei geschrieben –, die sich nicht ohne Anlass, Aufwand und Arbeit zu ändern

schickte. Das Regularium lag in der Natur des Typographeums, das eigentlich kein Handwerk mehr war, sondern ein hochkomplexes System handwerklicher Synergien, eine Technik, die im Grunde problemlos die Maschinisierung und Industrialisierung des 19. Jahrhunderts aufnehmen und integrieren konnte, weil die systeminterne Grammatik stimmte: es handelte sich, wie Giesecke sagt, um ein typographisches Datenverarbeitungssystem mit hohem Kompatibilitätsbedarf und -potential. Sein Erfolg beruhte u.a. darauf, dass sowohl die handwerklich-technischen, die kommunikativ-informatorischen als auch die ökonomisch-logistischen Bedingungen, auf denen es beruhte und von denen es abhängig war, zu einem ebenso geschlossenen wie zugleich flexiblen System verschmolzen waren. Technische Spiegelungsvorgänge bei der Herstellung von Büchern zeitigten Vervielfältigungsmöglichkeiten in Grössenordnungen, die Orientierungs- und Adressierungshilfen benötigten. Das gedruckte Buch musste nach aussen adressierbar und nach innen ansprechbar werden. Und das wurde es rasch. Zu Beginn des 16. Jahrhunderts hatte das Typographeum seine Gestalt gefunden: Titelblatt mit allen wichtigen Angaben über Autor, Inhalt, Drucker oder Verleger, Druckort und Erscheinungsjahr, sodann Widmung, Leseranrede, Inhaltsverzeichnis, gegliedertem und gezielt ansprechbarem Hauptteil mit Rubriken, toten oder lebenden Kolumnentiteln, Bogensignaturen, Kustoden, alles in regelhafter typographischer Gestaltung und ggf. einem differenzierten Anhang mit Register(n), Literaturverzeichnis, Abkürzungslisten, Errataaufzählung. In der Reihenfolge der Teile variabel, anpassungsfähig für Besonderheiten wie Tafeln, Tabellen, Faltblätter u.a. lag das Modell für ein gedrucktes wissenschaftliches Buch im 16. Jahrhundert fest. Es war und blieb bis heute ein typographisches Modell, das heisst ein normiertes und formiertes Medium, so effektiv und so erfolgreich, dass es kommunikative Erwartungsstrukturen bewirkte. Ohne zu wissen warum, wissen wir, warum ein Buch ein gutes Buch ist.

Es ist unmöglich, diese generellen Aussagen über die typographische Gestalt des naturwissenschaftlich-technischen Buches, ja von anspruchsvoll gestalteten

GEORGII AGRI COLAE

De ortu & cauſis ſubterraneorum Lib. v
De natura eorum quæ effluunt ex terra Lib. IIII
De natura foſsilium Lib. x
De ueteribus & nouis metallis Lib. II
Bermannus, ſiue De re metallica Dialogus.
Interpretatio Germanica uocum rei metallicæ, addito Indice fœcundiſsimo.

FRO BEN

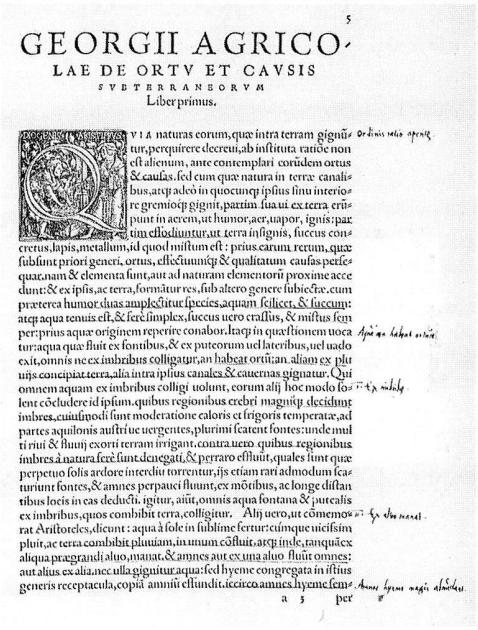
BASILEAE M D XLVI

Cum priuilegio Imp. Maieſtatis ad quinquennium.

Abb. 1
Georg Agricola: De ortu & causis subterraneorum. Basel: Froben 1546. Titelbl.-Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 22 Phys. 2°

Büchern des 16. und 17. Jahrhunderts überhaupt durchgehend zu überprüfen und zu belegen – wer könnte einige Zehntausend Drucke dieser Fachgebiete nach Augenschein auf einen Nenner bringen? Daher seien einige Beispiele für mustergültige Druckwerke vorgeführt, die ausser überholten Inhalten und ungewohnten Alphabeten über alles verfügen, was ein naturwissenschaftliches Werk des 20. Jahrhunderts auszeichnet. Es seien Beispiele aus Büchern Georg Agricolas, Johannes Keplers sowie einiger anderer Autoren präsentiert. Die Auswahl ist durchaus unsystematisch erfolgt, aber – sit venia verbo – «mit Gefühl».
Von den 35 Agricola-Drucken, die das VD16 nachweist, sind nur fünf nicht in Basel bei Hieronymus Froben gedruckt worden. Das deutet auf hohen typographischen Anspruch, der charakteristisch für die traditionsreiche oberrheinische Offizin war. Typisch das Titelblatt: klare wenige Elemente in nüchterner Antiqua in nur drei Schriftgraden und dem beherrschenden Signet in der Seitenmitte [s. Abb. 1]. Man hat den alten Froben in

Abb. 2
Georg Agricola: De ortu & causis subterraneorum. Basel: Froben 1546. S. 5. Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 22 Phys. 2°



5

GEORGII AGRICO-
LAE DE ORTV ET CAVSIS
SVBTERRANEORVM
Liber primus.

VIA naturas eorum, quæ intra terram gignũ-
tur, perquirere decreui, ab inſtituta ratione non
eſt alienum, ante contemplari eorũdem ortus
& cauſas. ſed cum quæ natura in terræ canali-
bus, atq; adeò in quocunq; ipſius ſinu interio-
re gremioſq; gignit, partim ſua ui ex terra erũ-
punt in aerem, ut humor, aer, uapor, ignis: par-
tim effodiuntur, ut terra inſignis, ſuccus con-
cretus, lapis, metallum, id quod miſtum eſt: prius earum rerum, quæ
ſubſunt priori generi, ortus, effectuumq; & qualitatum cauſas perſe-
quar, nam & elementa ſunt, aut ad naturam elementorũ proxime acce
dunt: & ex ipſis, ac terra, formãtur res, ſub altero genere ſubiectæ. cum
præterea humor duas amplectatur ſpecies, aquam ſcilicet, & ſuccum:
atq; aqua tenuis eſt, & ferè ſimplex, ſuccus uero craſſus, & miſtus ſem
per: prius aquæ originem reperire conabor. Itaq; in quæſtionem uoca
tur: aqua quæ fluit ex fontibus, & ex puteorum uel lateribus, uel uado
exit, omnis ne ex imbribus colligatur, an habeat ortũ: an. aliam ex plu
uijs concipiat terra, alia intra ipſius canales & cauernas gignatur. Qui
omnem aquam ex imbribus colligi uolunt, eorum alij hoc modo ſo-
lent cõcludere id ipſum, quibus regionibus crebri magniq; decidunt
imbres, cuiuſmodi ſunt moderatione caloris et frigoris temperatæ, ad
partes aquilonis auſtriue uergentes, plurimi ſcatent fontes: unde mul
ti riui & fluuij exorti terram irrigant. contra uero quibus regionibus
imbres à natura ferè ſunt denegati, & perraro effluũt, quales ſunt quæ
perpetuo ſolis ardore interdiu torrentur, iis etiam rari admodum ſca
turiunt fontes, & amnes perpauci fluunt, ex mõtibus, ac longe diſtan
tibus locis in eas deducti. igitur, aiũt, omnis aqua fontana & putealis
ex imbribus, quos combibit terra, colligitur. Alij uero, ut cõmemo-
rat Ariſtoteles, dicunt: aqua à ſole in ſublime fertur: cúmque uicißim
pluit, ac terra combibit pluuiam, in unum cõfluit, atq; inde, tanquã ex
aliqua prægrandi aluo, manat. & amnes aut ex una aluo fluũt omnes:
aut alius ex alia, nec ulla gignitur aqua: ſed hyeme congregata in iſtius
generis receptacula, copiã amniũ effundit. iccirco amnes hyeme ſem-

a 5 per

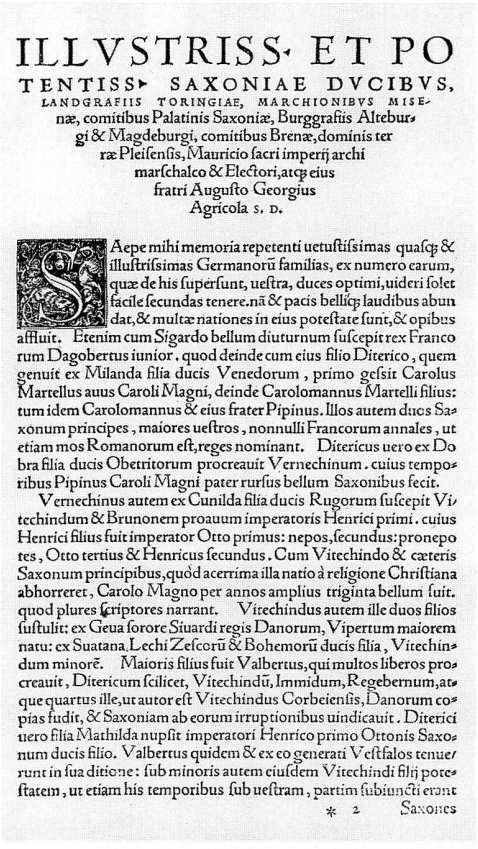
die Nähe des Venezianers Manutius gerückt,[25] und in der Tat erinnern viele Drucke der Frobenschen Werkstatt an den klassischen Geist venezianischer Wiegedruckkunst. Auch die Textzeilen zeigen noch einen strengen vornehmen Satz, der Schmuckelemente – Blättchen, Initiale – im Grunde nur am Kapitelanfang kennt [s. Abb. 2]. Aber das Werk «De ortu & causis subterraneorum» – Teil einer Werksammlung, 1546 veröffentlicht – kennt alle Elemente «moderner» Typographie: Widmungstext und Lobgedicht am Anfang, hervorgehobene Rubriken, lebende Kolumnentitel, tote Kolumnenziffern (Seitenzahlen), Bogensignaturen und Kustoden, am Ende des Buches ein deutsch/italienisches Begriffsregister, ein alphabetisches Sach- und Namenregister sowie ein Verzeichnis der Bogen. Typographisch «alt» lediglich das Kolophon am Schluss des Buches.

In der Satzgestaltung und Druckherrichtung nahezu verwechselbar ist Agricolas *De mensuris & ponderibus* von 1550 [s. Abb. 3]. Für die Frobensche Werkstatt bedeutete die Integration griechischer und hebräischer Textstücke keinerlei Schwierigkeit, man hatte Jahrzehnte Erfahrung und in der gelehrten Stadt am Rheinknie Korrektoren genug. Es muss beiläufig bemerkt werden, dass das Haus Froben sein Schwergewicht in der Theologie hatte. «Das Meiste, verlautbart ein Ausstellungskatalog von 1928, war schweres Kaliber, durch und durch gelehrt, und natürlich alles Latein, wenn nicht gar Griechisch oder Hebräisch».[26]

Scheinbar aus diesem strengeren typographischen Rahmen fällt die von Philipp Bechius besorgte deutsche Ausgabe der Bergwerkskunst [s. Abb. 4], die 1557 ein Jahr nach dem lateinischen Erstdruck erschien. Es ist nicht notwendig, hier etwas über die üppigen Abbildungen zu berichten, die das ganze Buch durchziehen, ja oft den Eindruck erwecken, als diene der Text eigentlich nur der Erläuterung der Holzschnitte, ein frühes Beispiel für Erfahrungsvisualisierung, über die anderswo ausreichend Erklärungen zu finden sind.[27] Das Titelbild erscheint imposant mit seinen beinahe frühbarocken Kopfzeilen, der Satz ist trotz der Schwabacher Fraktur eher klar und sachlich, die Offizin hat sich mit hohem Qualitätsbewusstsein auf wenige Schriftgrössen beschränkt. Tote Kolumnenziffern in römischen Buchstaben; eine Errataliste am Ende.

Es ist eine Spezialität der Agricolaschen Bücher, dass sie nahezu durchgehend erklärende Anhänge enthalten, so auch die Bergwerkskunst-Ausgabe von 1580, die Sigmund Feyerabend in Frankfurt von Froben übernommen hatte [s. Abb. 5].

Abb. 3
Georg Agricola: De mensuris & ponderibus Romanorum atque Graecorum. Basel: Froben 1550. S. 1. - Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 93 Quod. 2°



ILLVSTRISS· ET PO
TENTISS· SAXONIAE DVCIBVS,
LANDGRAFIIS TORINGIAE, MARCHIONIBVS MISE-
næ, comitibus Palatinis Saxoniæ, Burggrafiis Alteburgi & Magdeburgi, comitibus Brenæ, dominis ter
ræ Pleiſenſis, Mauricio ſacri imperij archi
marſchalco & Electori, atq; eius
fratri Auguſto Georgius
Agricola S. D.

SAepe mihi memoria repetenti uetuſtiſsimas quaſq; &
illuſtriſsimas Germanorũ familias, ex numero earum,
quæ de his ſuperſunt, ueſtra, duces optimi, uideri ſolet
facile ſecundas tenere. nã & pacis bellíq; laudibus abun
dat, & multæ nationes in eius poteſtate ſunt, & opibus
affluit. Etenim cum Sigardo bellum diuturnum ſuſcepit rex Franco
rum Dagobertus iunior. quod deinde cum eius filio Diterico, quem
genuit ex Milanda filia ducis Venedorum, primo geſsit Carolus
Martellus auus Caroli Magni, deinde Carolomannus Martelli filius:
tum idem Carolomannus & eius frater Pipinus. Illos autem duos Sa
xonum principes, maiores ueſtros, nonnulli Francorum annales, ut
etiam mos Romanorum eſt, reges nominant. Ditericus uero ex Do
bra filia ducis Obetritorum procreauit Vernechinum. cuius tempo
ribus Pipinus Caroli Magni pater rurſus bellum Saxonibus fecit.
Vernechinus autem ex Cunilda filia ducis Rugorum ſuſcepit Vi
techindum & Brunonem proauum imperatoris Henrici primi. cuius
Henrici filius fuit imperator Otto primus: nepos, ſecundus: pronepo
tes, Otto tertius & Henricus ſecundus. Cum Vitechindo & cæteris
Saxonum principibus, quòd acerrima illa natio à religione Chriſtiana
abhorreret, Carolo Magno per annos amplius triginta bellum fuit.
quod plures ſcriptores narrant. Vitechindus autem ille duos filios
ſuſtulit: ex Geua ſorore Siuardi regis Danorum, Vipertum maiorem
natu: ex Suatana Lechi Zeſcorũ & Bohemorũ ducis filia, Vitechin-
dum minorẽ. Maioris filius fuit Valbertus, qui multos liberos pro
creauit, Ditericum ſcilicet, Vitechindũ, Immidum, Regebernum, at
que quartus ille, ut autor eſt Vitechindus Corbeienſis, Danorum co
pias fudit, & Saxoniam ab eorum irruptionibus uindicauit. Diterici
uero filia Mathilda nupſit imperatori Henrico primo Ottonis Saxo
num ducis filio. Valbertus quidem & ex eo generati Veſtfalos tenue
runt in ſua ditione: ſub minoris autem eiuſdem Vitechindi filij pote
ſtatem, ut etiam his temporibus ſub ueſtram, partim ſubiuncti erant

* 2 Saxones

25 Johann Froben 1460 (?) - 1527. Gedächtnis-Ausstellung 28. Dez. 1927 - 29. Jan. 1928. Text von H. Koegler. Gewerbemuseum Basel. [Basel 1927], S. 8f.

26 Johann Froben [wie Anm. 25], S. 22.

27 S. Wilhelm Pieper: Die kunstgeschichtliche Stellung und die illustrationstechnische Bedeutung der Holzschnitte in Agricolas «De re metallica». In: Georgius Agricola 1494 - 1555. Berlin 1955, S. 266 - 291. Vgl. auch Hans Prescher: Einleitung. In: Agricola: De re metallica libri XII [wie Anm. 24], S. 10f.

Anhand der von Ludwig König wiederum in Basel besorgten Ausgabe *De re metallica* von 1621 [s. Abb. 6] sei angedeutet, wie sich Druckmuster halten: siebzig Jahre nach der Erstausgabe kaum typographische Unterschiede. Die Abbildungen werden im Text von den notwendigen Legenden begleitet; das beigedruckte *De animantibus subterraneis* wird fortlaufend arabisch mitpaginiert. Dagegen tragen, was häufiger auftaucht, die bereits im Titel gepriesenen Indizes des Werkes keine Paginierung.

Die *Astronomia nova* Johann Keplers gilt als «eines der grössten Werke der Naturwissenschaft».[28] Hier berichtet er, als kaiserlicher Mathematicus in Prag lebend, erstmals von zwei der drei nach ihm benannten astronomischen Gesetzen, die er aus Tycho Brahes Beobachtungsmaterial hergeleitet hatte. Das Buch, das «das stattlichste aller Bücher Keplers» genannt worden ist, ist mit einer kaiserlichen Druckkostenhilfe entstanden. Das Titelblatt nennt keinen Druckort; ist Prag eine zu vage Vermutung? Nach den Satz- und Druckregeln, wie sie die zeitgenössischen Format- und Druckerlehrbücher referieren, hatte die Widmung in einer grösseren Type als Zeichen der Ehrerbietung und Unterwürfigkeit zu erscheinen. Hier wurde sie mit Zierranken, auffallenden Versalien, Schmuckinitialen und anderen typographischen Hervorhebungen gesetzt, Zeichen des Dankens und der Anerkennung gegenüber dem kaiserlichen Dienstherrn [s. Abb. 7]. Kompress und dicht der Satz der Einleitung mit dem imposanten Anfangs-D als Augenfänger [s. Abb. 8]. Die Marginalien dieses Abschnittes ziehen sich durch das ganze Buch, das mit seinen zahlreichen Figuren, Abbildungen, Darstellungen von Planetenbahnen u.ä. sowie dem üblichen Repertoire zeitgenössischer typographischer Gestaltung wie Einzügen, Sperrsatz oder Versalien keinen Aufwand scheut. Belegstellen weist Kepler im laufenden Text nach, indem er Autor, Kurztitel, ggf. Band und Blattzahl nennt – das Typographeum, insbesondere in seinen wissenschaftlichen Werken, ist ein System von Anschlüssen, Referenzen und Verbindungen. Die post-Gutenbergische Wissenschaft bildet schrittweise Netzwerkstrukturen aus, die die verschiedenartigsten Schnittstellen bereitstellen.

Vom Bergkwerck xij Bücher darin alle Empter/Instrument/Gezeuge/vnnd alles zů disem handel gehörig/mitt schönen figuren vorbildet/vnd klärlich beschriben seindt/erstlich in Lateinischer sprach/durch den Hochgelerten vnd Weittberümpten Herrn Georgium Agricolam/Doctorn vnnd Bürgermeistern der Churfürstlichen statt Kempnitz/jezundt aber verteüscht/durch den Achtparen vnnd Hochgelerten Herrn Philippum Bechium/Philosophen/Artzet/vnd in der Loblichen Vniuersitet zů Basel Professorn.

FRO BEN

Getruckt zů Basel durch Jeronymus Froben/vnd Niclausen Bischoff/im 1557. jar mitt Keiserlicher Freyheit.

Abb. 4
Georg Agricola: [De Re metallica, dt.] Vom Bergwerck xij Bücher. Basel: Hieronymus Froben 1557. Titelbl.-Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 20.5 Phys. 2°

An den günstigen Läser.

WIe alle Künste vnd Handtwerck/jhre Instrument vnd Nammen haben/also hat auch die Kunst deß Berckwercks für andere mehr Instrument vnnd Zeuge/vnnd deßhalben auch mehr eigene Namen vnnd vocabeln/welche allein den Bercleuten/so solche Künst brauchen/bewußt seind vnd kündtlich. Derhalben hat vns für gut vnd nohtwendig angesehen/sölche wörter vnd Namen so viel müglich/zu Ende dises Buchs/in Teutscher vnd Lateinischer Spraach/wie sie den Namen haben mögen/verzeichnet/welche dir noch baß/durch die figuren in dem Buch vorgebildet/vnd zuverstehen gegeben werden/Hiemit Gott befholen.

A

ABsetzen des gesteins/Cummissuræ saxorum.
Abstrich/Plumbi artis impura.
Abtreiber/Artifex.
Abtrit/Asseres vel latus scalarum tignis impositi.
Abzug/AEs abstractum.
Affter/Lapilli minuti quos flumina deferunt.
Aimer/Situla.
Aizucht/Humoris receptaculum.
Alaun/Alumen.
Alembick/Operculum ampullæ.
Anwurffe/Fibulæ.
Anquicken/Aurum experiri Argento viuo.
Asche/Cineris vena.
Auff dem Knebel einfahren/Insidere in bacillo.
Aufflassen/Deserere fodinam.
Auffsatz/Libra statuta.
Auffziehen/Canaleis recludere.
Auge/Figura disci.
Auge/Os fornacis.
Außgehen deß Gangs/Venæ caput.
Außgestochne plätze/Areę.
Außgestochne plätze derin man Saltz macht/Salinæ.
Außladung/Laminæ ferreę pars.
Außbeute/Fodinarum fructus extans è fornace.
Außstriche/Sepes obliquæ in pratis.
Außteiler/Distributor.
Außgeworffen örtlin/Fossa latens iuxta lacunam.

B

BAlg/Follis.
Balghaupt/Caput follis.
Balgstergel/Cauda follium Vectis.
Balgnägel/Claui cornuti.
Balggerüst/Sedilia follium.
Balgbretter/Tabulata follium.
Baurach/Nitrum.
Bergamptmann/Præfectus metallorum.
Berganschlager/Ingestores.
Bergcompaß/Instrumentũ metallicum significans mundi partes.
Bergeisen/Ferramentum primũ
Berghauwer/Fossor.
Berggrün/Chrysocolla.
Bergmeister/Præses seu magister metallicorum.
Bergrichter/Iudex metallicus.
Bergschreiber/Scriba fodinarũ.
Bergtrog/Abacus maior.
Berguhestene/Fulturę natiuę vel fornices.
Bergwachs/Bitumen.
Berg zu ruck stürtzen/Res effossas alueis subtrahere, & retro fundere.
Berte/höltzer gleich wie die mustenwädel geschnitten.
Blech/Bracteæ, Laminæ, Soleæ.
Blütterstein/Saxi species.
Bock/Rastellum bidens
Boge/Fornix.
Bogel/Arcus.
Borras/Chrysocolla Borce dicta.
Borthacken/Maiora bacilla ferrea Vncinata.
Börte/Cuppa parua.
Barrich/Cuppa.
Brecheisen/Bacillum ferreum.
Brechstang/Contus fossorum.
Brenhauß/darinn man Silber brendt.
Brennen/Perpurgare.
Brustwinde/Machina qua res graues demituntur in puteum.
Bulgen/Vtres.
Büne/Abacus, Tabulatum.

C

CApelle/Catillus cinereus.
Capellenfuter/Mortariolum.
Cementiren/Alternis res quasdã quæ purgant, alternis autem ponere.
Compaß/Instrumentũ cui iudex est.
Conterfehe/Liquor quem exudant parietes formacis.
Such weiter im K

D

DAch/Saxi species.
Derrer/Magister siue Torrefactor
Deumling/Dens pili.
Donhöltzer oder Dumhöltzer/Tigilla.
Donnen/bretter die man an die donhöltzer nagelet.
Donlege brettlein/Hemicycliũ.
Dorner/Spinæ. vielerley dörnlein. Spumæ quiddam simile.
Drecker/die auff dẽ dreckwerck lauffendt. Vectores.
Drusen/Cauernulæ venarum.
Drusig/Cauernosum.
Durchlaß/Caput canalis. Capsa breuis patens.
Durchworff/Capsa cuius fundũ est filis ferreis contextum.
Dürr hartwerck/Panum æreorũ species.

E

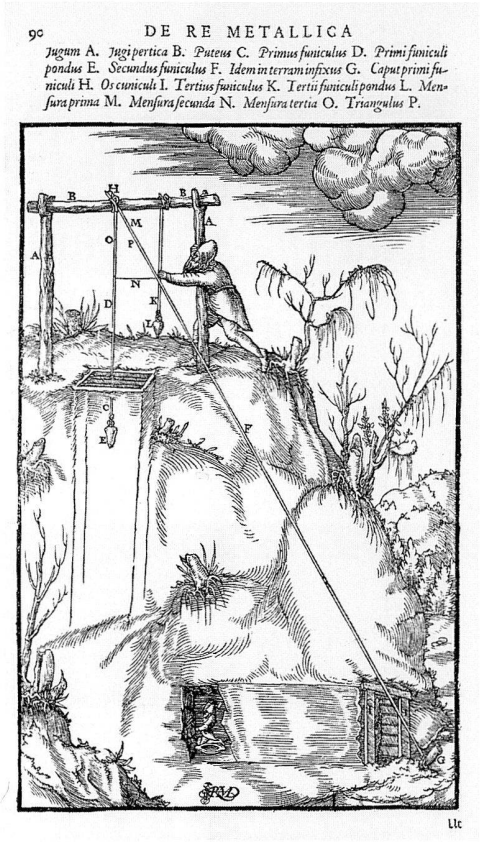
EInfahren/Insidere in bacillo.
Einfahren auff gehawenen stuffen/Descendere gradibus saxo incisis.
Einroschen/Insidere in corio.
Einstrich/Tigilla transuersaria.
Eysen/damit man einen durchschlag machet/Bacillum ferreũ fossorum teres.
Eysenfeilich/Ferri scobs elimata.
Eysenschuß/Terra ferruginea.
Eysen gestählete pfenlein/Catillus ferreus ex acie temperatus.
Eyseren seil/Catena ductaria.
Eyseren schlegel/Ferramenta.
Eyseren ziegel/Lateres.
Erbkukuß/Proprietarĳ partes.
Erbstollen/Cuniculus habens ius possesionnis.
Erde/Corium terræ.
Ertz/Metallum Vena.
Ertz/mit einer Scheren zu schneiden/Metallum ferramento forficis simili concidere.
Ertz mit meißlen zuschroten/Cuneos secare in partes.
Ertz rösten/Venas vrere.

G Ertz=

Abb. 5
Georg Agricola: Berckwerck Buch. Frankfurt a.M.: Sigmund Feyerabend (V) 1580. Bl. S:-Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 21.3. Phys. 2° (2)

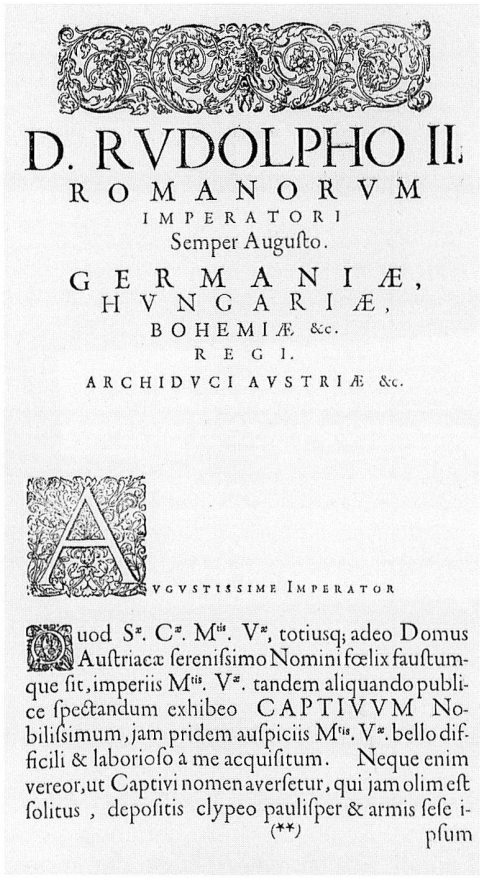
Typographisch bescheidener tritt im Oktavformat die Erstausgabe von Keplers *Diotrice* auf, einen Begriff, den der Autor selbst für seine Vorstellung von geometrischer Optik geschaffen hat. Es handelt sich um einen Druck, der in der

28 Martha List: Art. Kepler. In: Neue Deutsche Biographie (NDB). Hrsg. von der Historischen Kommission bei der Bayer. Akademie der Wissenschaften. Berlin 1997. Bd. 11 S. 494 - 508, hier S. 498.


90 DE RE METALLICA

Jugum A. *Jugi pertica* B. *Puteus* C. *Primus funiculus* D. *Primi funiculi pondus* E. *Secundus funiculus* F. *Idem in terram infixus* G. *Caput primi funiculi* H. *Os cuniculi* I. *Tertius funiculus* K. *Tertii funiculi pondus* L. *Mensura prima* M. *Mensura secunda* N. *Mensura tertia* O. *Triangulus* P.

Abb. 6
Georg Agricola: De Re metallica. Basel: Ludwig König 1621. S. 90. - Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 15.2 Phys. 2°


D. RVDOLPHO II.
ROMANORVM
IMPERATORI
Semper Augusto.
GERMANIÆ,
HVNGARIÆ,
BOHEMIÆ &c.
REGI.
ARCHIDVCI AVSTRIÆ &c.

AVGVSTISSIME IMPERATOR

Quod S^æ. C^æ. M^tis. V^æ, totiusq; adeo Domus Austriacæ sereniſsimo Nomini fœlix fauſtumque ſit, imperiis M^tis. V^æ. tandem aliquando publice ſpectandum exhibeo CAPTIVVM Nobiliſsimum, jam pridem auſpiciis M^tis. V^æ. bello difficili & laborioſo à me acquiſitum. Neque enim vereor, ut Captivi nomen averſetur, qui jam olim eſt ſolitus, depoſitis clypeo pauliſper & armis ſeſe ipſum

(**)

Abb. 7
Johannes Kepler: Astronomia Nova. [Prag] 1609. Bl. (xx)r. - Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. N 29 Helmst 2° (2)

kleinen und recht unbedeutenden Werkstatt des David Frank, Drucker in Augsburg von 1604 bis 1625, entstanden ist. Auch hier ist satz- und drucktechnisch die Ausstattung des Bandes mit zahlreichen, teilweise komplizierten Abbildungen von Strahlenverläufen und anderen geometrischen Figuren beachtenswert [s. Abb. 9], weil die technischen und ökonomischen Risiken der Herstellung nicht unerheblich gewesen sein dürften. Holzschnitte mit seitenlangen, extrem dünnen Stegen gingen vermutlich bei sorgloser, unfachmännischer Arbeit rasch entzwei. Die in die geometrischen Figuren eingedruckten Buchstaben und Merkpunkte sind natürlich gleich in den Druckstock geschnitten worden, was augenfällig an der Ungleichmässigkeit der Zeichen ablesbar ist. Es ist kaum vorstellbar, dass der gelehrte Autor bei diesem Werk, mit dem der kaiserliche Mathematicus «als Theoretiker den Siegeszug des Fernrohrs in die Astronomie ein[leitete]»,[29] nicht aktiv bei der Drucklegung beteiligt war. Die Zuordnung der Abbildungen zu den jeweils aktuellen Textpartien musste sowohl im Manuskript vermerkt als auch bei der Druckformenherstellung fachmännisch kontrolliert werden.

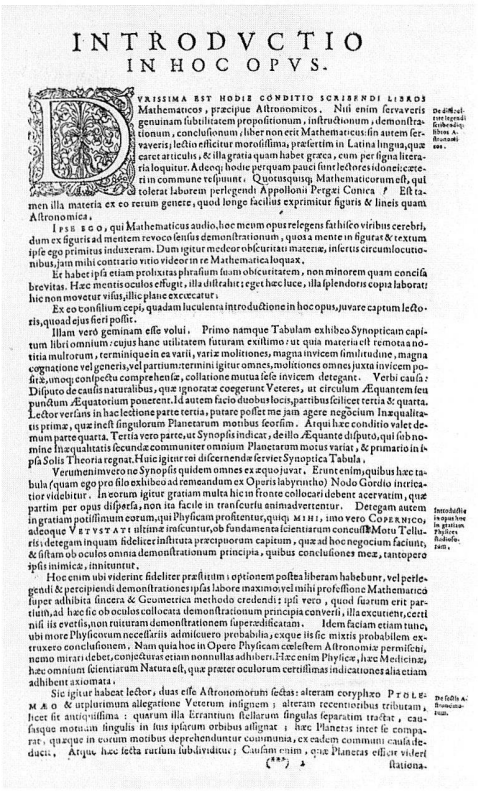
Ohne Frage stehen Keplers *Chilias Logarithmorum*, 1624 in Marburg von Kaspar Chemlin gedruckt, hinter den «Rudolphinischen Tafeln» zurück. Aber nach der Erfindung der Logarithmen durch John Napier ein Jahrzehnt zuvor wurde hier eine Ein- und Anleitung zum Rechnen mit Logarithmen vorgelegt, die für die «Mathematisierungsprozesse» der frühneuzeitlichen Naturwissenschaften eine grosse Bedeutung erlangen sollten. Die Logarithmentafeln, aus denen nahezu das ganze Buch besteht [s. Abb. 10], sind ganz regulär entstanden, das heisst aus beweglichen Druckzeilen, Ziffern, Buchstaben und vor allem Linien und Stegen zusammengesetzt worden. Dabei wurden bei den Ziffern zwei verschiedene Typengrössen verwendet, die jeweils unterschiedlich die gewünschten Tabulatorpositionen einhalten. Das Tabulieren stellte ohnehin einige Ansprüche, da Tabellenzeilen mit schmalen Ziffern wie der «1» anders ausgeschlossen werden mussten als solche mit breiteren Zeichen. Das Buch hat ausser Bogensignaturen keine weitere Paginierung; es ist über die Tafelinhalte einfach zu erschliessen.

Hatte der Setzer nach den typographischen Regeln der Zeit im Grunde alle Freiheiten, das Titelblatt zu gestalten,[30] wenn es nicht traditionelle Gestaltungsvorstellungen wie in der Frobenschen Offizin oder spezifische Anweisungen des Autors oder Eingriffe des Korrektors gab, konnte er bei fortlaufendem Text den Möglichkeiten seines Typenvorrates und den Formatvorgaben des Druckerherren entsprechend nach eigener Erfahrung und Einschätzung arbeiten, so räumten ihm mathematisch naturwissenschaftliche Werke nur wenig Spielraum ein. Der Gegenstand bestimmte weitgehend das typographische Erscheinungsbild, das für die Zeitgenossen im Gewerbe wie im Publikum etwa bei Logarithmentafeln noch durchaus ungewohnt und aufregend gewesen sein dürfte. Uns sind Tabellen und Tafeln auf Papier nicht fremd, weil wir seit zehn Generationen daran gewöhnt wurden.

Zu den selbstreferentiellen Adressierungselementen des Typographeums zählen neben Titelblatt, Inhaltsverzeichnis und Paginierung auch die im 16. Jahrhundert sich durchsetzenden Register und Indizes zu Personen, Sachen und anderen «materibus». Das Verwandtschaftsverhältnis zwischen Inhaltsverzeichnis, index rerum, und Registern im engeren Sinn wird am Beispiel einer physikalischen Disputationensammlung, die der Marburger Professor Rudolf Goclenius veranstaltete und die 1598 in Frankfurt am Main erschien [s. Abb. 11], sichtbar. Dem Index librorum, also dem Verzeichnis der gesammelten Disputationen = Inhaltsverzeichnis, schliesst sich hier ein Verzeichnis aller vorkommenden Respondenten an, also der neben dem Präses an dem akademischen Streitgespräch zuvorderst Beiligten. Der Index alphabeticus sortiert nach dem Alphabet der Vornamen. Hat wirklich erst Leibniz damit ein Ende gemacht?

In einer physikalischen Disputation *De tempore* verteidigte im Februar 1605 in der Helmstedter Universität ein Christophorus Quartus aus dem schlesischen Glogau unter dem Präses Nikolaus Andreas Graan, einem nicht näher bekannten Physikprofessor, seine Thesen: sie sind im vorliegenden Beispiel [s. Abb. 12], das der Universitätsbuchdrucker Jakob Lucius II produziert hat, ohne weitere Strukturierung in einer ebenso unauffälligen wie gefälligen Kursive abgedruckt. Ein durchaus charakterisches Exempel für akademisches Kleinschrifttum, dessen Fülle noch bei weitem nicht abgeschätzt werden kann.

So weit, alles so gut? Die Buchdruckerkunst, insbesondere in ihren wissenschaftlichen Emanationen, ohne Fehl



INTRODVCTIO
IN HOC OPVS.

DIVINISSIMA EST HODIE CONDITIO SCRIBENDI LIBROS Mathematicos, præcipue Astronomicos. Nisi enim servaveris genuinam subtilitatem propositionum, institutionum, demonstrationum, conclusionum, liber non erit Mathematicus: sin autem servaveris, lectio efficitur morosissima, præsertim in Latina lingua, quæ caret articulis, & illa gratia quam habet græca, cum per signa literaria loquitur. Adeoq; hodie perquam pauci sunt lectores idonei cæterum commune retinunt. Quotusquisq; Mathematicorum est, qui tolerat laborem perlegendi Appollonii Pergæi Conica? Est tamen illa materia ex eo rerum genere, quod longe facilius exprimitur figuris & lineis quam Astronomica.

IPSE EGO, qui Mathematicus audio, hoc meum opus relegens fatiscо viribus cerebri, dum ex figuris ad mentem revoco sensus demonstrationum, quos a mente in figuras & textum ipse ego primitus induxeram. Dum igitur medeor obscuritati materiæ, infertis circumlocutionibus, jam mihi contrario vitio videor in re Mathematica loquax.

Et habet ipsa etiam prolixitas phrasium suam obscuritatem, non minorem quam concisa brevitas. Hæc mentis oculos effugit, illa distrahit; eget hæc luce, illa splendoris copia laborat: hic non movetur visus, illic plane excæcatur.

Ex eo consilium cepi, quadam luculenta introductione in hoc opus, juvare captum lectoris, quoad ejus fieri posset.

Illam verò geminam esse volui. Primo namque Tabulam exhibeo Synopticam capitum libri omnium: cujus hanc utilitatem futuram existimo: ut quia materia est remota a notitia multorum, terminique in ea varii, variæ molitiones, magna invicem similitudine, magna cognatione vel generis, vel partium: termini igitur omnes, molitiones omnes juxta invicem ponerè, unoq; conspectu comprehensæ, collatione mutua sese invicem detegant. Verbi causa: Disputo de causis naturalibus, quæ ignoratæ coegerunt Veteres, ut circulum Æquantem seu punctum Æquatorium ponerent. Id autem facio duobus locis, partibus scilicet tertia & quarta. Lector versans in hac lectione parte tertia, putare posset me jam agere negocium Inæqualitatis primæ, quæ inest singulorum Planetarum motibus seorsim. Atqui hæc conditio valet demum parte quarta. Tertia vero parte, ut Synopsis indicat, de illo Æquante disputo, qui sub nomine Inæqualitatis secundæ communiter omnium Planetarum motus variat, & primario in ipsa Solis Theoria regnat. Huic igitur rei discernendæ fervit Synoptica Tabula.

Verumenimvero ne Synopsis quidem omnes ex æquo juvat. Erunt enim, quibus hæc tabula (quam ego pro filo exhibeo ad remeandum ex Operis labyrintho) Nodo Gordio intricatior videbitur. In eorum igitur gratiam multa hic in fronte collocari debent acervatim, quæ partim per opus dispersa, non ita facile in transcursu animadvertentur. Detegam autem in gratiam potissimum eorum, qui Physicam profitentur, quicq. MIHI, imo vero COPERNICO, adeoque VETUSTATI ultimæ insculptum, ob fundamenta scientiarum concussa Motu Telluris; detegam inquam fideliter instituta præcipuorum capitum, quæ ad hoc negocium faciunt, & sistam ob oculos omnia demonstrationum principia, quibus conclusiones meæ, tantopere ipsis inimicæ, innituntur.

Introductio in opus hoc in gratiam Physicæ Astronomiæ.

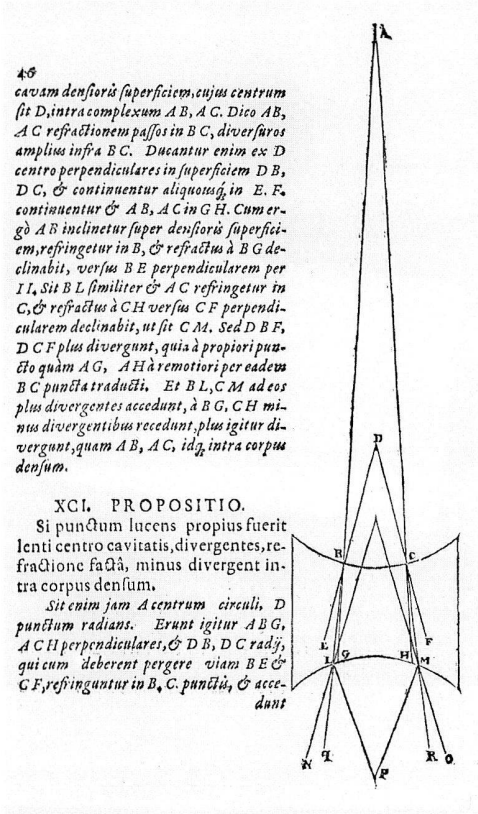
Hoc enim ubi viderint fideliter præstitum: optionem postea liberam habebunt, vel perlegendi & percipiendi demonstrationes ipsas labore maximo vel mihi profectione Mathematico super adhibita sincera & Geometrica methodo credendi: ipsi vero, quod suarum erit partium, ad hæc fic ob oculos collocata demonstrationum principia converti, illa excutient, certi nisi iis evertis, non ruituram demonstrationem superædificatam. Idem faciam etiam tunc, ubi more Physicorum necessariis admiscuero probabilia, exque iis fic mixtis probabilem extruxero conclusionem. Nam quia hoc in Opere Physicam cæleftem Astronomiæ permiscui, nemo mirari debet, conjecturas etiam nonnullas adhiberi. Hæc enim Physicæ, hæc Medicinæ, hæc omnium scientiarum Natura est, quæ præter oculorum certissimas indicationes alia etiam adhibent axiomata.

De fabrica Astronomiæ.

Sic igitur habeat lector, duas esse Astronomorum sectas: alteram coryphæo PTOLEMÆO & utplurimum allegatione Veterum insignem; alteram recentioribus tributam, licet sit antiquissima: quarum illa terrantum stellarum singulas separatim tractat, causasque motuum singulis in suis ipsarum orbibus assignat; hæc Planetas inter se comparat, quæque in eorum motibus deprehenduntur communia, ex eadem communi causa deducit. Atque hæc secta rursum subdividitur; Causam enim, quæ Planetas efficit videri stationa-

(***) 2

Abb. 8
Johannes Kepler: Astronomia Nova. [Prag] 1609. Bl. (xxx)2. - Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. N 29 Helmst 2° (2)*



46

cavam densiorâ superficiem, cujus centrum sit D, intra complexum A B, A C. Dico A B, A C refractionem passos in B C, diversuros amplius infra B C. Ducantur enim ex D centro perpendiculares in superficiem D B, D C, & continuentur aliquotuplij in E. F. continuentur & A B, A C in G H. Cum ergò A B inclinetur super densioris superficiem, refringetur in B, & refractus à B G declinabit, versus B E perpendicularem per I I. Sit B L similiter & A C refringetur in C, & refractus à C H versus C F perpendicularem declinabit, ut sit C M. Sed D B F, D C F plus divergunt, quia à propiori puncto quàm A G, A H à remotiori per eadem B C puncta traducti. Et B L, C M ad eos plus divergentes accedunt, à B G, C H minus divergentibus recedunt, plus igitur divergunt, quam A B, A C, idq; intra corpus densum.

XCI. PROPOSITIO.

Si punctum lucens propius fuerit lenti centro cavitatis, divergentes, refractione factâ, minus divergent intra corpus densum.

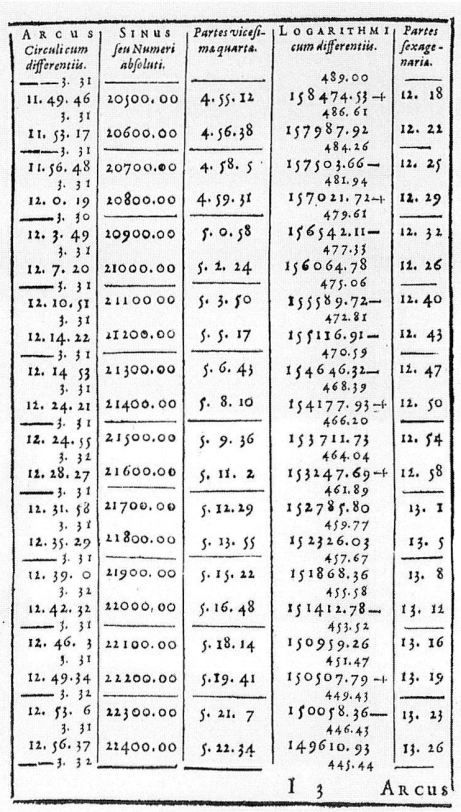
Sit enim jam A centrum circuli, D punctum radians. Erunt igitur A B G, A C H perpendiculares, & D B, D C radij, qui cum deberent pergere viam B E & C F, refringuntur in B, C. puncta, & accedant

Abb. 9
Johannes Kepler: Dioptrice. Augsburg: David Frank 1611. S. 46. - Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 43 Astron.

29 List [wie Anm. 28], S. 501.

30 Vgl. Jan Tschichold: Das traditionelle Titelblatt, typographisch. In: Tschichold [wie Anm. 21], S. 77 - 107. S. auch Christian Gottlob Täubel: Handbuch der Buchdruckerkunst für Anfänger. Leipzig 1791. Nachdr. Darmstadt 1982. 2. Teil, S. 62: «Ein gut gesetzter, zumal grosser und vielzeiliger Titel ist ein Beweis, dass der Setzer Beurtheilungskraft besitzt, und das versteht, was er im Buch gesetzet hat».

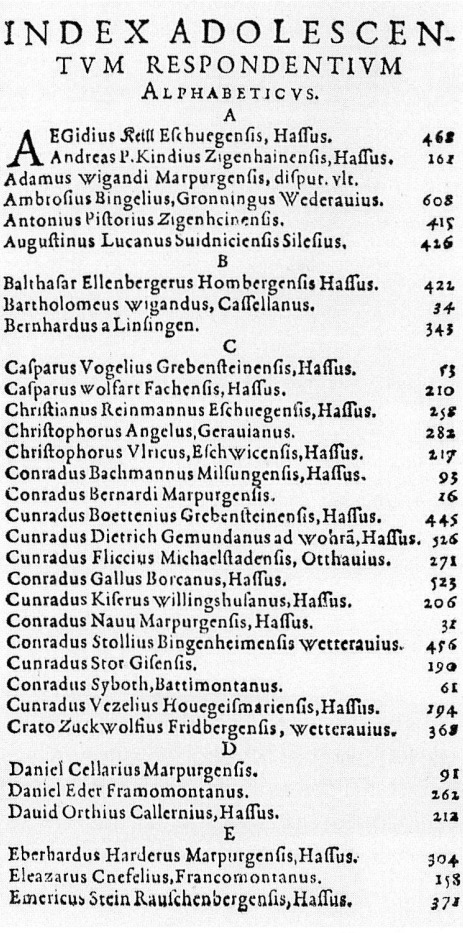
Abb. 10
Johannes Kepler: Chilias Logarithmorum. Marburg: Kaspar Chemlin 1624. fol. 13r. - Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 5.1 Arith.



Arcus Circuli cum differentiis.	Sinus seu Numeri absoluti.	Partes vicesimaquartas.	Logarithmi cum differentiis.	Partes sexagenarias.
—— 3. 31			489.00	
11. 49. 46	20500. 00	4. 55. 12	158474. 53 +	12. 18
3. 31			486. 61	
11. 53. 17	20600. 00	4. 56. 38	157987. 92	12. 22
—— 3. 31			484. 26	
11. 56. 48	20700. 00	4. 58. 5	157503. 66 —	12. 25
3. 31			481. 94	
12. 0. 19	20800. 00	4. 59. 31	157021. 72 +	12. 29
—— 3. 30			479. 61	
12. 3. 49	20900. 00	5. 0. 58	156542. 11 —	12. 32
3. 31			477. 33	
12. 7. 20	21000. 00	5. 2. 24	156064. 78	12. 26
—— 3. 31			475. 06	
12. 10. 51	21100 00	5. 3. 50	155589. 72 —	12. 40
3. 31			472. 81	
12. 14. 22	21200. 00	5. 5. 17	155116. 91 —	12. 43
—— 3. 31			470. 59	
12. 14 53	21300. 00	5. 6. 43	154646. 32 —	12. 47
3. 31			468. 39	
12. 24. 21	21400. 00	5. 8. 10	154177. 93 +	12. 50
—— 3. 31			466. 20	
12. 24. 55	21500. 00	5. 9. 36	153711. 73	12. 54
3. 32			464. 04	
12. 28. 27	21600. 00	5. 11. 2	153247. 69 +	12. 58
—— 3. 31			461. 89	
12. 31. 58	21700. 00	5. 12. 29	152785. 80	13. 1
3. 31			459. 77	
12. 35. 29	21800. 00	5. 13. 55	152326. 03	13. 5
—— 3. 31			457. 67	
12. 39. 0	21900. 00	5. 15. 22	151868. 36	13. 8
3. 32			455. 58	
12. 42. 32	22000. 00	5. 16. 48	151412. 78 —	13. 12
—— 3. 31			453. 52	
12. 46. 3	22100. 00	5. 18. 14	150959. 26	13. 16
3. 31			451. 47	
12. 49. 34	22200. 00	5. 19. 41	150507. 79 +	13. 19
—— 3. 32			449. 43	
12. 53. 6	22300. 00	5. 21. 7	150058. 36 —	13. 23
3. 31			446. 43	
12. 56. 37	22400. 00	5. 22. 34	149610. 93	13. 26
—— 3. 32			445. 44	

I 3 Arcus

Abb. 11
Rudolf Goclenius: Physicae Disputationes in septem libros. Frankfurt a.M.: Zacharias Palthenius 1598. Beginn. d. Index. - Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. 79.1 Phys.



INDEX ADOLESCEN-
TVM RESPONDENTIVM
ALPHABETICVS.

A

AEGidius Kelll Eſchuegenſis, Haſſus. 468
Andreas P. Kindius Zigenhainenſis, Haſſus. 162
Adamus Wigandi Marpurgenſis, diſput. vlt.
Ambroſius Bingelius, Gronningus Wederauius. 608
Antonius Piſtorius Zigenheinenſis. 415
Auguſtinus Lucanus Suidnicienſis Sileſius. 426

B

Balthaſar Ellenbergerus Hombergenſis Haſſus. 422
Bartholomeus Wigandus, Caſſellanus. 34
Bernhardus a Linſingen. 343

C

Caſparus Vogelius Grebenſteinenſis, Haſſus. 53
Caſparus Wolfart Fachenſis, Haſſus. 210
Chriſtianus Reinmannus Eſchuegenſis, Haſſus. 258
Chriſtophorus Angelus, Gerauianus. 282
Chriſtophorus Vlricus, Eſchwicenſis, Haſſus. 217
Conradus Bachmannus Milſungenſis, Haſſus. 93
Conradus Bernardi Marpurgenſis. 16
Cunradus Boettenius Grebenſteinenſis, Haſſus. 445
Cunradus Dietrich Gemundanus ad Wohrā, Haſſus. 526
Cunradus Fliccius Michaelſtadenſis, Otthauius. 271
Conradus Gallus Borcanus, Haſſus. 523
Cunradus Kiſerus Willingshuſanus, Haſſus. 206
Conradus Nauu Marpurgenſis, Haſſus. 32
Conradus Stollius Bingenheimenſis Wetterauius. 456
Cunradus Stor Giſenſis. 190
Conradus Syboth, Battimontanus. 61
Cunradus Vezelius Houegeiſmarienſis, Haſſus. 194
Crato Zuckwolfius Fridbergenſis, Wetterauius. 368

D

Daniel Cellarius Marpurgenſis. 91
Daniel Eder Framomontanus. 262
Dauid Orthius Callernius, Haſſus. 212

E

Eberhardus Harderus Marpurgenſis, Haſſus. 304
Eleazarus Cnefelius, Francomontanus. 158
Emericus Stein Rauſchenbergenſis, Haſſus. 372

und Tadel? Die Rhetorik beruhigt sich selbst: natürlich nicht! Schaut man nicht gezielt, sondern einigermassen willkürlich und zufällig die einschlägigen Magazine alter Bibliotheken durch, tritt viel Krauses, Krummes und typographisch «Kaputtes» zu Tage. Die wohlfeile Absicht hat dabei vermutlich nicht einmal die Zeitgenossen befriedigt. Zu den Exempeln, die wir als Bewohner der Gutenberg-Galaxis und als Historiker verwerfen müssen, zählt – pars pro totibus – eine Seite aus den – nomen est omen – *Miracula Arithmetica* des Ulmer Rechenmeisters Johann Faulhaber [s. Abb. 13], eine kritische Bemerkung, die auch der im Titel zitierte Vers Esaia 5, 20 nicht zu unterdrücken vermag.[31] Faulhaber, den bereits seine Kollegen am Gymnasium der Stadt für einen Magier hielten und als Schwärmer scholten, veranlasste ein drückendes Werk, in dem ganz offenbar die Typographie das widerspiegelt, was im Gegenstand selbst steckt: kabbalistisch-mystische Wirrnis. Druckwerke dieser Art, oft genug Banaleres, Harmloseres, das aber ebenso wenig als wegweisende typographische Leistung angesprochen werden kann, finden sich unter den Hunderttausenden alter Drucke zu Hauf. Es lohnt nicht das Zählen! Aber das ist auch nicht massgebend. Entscheidend sind Modelle und Muster: Agricola à la Graan, Kepler à la Faulhaber – dies wären nicht nur typograpisch andere Bücher. Es scheint, als hätten die intellektuellen und disziplinären Hochleistungen von Naturwissenschaften und Technik nahezu durchgehend ihren Meister in der Buchdruckerkunst gefunden, eine Vermutung, die gewiss nicht auf diese Fachgebiete begrenzt ist.
Ein Fazit? Es scheint, als liessen sich charakteristische Merkmale des hier interessierenden Buchtyps der frühen Neuzeit in acht Kriterien zusammenfassen.

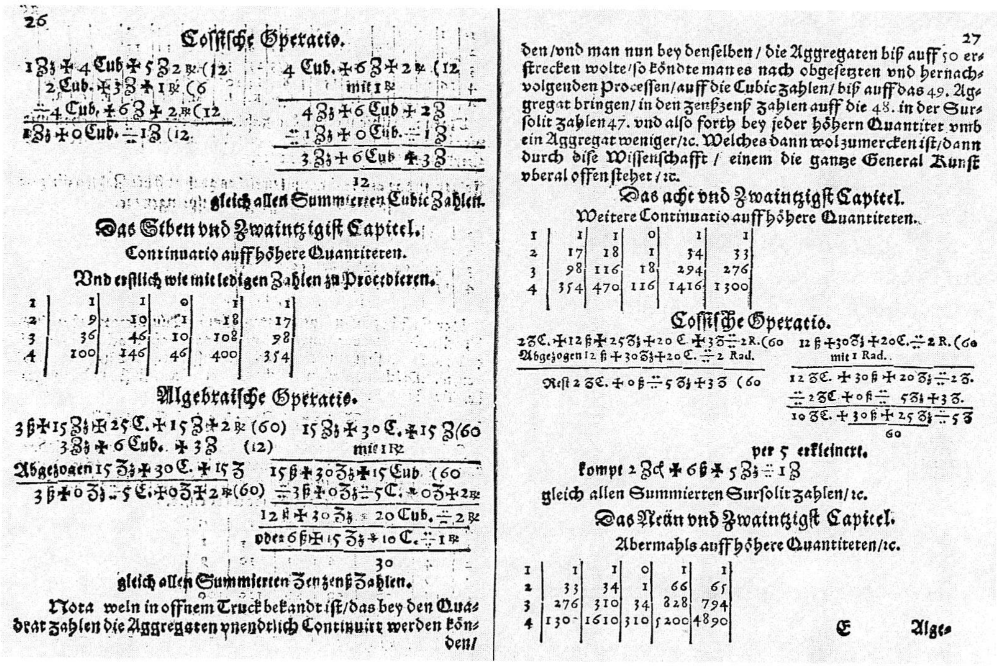
1. Das naturwissenschaftlich-technische Buch war ein gelehrtes Buch für «litteratos», studierte Fachleute, ablesbar am langen Gebrauch der lateinischen Sprache.
2. Abgesehen von akademischen Disputationen und Dissertationen war es ein umfangreiches Druckwerk; naturwissenschaftlich-technische «Schnellschüsse», wie sie in Gestalt der Flugschriften aus Theologie und «Politik» bekannt sind, sind rare Ausnahme.

31 Es heisst auf dem Titelblatt zu Johann Faulhabers Miracvla arithmetica. Augsburg: David Franck 1622: «Wehe denen / die Böses Gut /vnd Gutes Böse heissen / die auss Finternus Liecht / vnnd auss Liecht Finsternus machen / Die auss Sawr Süsse / vnd auss Süsse Saur machen.»

DISPVTATIO PHYSICARVM
Quinta.
DE TEMPORE.
In qua
D. O. M.
Præside
M. NICOLAO ANDREAE GRANIO
Sueco.
In Academia IVLIA mense Febr.
Respondebit
CHRISTOPHORVS QVARTVS,
Glog. Sil.
HELMAESTADI,
Excudebat Iacobus Lucius, Anno
cIɔ Iɔ cv.

Abb. 12
Nikolaus Andreas Graan: Disputatio physicarum quinta. De tempore. Helmstedt: Jakob Lucius II 1605. Titelbl.-Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. Nx 8.

3. Wegen seiner typographischen Gestalt war es ein aufwendiges und teures Buch und wegen seiner inhaltlichen, sachlichen Komplexität oft auf die aktive Mitwirkung des Autors bei der Herstellung angewiesen. Es sind «Druckkostenzuschüsse» bekannt.
4. Verlegerisch und buchhändlerisch war das naturwissenschaftlich-technische Buch ein risikoreiches Produkt. Es hatte einen nur kleinen, aber dafür relativ festen Markt.
5. Wenigen grossformatigen Repräsentativausgaben stand die überwiegende Zahl kleinformatiger Ausgaben gegenüber. Es waren vor allen die letzteren, die den wissenschaftlichen Diskurs bestimmt haben.
6. Bücher aus Naturwissenschaft und Technik haben offensichtlich einen verhältnismässig stabilen Anteil an der Gesamtbuchproduktion der frühen Neuzeit. Ihr Anteil wächst mit der allgemeinen Zunahme dieser Produktion. Die wachsende naturwissenschaftliche «Forschung» findet vom späten 17. Jahrhundert an zunehmend bis zur Gegenwart ihren typographischen Niederschlag in den entstehenden Fachzeitschriften.
7. Das naturwissenschaftlich-technische Buch (wie alle auf anspruchsvolle Abbildungen angewiesenen Druckwerke!) stellte satz- und drucktechnisch eine besondere typographische Herausforderung dar, deren technisches Innovationspotential für den Buchdruck sehr hoch gewesen sein dürfte, galt es doch, komplexe und komplizierte Sachverhalte sachlich richtig, typographisch einsichtig und ökonomisch einträglich umzusetzen.
8. Im naturwissenschaftlich-technischen Buch erfolgte frühzeitig und bewusst der Einsatz der sowohl für die Wissenschaftentwicklung als auch für die Ausbildung typographischer Zeichensysteme wichtigen sprachlichen und graphischen Normierungen und damit die Ausbildung typographisch umsetzbarer Visualisierungen von Strukturierungs-, Zugriffs- und Adressierungsmöglichkeiten auf den entstehenden Speicher der frühmodernen Natur- und Technikwissenschaften.



26

Cossische Operatio.

gleich allen Summierten Cubic Zahlen.

Das Siben vnd Zwaintzigist Capitel.
Continuatio auff höhere Quantiteten.
Vnd erstlich wie mit ledigen Zahlen zu Procedieren.

1	1	1	0	1	1
2	9	10	1	18	17
3	36	46	10	108	98
4	100	146	46	400	354

Algebraische Operatio.

gleich allen Summierten Zenzenß Zahlen.

Nota weil in offnem Truck bekandt ist/ das bey den Quadrat Zahlen die Aggregaten vnendtlich Continuirt werden kön-den/

27

den/vnd man nun bey denselben/ die Aggregaten biß auff 50 erstrecken wolte/ so köndte man es nach obgesetzten vnd hernachvolgenden Processen/ auff die Cubic zahlen/ biß auff das 49. Aggregat bringen/ in den Zenßzenß zahlen auff die 48. in der Sursolit zahlen 47. vnd also forth bey jeder höhern Quantitet vmb ein Aggregat weniger/ ꝛc. Welches dann wol zumercken ist/ dann durch dise Wissenschafft/ einem die gantze General Kunst vberal offen stehet/ ꝛc.

Das acht vnd Zwaintzigst Capitel.
Weitere Continuatio auff höhere Quantiteten.

1	1	1	0	1	1
2	17	18	1	54	33
3	98	116	18	294	276
4	354	470	116	1416	1300

Cossische Operatio.

per 5 erkleinert.

gleich allen Summierten Sursolit zahlen/ ꝛc.

Das Neün vnd Zwaintzigst Capitel.
Abermahls auff höhere Quantiteten/ ꝛc.

1	1	1	0	1	1
2	33	34	1	66	65
3	276	310	34	828	794
4	1300	1610	310	5200	4890

E Alge-

Abb. 13
Johannes Faulhaber. Miracula arithmetica. Augsburg: David Franck 1622. - Ex.: HAB Wolfenbüttel, Sign. N 42 Helmst 4°