

<b>Zeitschrift:</b>	Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
<b>Herausgeber:</b>	Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
<b>Band:</b>	13 (1961)
<b>Artikel:</b>	Von den naturwissenschaftlichen Werken der Eisen-Bibliothek
<b>Autor:</b>	Witzig, Emil
<b>Kapitel:</b>	C: Die wichtigsten naturwissenschaftlichen Werke der Eisen-Bibliothek
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-584747">https://doi.org/10.5169/seals-584747</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## C. Die wichtigsten naturwissenschaftlichen Werke der Eisen-Bibliothek

Wohl finden wir in der Eisen-Bibliothek Frühausgaben (Erstdrucke) der grossen Schriftsteller und Philosophen der Antike, aber ohne uns allzu grober Vereinfachung schuldig zu machen, dürfen wir sie vernachlässigen und an den Anfang der Büchersammlungen, die uns zeigen werden wie die neuzeitliche Naturforschung sich entwickelt hat, die Werke von *Georg Agricola (Bauer)*, 1494—1555, stellen. Seine besondern Verdienste um die Probierkunde haben wir schon erläutert und auf seine Leistungen als Mineraloge werden wir noch später einzutreten haben. Eine fast vollständige Sammlung von *Agricolas* naturgeschichtlichen und metallurgischen Schriften wird im Paradies am Rhein aufbewahrt. Am Rhein, in Basel bei *Froben*, durch Empfehlung des *Erasmus von Rotterdam*, wurden sie auch gedruckt, zwischen 1530 und 1561. Vielleicht fühlen wir uns deshalb ganz besonders mit ihm verbunden, als wäre er uns persönlich bekannt gewesen. Grosse Bibliotheken mögen wohl ihre *Agricola*-Literatur nicht in der Vollständigkeit wie die Eisen-Bibliothek vereinigt haben, die als Spezialbibliothek auch spätere Ausgaben und Uebersetzungen aus dem Lateinischen systematisch sammelt. Betrachten wir nun die Entwicklung von drei naturwissenschaftlichen Forschungsrichtungen.

### 1. Die Entwicklung der Physik

«Le Mecaniche» des *Guido Ubaldo (Del Monte)* (Venedig, 1615) schliesst an *Archimedes* an und führt uns in die Statik ein. Die Dynamik entwickelt *Galilei* in seinen «Discorsi e dimostrazioni matematiche» (Leiden, 1638). Doch nicht nur die von ihm entdeckten Bewegungsgesetze (freier Fall, schiefe Ebene, Pendel), sondern auch seine Gedanken über den Einfluss der Materialfestigkeit liegen hier im Urtext vor. Ein Schüler *Galileis*, *Torricelli*, war einer der Gründer der Accademia del Cimento in Florenz, die sich hauptsächlich mit Temperaturmessungen und Versuchen über den natürlichen Luftdruck befasste, zu dessen Studium *Torricelli* ein Quecksilber-Barometer geschaffen hatte. Besondere Untersuchungen waren dem Vakuum gewidmet. Die Ergebnisse liegen zusammengefasst in den «Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento» des *Lorenzo Magalotti* (1667) vor. Teilweise auf diesen Arbeiten baut *Robert Boyle* seine Versuche auf, mit denen er beweist, dass der Stand eines Flüssigkeitsbarometers vom äusseren Luftdruck abhängt, und die ihn zur Erkenntnis führen, dass bei konstanter Temperatur das Produkt aus Gasdruck mal Volumen konstant ist (Gesetz von *Boyle-Mariotte*). Auch seine Monographien, wie «New experiments physico-mechanicall, touching the spring of the air, and its effects

<Made, for the most part, in a new pneumatical engine>>, (Oxford, 1660), sind von den Florentiner Untersuchungen beeinflusst. Ob Otto von Guericke seinen Wasserbarometer selbständig oder auf Grund von Torricellis Versuchen schuf, ist historisch nicht nachweisbar. Die von Guericke gebaute Luftpumpe führte ihn zu den klassischen Experimenten mit den Magdeburger Halbkugeln. Seine Schrift darüber, «Experimenta nova <ut vocantur> Magdeburgica de Vacuo Spatio», hatte er schon 1633 verfasst. Sie erschien aber erst 1672 im Druck in Amstelodami (Amsterdam).

Galilei starb im Jahre 1642. Im gleichen Jahre wurde in England Isaac Newton geboren. Was die klassische Physik ihm verdankt, ist unserem Leserkreis wohl bekannt. Wie weit seine grundlegenden Arbeiten in die moderne Physik hineinreichen, werden wir später noch zeigen. Seine «Philosophiae Naturalis Principia Mathematica» (London, 1687) ist in der Erstausgabe vorhanden. Die Eisen-Bibliothek hatte das Glück, ein Exemplar aus der Bibliothek von Ernst Mach, mit dessen Namenszug, erwerben zu können. Mach wiederum hatte es seinerzeit, wie eine handschriftlich eingetragene Bemerkung zeigt, aus der Bibliothek des Physiologen Purkinje bezogen.

Wiederum haben wir den bedeutenden Umfang der auf dem Gebiet der Physik vorhandenen Literatur an wenigen Hauptwerken gezeigt. Wer selbst weiter eindringt, wird noch manche Kostbarkeit finden. Die auf Newton folgenden Kommentatoren seiner Arbeiten — sie sind ebenfalls in der Eisen-Bibliothek vertreten — fördern weitere Erkenntnisse, die u. a. zu der heute so wichtigen Werkstoffprüfung und damit auch zum Eisen führen.

## 2. Die Entwicklung der Chemie

Der Vollständigkeit halber müssten wir uns vorerst mit der Alchemie befassen. Doch sei uns erlaubt, um nicht allzu weit abzuschweifen, nur darauf hinzuweisen, dass die Eisen-Bibliothek auch einige ausgezeichnete Bücher über die Alchemie und die Geschichte der Alchemie besitzt. Dazu gehört das alchimistische, in Urschrift auf das 3. Jahrhundert zurückgehende, Werk «De arte magna. Sive de rebus naturalibus» des Democritus Abderita (Padua, 1573) und die von Gulielmus Gratarolus herausgegebene Sammlung 42 alchemistischer Schriften aus dem Mittelalter und der Renaissance «Verae alchemiae artis'que metallicae» (Basel, 1561). Auch die klassische Schrift von E. O. Lippmann «Entstehung und Ausbreitung der Alchemie» (Berlin, 1919) steht in der Eisen-Bibliothek.

Eine andere Wurzel, aus der die Chemie sich entwickelt hat, ist die Pharmacie. So sehen wir bei Béguin (Les Elémens de Chymie. Rouen, 1660), dass die Chemie eine Kunst ist, die lehrt, wie die zusammengesetzten natürlichen Körper gelöst, aus den Lösungen gefällt und daraus angenehmere, gesündere und sicherere

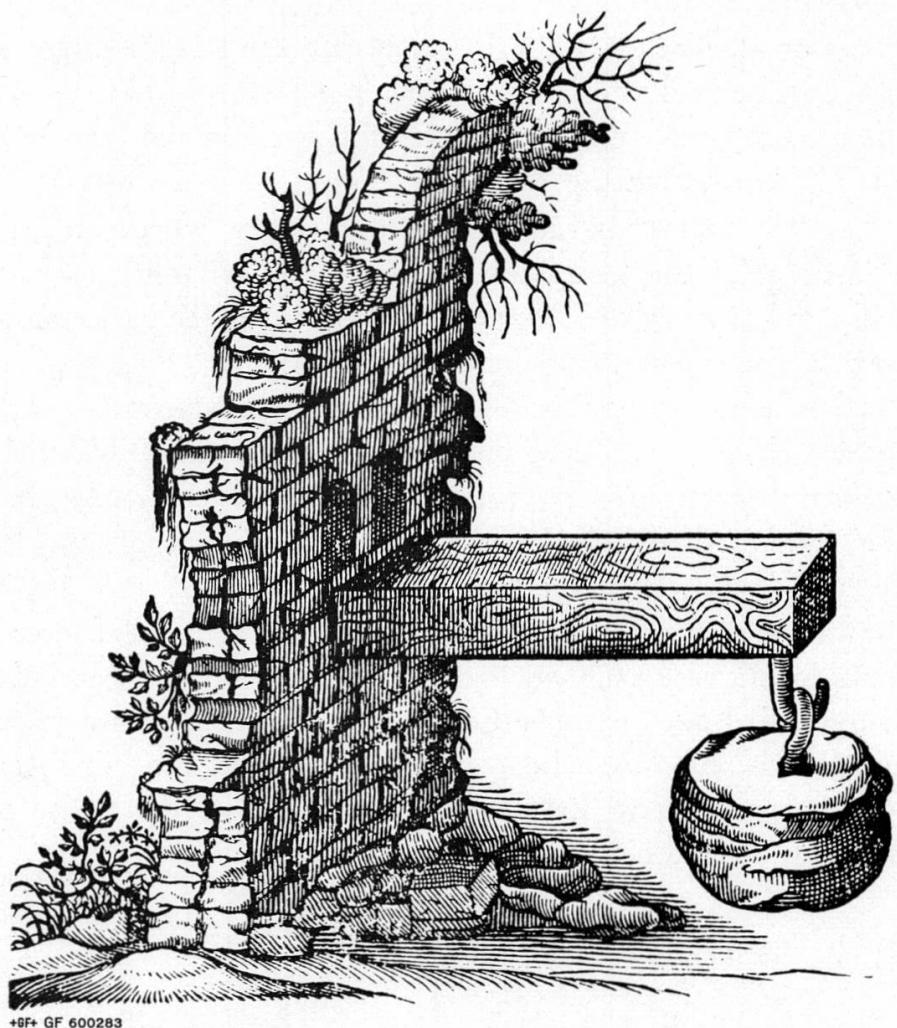
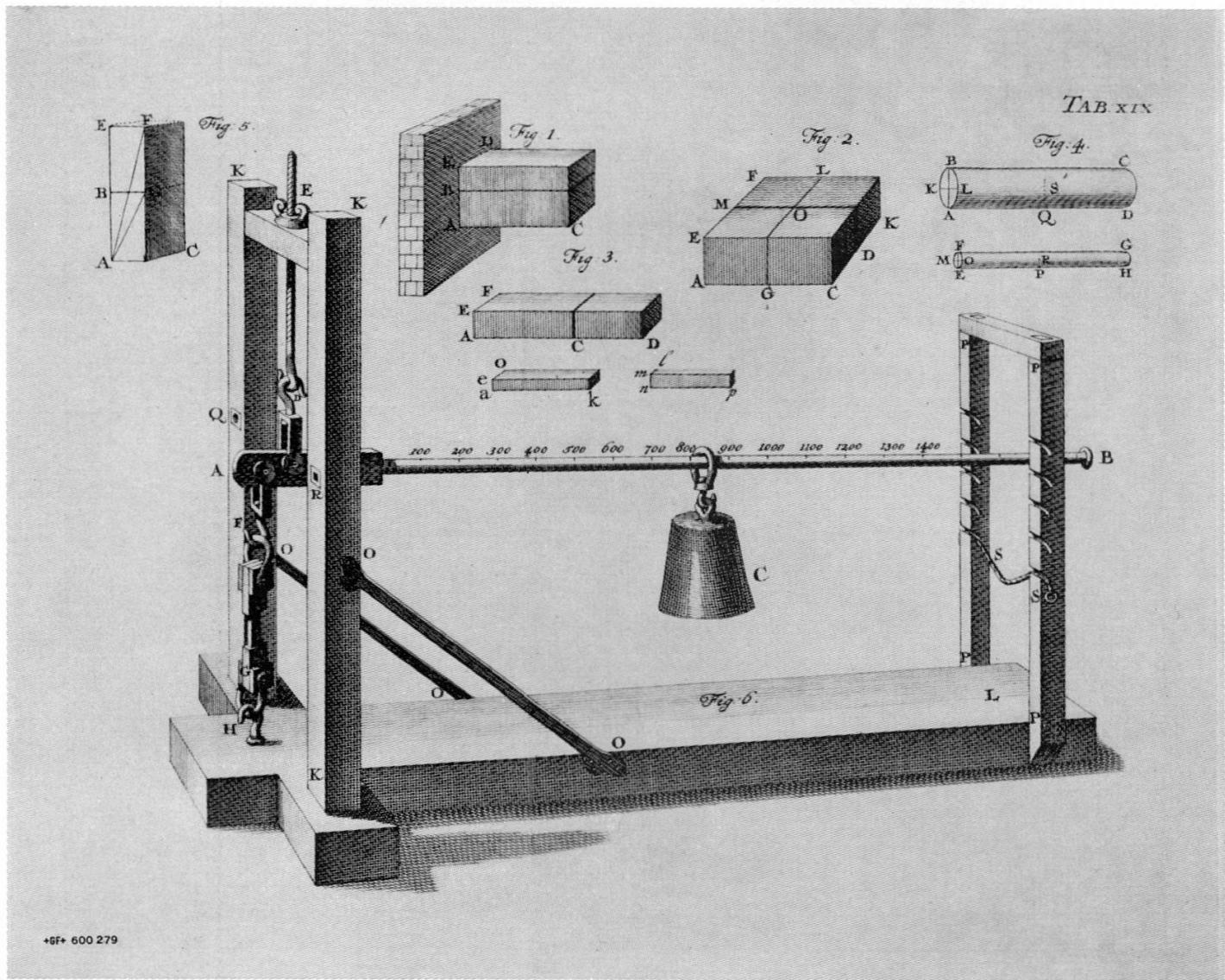


Abb. 8. Versuch über die Biegefestigkeit (Gesetz unabhängig vom Werkstoff), aus Galilei «Discorsi e Dimostrazioni Matematiche» Leiden, 1636



*Abb. 9.* Apparatur zur Bestimmung der Zugfestigkeit,  
aus *Musschenbroek «Physicae experimentales et geometricae»* (Leiden), 1729

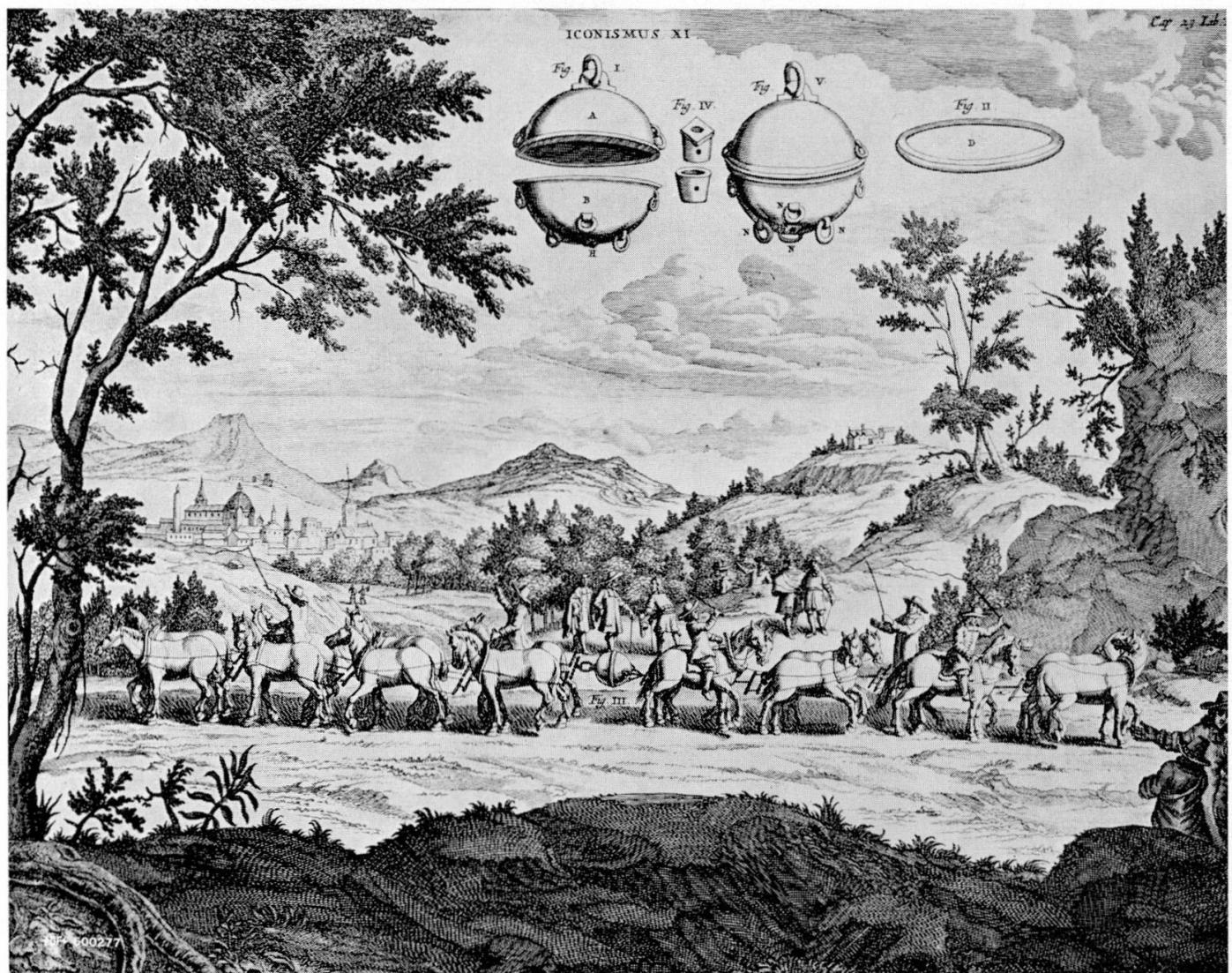


Abb. 10. Der berühmte Versuch mit den Magdeburger Halbkugeln, die nur durch den äussern Luftrdruck zusammenhalten und von den Pferden nicht auseinander gerissen werden können, nachdem der von den Halbkugeln umschlossene Raum luftleer gepumpt wurde.

Aus Guericke «Experimenta de Vacuo Spatio», Amstelodami (Amsterdam), 1672

Medikamente hergestellt werden können. Sich auf das Praktische beschränkend, rettet *Béguin*, von der Alchemie Abstand nehmend, die positive Seite der Jatromchemie des *Paracelsus*.

Auch die Mehrzahl der französischen Chemiker des 17. Jahrhunderts sind vertreten. Wir zitieren lediglich *Nicolas Lémery* (*Cours de Chymie*. Paris, 1675), das Lehrbuch «contenant la manière de faire des opérations qui sont en usage dans la médecine, par une méthode facile. Avec des raisonnemens sur chaque opération pour l'instruction de ceux qui veulent s'appliquer à cette science». Leider konnte bis heute nur die 9. Auflage, Paris 1701, erworben werden. Vollständig ist dagegen die Sammlung von *J. J. Bechers* Werken, mit der Erstausgabe seiner «*Physica subterranea*» (Frankfurt, 1669), die er 1680 deutsch übersetzt erscheinen liess unter dem Titel «*Chymisches Laboratorium oder Untererdische Naturkündigung*». Darin beschreibt er «I. Die tieffe Zeugung derer unter-erdischen Dinge: Wie auch der wunderbare Bau der ober- und unter-erdischen Erd-Wasser- und Lufft-Kugel: Und dann die absonderliche Natur der unter-erdischen Dinge Aufflöss- und Zerlegung in ihre Teile und derselben Eigenschaft. II. Neue Chymische Proben einiger künstlichen gleich darstelligen Verwandlung derer Metallen nach Anleitung der in vorigen Jahren in Druck gegebenen *Physicae subterraneae*. III. Ein nochmaliger Zusatz und Philosophischer Beweistum derer Chymischen die Wahr- und Möglichkeit derer Metallen Verwandlung in Gold bestreitenden Lehr-Sätze. IV. Ein Chymischer Rätseldeuter derer verdunckelten Wort-Sätze Urhebung und Geheimnisse offenbahrend und auflösend». Beide, die lateinische und deutsche Ausgabe wurden 1738 und 1755 in Leipzig nochmals herausgegeben mit «einer neuen Vorrede, und Bedenken von der Gold-Macherey *Georg Ernst Stahls*».

Bevor wir uns dem für die Chemie so entscheidenden 18. Jahrhundert zuwenden, müssen wir nochmals *Robert Boyle*, als Chemiker, erwähnen, hat er doch im Anhang zu seiner «*Medicina hydrostatica*» (London, 1690) einen Beitrag zur Erzbestimmung und -untersuchung («*A previous hydrostatical way of estimating ores*») geleistet. Mit der von ihm entwickelten hydrostatischen Waage bestimmt er das spezifische Gewicht der Erze. Die Dichte des Bergkristalls nimmt er als Einheit, weil leichtere Mineralien metallfrei seien. Ueberraschend ist, wie gut seine Werte mit den heutigen übereinstimmen: Schwefel = 2 (heute 2,07), Antimonit 4,7 (4,52—4,62). *Robert Boyles* Beziehungen zur Erzuntersuchung werden verständlich, wenn man weiss, dass sein Vater, *Richard*, später Graf von Cork, einer der grössten Eisenhüttenbesitzer Irlands war. Für die Chemie sind *Boyles* Verbrennungsexperimente wichtig. («*Tracts. Containing new experiments touching the relation betwixt flame and air. And about explosions*», London, 1672.) Leider fehlt in der Eisen-Bibliothek noch der «*Sceptical Chemist*» (1660), in welchem *Boyle* eine wesentliche Annäherung an die moderne Atomtheorie

hypothetisch und sehr vorsichtig ausdrückt. Er vermutet, dass eine einzige Urmaterie existiert. Sie ist in kleinste Teilchen aufgeteilt, die sich aber in verschiedener Anzahl zu verschieden gestalteten und verschieden bewegten «clusters», d.h. Häufchen von Primärteilchen, zusammenschliessen. Jedes Element ist durch eine ihm eigene Art der Häufchen charakterisiert. Die Häufchen (heute: Atome) bleiben bei allen chemischen Prozessen unzerlegt. *Boyle* ist aber überzeugt, dass eines Tages ein «kraftvolles und subtile Agens» gefunden werde, mit dem man die Häufchen in ihre Bestandteile zerlegen und so die Elemente umwandeln könne. (Rabinowitsch & Thilo, Periodisches System, Stuttgart, 1930.)

Die Geschichte der Chemie im 18. Jahrhundert, welches die grossen Fortschritte mit der Sauerstofflehre bringt — worauf wir später nochmals zurückkommen werden —, ist in ganz glänzender Weise dokumentiert. Um nur das wichtigste zu nennen: *Hermann Boerhaave* «Elementa Chemiae» (Leiden, 1732), *Jean Claude de Lamétherie* «Essai analythique sur l'air pur et les différentes espèces d'air» (Paris, 1785), *Antoine Laurent Lavoisier* «Opuscules physiques et chymiques» (Paris, 1774) und sein wichtigstes Werk «Traité élémentaire de chimie» in 2 Bänden (Paris, 1789). Dazu gehört aber auch *Joseph Priestley* «Experiments and observations on different kinds of air» (Birmingham, 1790).

Ins 18. Jahrhundert fällt die Entwicklung der mineral-chemischen Forschung. Wir erinnern uns der im vorangehenden Kapitel genannten Probierbücher und des Lehrbuches von *Ercker*. Bis ca. 1750 sind aber keine entscheidenden Fortschritte mehr in der chemischen Mineralprüfung zu verzeichnen. Neue Impulse gingen von Schweden, von den grossen, reichen Eisen- und Kupfererzgruben aus. *Cronstedt* (Försök till en Mineralogie, anonym herausgegeben 1758, 2. Auflage 1781 in der Eisen-Bibliothek), *Engeström* (Beschreibung eines mineralogischen Taschen-Laboratoriums und insbesondere des Nutzens des Blaserohrs in der Mineralogie, 2. deutsch übersetzte Ausgabe, Greifswalde, 1782) und andere erweiterten die Lötrohrprüfung zur analytischen Untersuchungsmethode. Ihre Werke stellen sehr genau den damaligen Stand der chemischen Analyse dar. Auf «nassem» Wege, durch Aufschluss mit Pottasche, hat *Torbern Bergman* Mineralien analysiert (Opuscula physica et chemica, Leipzig, 1786—1792). Damit befinden wir uns auf dem Weg zur reinen Chemie und zu einem ihrer wichtigsten Vertreter, *Jöns Jacob Berzelius*, dessen Originalarbeiten, in denen er schon die elektrostatischen Valenzen der Elemente erwähnt, «Lärbok i Kemien», Stockholm, 1808—1818, und «Om blåsrörets användande i kemien och mineralogien», Stockholm, 1820, auch in deutschen, französischen und italienischen Uebersetzungen vorliegen.

Gerade aus der Zeit von *Lavoisier* und *Priestley*, *Bergman* und *Berzelius*, sind die «Mémoires de l'Académie des Sciences» von Paris und aus Stockholm die «Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar» und *Berzelius'* eigene

«Afhandlingar i fysik, kemi och mineralogi» in lückenloser Folge vorhanden, so dass sogar die meistens nur als «vorläufige Mitteilungen» gedachten Darlegungen entscheidender Experimente und Entdeckungen in ihrer allerersten Fassung eingesehen werden können. So ziehen beim Studium der chemischen Werke der Eisen-Bibliothek die wesentlichen Phasen aus der Entwicklungsgeschichte der Chemie sozusagen in Zeitraffer-Aufnahmen mit ungeheurer Aktualität und faszinierender Eindrücklichkeit an uns vorbei.

### 3. Die Entwicklung der Mineralogie

Einmal mehr gehen wir zurück auf *Georg Agricola*, der später von *A. G. Werner* «Vater der Mineralogie» genannt wurde. «Bermannus, sive de re metallica», Basel, 1530, heisst seine erste mineralogische Arbeit, die in Dialogform antikes Wissen und mittelalterliche Erfahrungen übermittelt. Darauf fussen alle weiteren Arbeiten, die durch genaue Naturbeobachtungen ergänzt und wesentlich erweitert werden, so dass 1546 die erste Systematik «De natura fossilium, libri X», wiederum bei Froben, Basel, in einem Sammelband mit anderen geologisch-mineralogischen Abhandlungen erscheint. Ohne auf Einzelheiten einzutreten, sei festgehalten, dass *Agricola* klar trennt zwischen Gemengen und homogenen Mineralien. Letztere zerfallen in die «einfachen», die nach dem damaligen Stand der Chemie nicht weiter analysierbaren, und die «Gemische» (von homogenen Mineralien). Dazu gehören beispielsweise die Erze, weil sie aus Metall und Stein bestehen. Dass er diese Klasse ausscheidet, ist auf die quantitativ urteilende Probierkunde zurückzuführen. Nach dem wechselnden Anteil von Metall und Schlacke findet man 3 Arten:

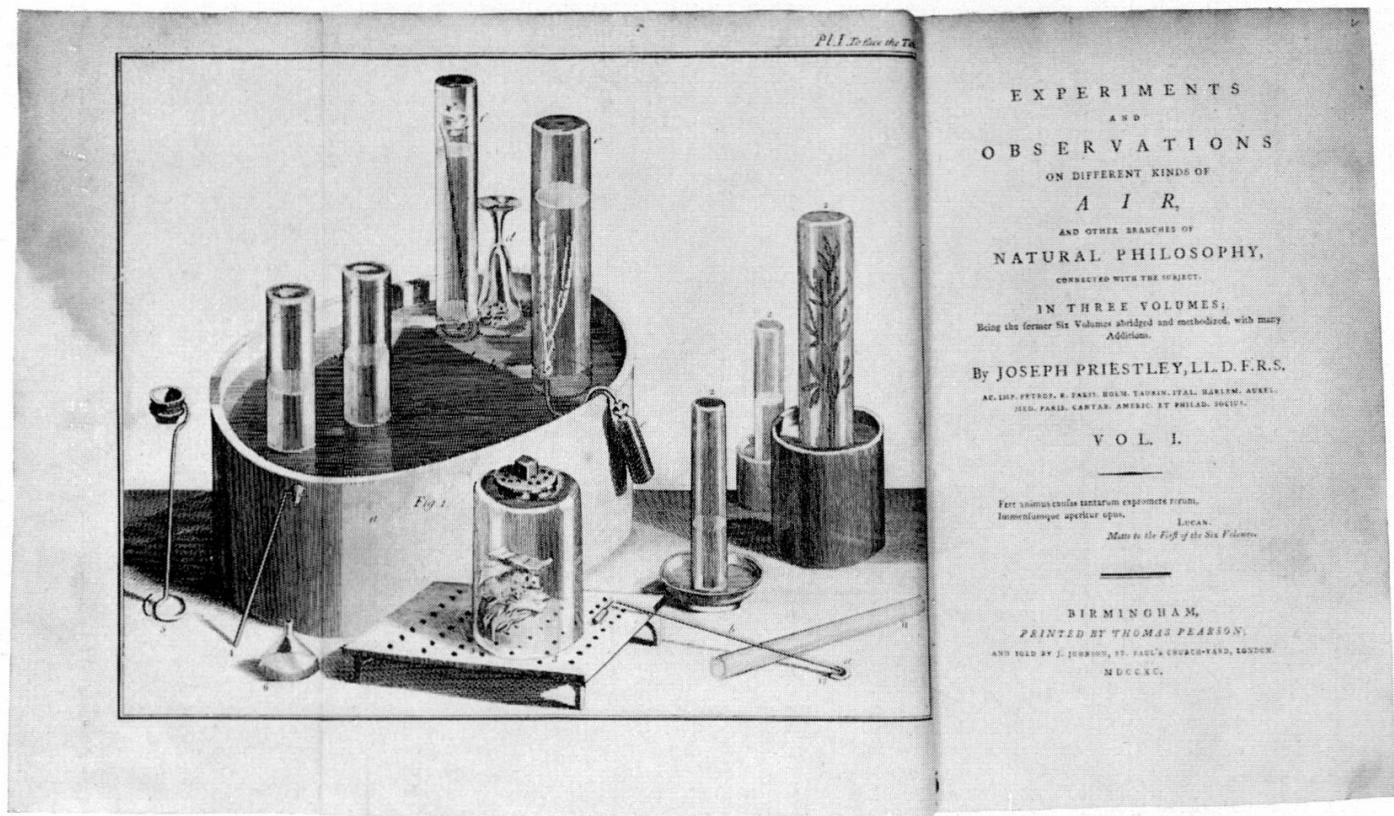
e lapide et metallo, aequales partes  
e lapide et metallo, multo metallo  
e lapide et metallo, lapide abundante.

Die nicht analysierbaren Mineralien werden nach äussern Merkmalen, wie Farbe, Glanz, Geruch, Geschmack, Glätte, Härte, Bearbeitbarkeit, und — etwas unsicher — Gestalt beurteilt. Aber auch Eigenschaften physikalischer Natur, wie Verhalten in Feuer und Wasser, werden beachtet. Nur alchemistische Erkenntnisse werden strikte abgelehnt, selbst wenn sie völlig richtig sind, weil *Agricola* die Alchemisten — leider alle — als Scharlatane bezeichnet. Wir erkennen aber bei ihm intensives Bemühen um eine möglichst allgemeingültige Klassifikation der Mineralien. In ihrem Ausbau zeichnen sich später zwei Richtungen ab: Die eine zieht rein chemische Kriterien herbei und vernachlässigt äussere Kennzeichen, währenddem die andere mehr «naturhistorisch» orientiert von der Kristallographie her gerade die Gestalt, allerdings vorerst ohne die Geometrie zu



JOH. JOACHIMI BECHERI, D.  
 SPIRENsis GERMANI  
 Sacr. Cæs. Majest. Confil. & Med. Elect. Bay.  
**PHYSICA**  
**SUBTERRANEA**  
 PROFUNDAM SUBTERRANEORUM GENESIN,  
 E PRINCIPIIS HUCUSQUE IGNOTIS,  
 OSTENDENS.  
**OPUS SINE PARI,**  
 PRIMUM HACTENUS ET PRINCEPS,  
**EDITIO NOVISSIMA**  
 PRÆFATIONE UTILI PRÆMISSA, INDICE LOCUPLETIS  
 SIMO ADORNATO, SENSUQVE ET RERUM DISTINCTIONIBUS,  
 LIBERO TERSUS ET CURIOSUS EDENDO,  
 OPERAM NAVAVIT  
 SPECIMEN BECHERIANUM,  
 FUNDAMENTORUM DOCUMENTORUM,  
 EXPERIMENTORUM,  
 SUBJUNxit  
 GEORG. ERNESTUS STAHL, D.  
 PROF. FUS. ORDIN. HALL.  
 L I P S I E,  
 EX OFFICINA WEIDMANNIANA,  
 ANNO MDCC XXXIX.

Abb. 11. Die «Physica subterranea», Leipzig, 1738, von J. J. Becher,  
 mit einem Nachtrag von Georg Ernst Stahl, der seine Phlogiston-Theorie fand,  
 indem er Bechers Arbeiten weiterentwickelte



+GF+ 520726

Abb. 12. Einige Apparate zur Luftuntersuchung von Priestley, mit denen er «dephlogisticated air» (Luftsauerstoff) nachwies. (Experiments and observations on different kinds of air, Birmingham, 1790)

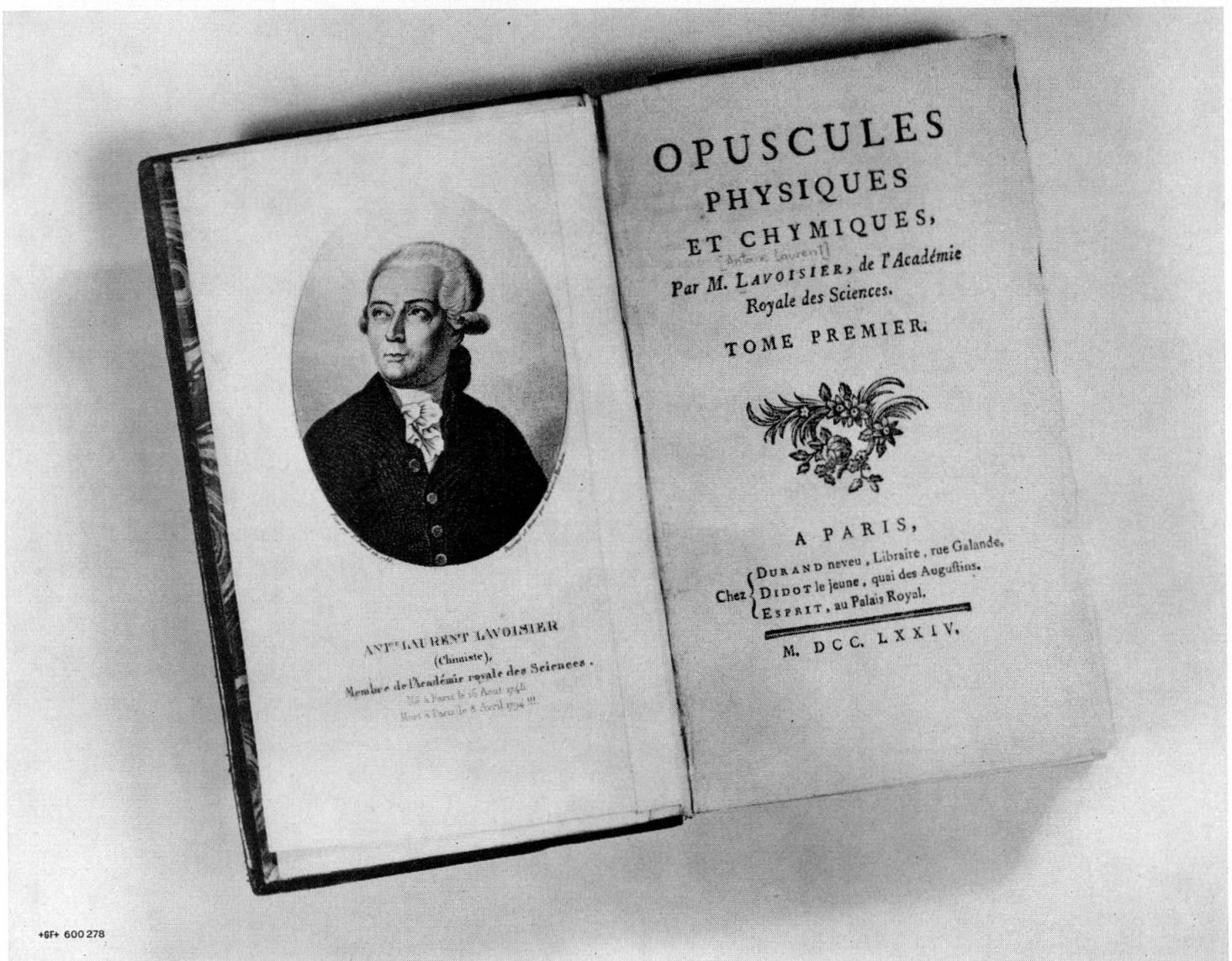


Abb. 13. Titelblatt von Lavoisiers opuscules physiques et chymiques, Paris, 1774, in dem er sich mit den Luftuntersuchungen von Helmont, Hales und Boyle auseinandersetzt

berücksichtigen, betont. Erstere wird vertreten durch *Cronstedt* (Försök till en Mineralogi, 1758), letztere durch *Carl von Linné* (Systema Naturae, Leiden, 1735). Bei ihm zeigt sich allerdings, dass die in der Botanik und Zoologie so erfolgreich angewandte binäre Nomenklatur in der Mineralogie hemmend ist. Die Bedeutung der ebenflächigen Begrenzung der Kristalle und die Konstanz der Kristallwinkel waren von *Niklaus Steno* (1669) erkannt worden. Seine diesbezügliche Arbeit fehlt heute noch in der Eisen-Bibliothek. Dagegen besitzt sie eine seltene Kostbarkeit im Band für das Jahr 1688 der in Parma erschienenen Zeitschrift «Giornale de' Letterati» mit *Guglielminis* «Riflessioni filosofiche dedotte dalle Figure de' Sali», in denen er — Mathematiker und Ingenieur — vier Grundtypen der Kristallformen von Salzen beschreibt: Würfel (Steinsalz), hexagonales bzw. trigonales Prisma (Salpeter), Oktaeder (Alaun) und rhomboidales Parallelepiped (Vitriol), die bei ein und derselben Form bis in die kleinsten Teilchen vorkommen. *Romé de l'Isle* hat später (1783) das Gesetz der Winkelkonstanz klar ausgedrückt und mit zahlreichen Winkelmessungen bewiesen. Sein erstes «Essai de Cristallographie» (Paris, 1772) ist aber noch stark in *Linnés* «naturhistorischer» Betrachtungsweise befangen. *Guglielminis* Annahme, dass die Kristalle aus wenigen geometrischen Grundformen aufgebaut seien, wurde von *Haüy* verallgemeinert (Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, Paris, 1784). Er betont die Rationalität der Achsenabschnitte, die später zur Konzeption des Kristallgitters führen. Aus demselben Jahr existiert eine Zusammenfassung aller damals bekannten Kristallklassifikationen im «Manuel du Minéralogiste», verfasst von *Torbern Bergman*, bereinigt von *J. J. Ferber*, ergänzt und übersetzt von *Mongez*. Abschliessen möchten wir die minéralogische Schau mit dem klassischen, fünfbändigen «Traité de Minéralogie» von *Haüy* (Paris, 1801).

Mit besonderer Freude wird der Mineraloge und Geologe feststellen, dass die Eisen-Bibliothek eine vollständige Sammlung der Schriften *Paul Niggli* besitzt. Eindrücklich wird damit *Niggli* ungeheure Vielseitigkeit und unerhörte Arbeitskraft demonstriert. Seine Werke umfassen nicht nur die gesamte Mineralogie, Petrographie und Kristallographie, sondern gehen weiter in die Chemie und Geologie, behandeln grundsätzliche Probleme der Forschung und, was *Niggli* besonders am Herzen lag, die Erziehung und Ausbildung an den Mittelschulen. «Er dürfte der letzte Vertreter seines Faches gewesen sein, dem es vergönnt war, nicht nur alle weitverzweigten Teilgebiete zu beherrschen, sondern sie auch entscheidend zu fördern.» (Burri, Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges., 1953.)

*A. G. Werner* (1749—1817) vollzog einen weiteren Schritt, der zur raschen Entwicklung der erdkundlichen Wissenschaften im weitesten Sinne führte, indem er die Gesteine von den Mineralien abtrennte und damit die Forschungsrichtungen der Petrographie und der Geognosie (Geologie) begründete. Seine

«Neue Theorie von der Entstehung der Gänge» (Freiberg, 1791), die in der Eisen-Bibliothek auch in französischer Uebersetzung (Paris, 1802) vorhanden ist, trug dazu bei, dass man der Lagerstättenkunde endlich wieder erhöhte Aufmerksamkeit schenkte. Seine Schüler und Nachfolger bemühten sich auch auf diesem Gebiet, an Stelle des «versuchsweisen Umhertappens, der Gewohnheit und des Aberglaubens sicheres Wissen und bewusstes Handeln» zu setzen. Allerdings darf darauf verwiesen werden, dass *Agricola* im «De Re Metallica» (1556) schon ganz richtig erzährende Gänge zum Teil als Bildungen aus warmen, wässerigen Lösungen, die längs Spalten und Klüften aus dem Erdinnern in die feste Erdkruste stiegen, lange darin verblieben und schliesslich erstarnten, erklärt. Dieses modern anmutende Gedankengut ist *Werners* «Neuer Theorie» von 1791 weit überlegen. Behauptete er doch, alle Gänge seien an der Erdoberfläche am weitesten und keilen gegen unten aus. Die Erze seien durch von oben her eingedrungenes Regenwasser abgelagert worden. Aber mit *Werners* Werken besitzt die Eisen-Bibliothek einige schöne Zeugnisse aus der Glanzzeit der neptunistischen Lehre, jener Theorie, welche die Entstehung aller Gesteine aus Ablagerungen im Wasser behauptete.

Um «der in der ersten Maiennacht geschnittenen mysteriösen Haselrute» mit «ernsten Studien über die Natur der Gänge» entgegenzutreten, schrieb *B. Cotta* seine «Gangstudien» (Freiberg, 1850).



Abb. 14. Titelblatt von *Georg Agricolas «Bermannus»*, Basel, 1530,  
mit dem ersten Mineralienverzeichnis

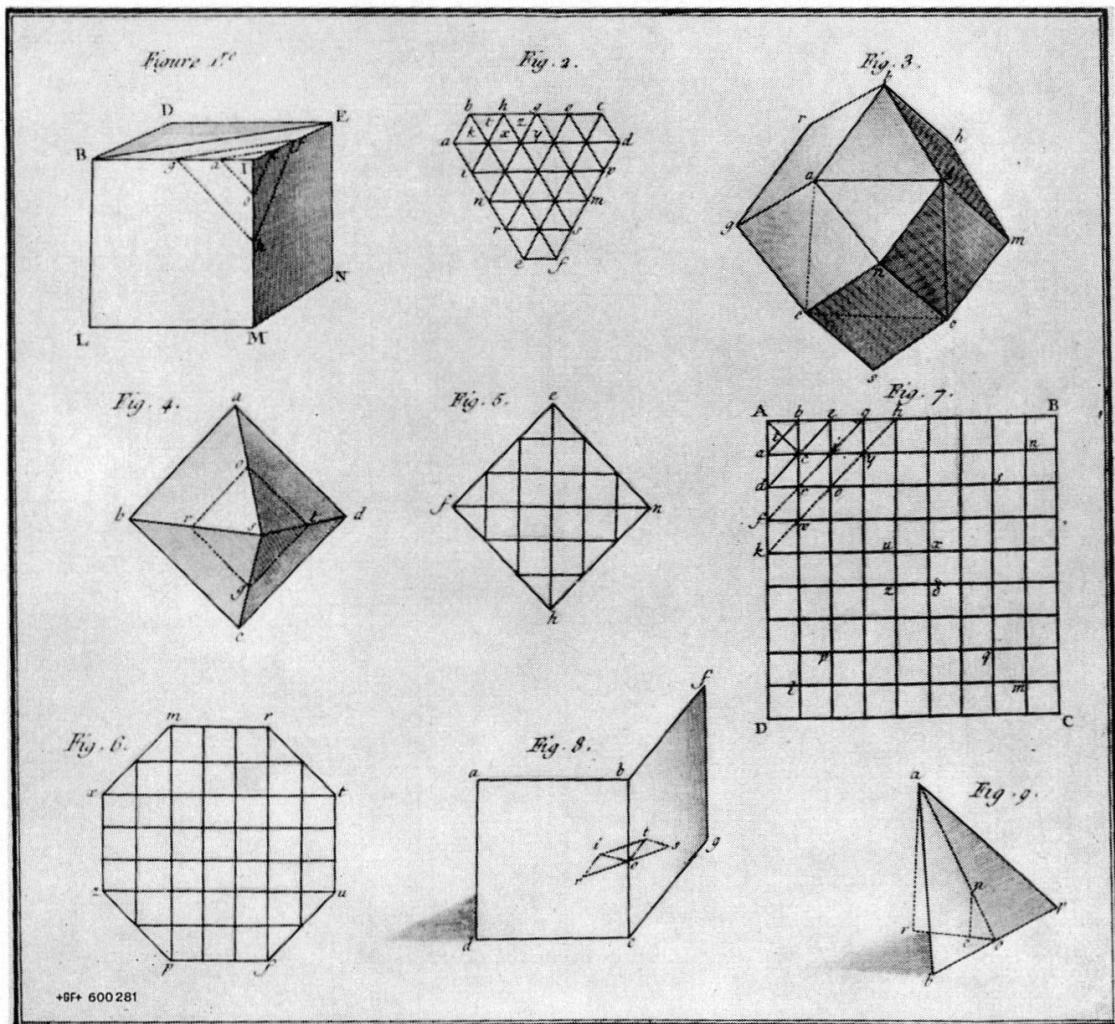


Abb. 15. Kristalltypen aus dem klassischen Werk von Haüy,  
Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, Paris, 1784