

Informations - Informationen - Informazioni - Notes

EXPERIENTIA MAIORUM



Georg Agricola (1494-1555)

Zum 400. Gedenktag seines Todes am 21. November 1955.

Am 21. November jährte sich zum 400. Male der Todestag von GEORG AGRICOLA, der als Begründer dreier Wissenschaften: der Mineralogie, der Geologie und der Bergbau- und Hüttenkunde in die Geschichte der menschlichen Kultur eingegangen ist.

GEORG AGRICOLA (eigentlich BAUER heissend) wurde am 24. März 1494 zu Glauchau in Sachsen geboren. Mit 20 Jahren bezog er die Universität Leipzig, wo er Theologie, Philosophie und Philologie studierte, letztere bei dem führenden Humanisten der Universität Leipzig, PETRUS MOSELLANUS (1493-1524), der ihn in das Sprach- und Geistesgut der griechischen und römischen Antike einführte. Dreiundzwanzigjährig schliesst Agricola dieses Studium als «Baccalaureus artium» ab und übernimmt eine Lehrerstelle für Griechisch und Lateinisch an der Stadtschule in Zwickau, an welcher er auch während vier Jahren das Amt eines Konrektors versieht. Sein literarisches Erstlingswerk ist eine lateinische Grammatik (*Georgii Agricolae Glaucii Libellus de prima ac simplice institutione grammatica*. Leipzig 1520).

Wissens- und Forschungstrieb führen AGRICOLA 1522 wieder an die Hochschule zu Leipzig zurück. Er wendet sich dort vor allem dem Studium der Medizin und ihrer Hilfswissenschaften Physik und Chemie zu. Wie seinen Zeitgenossen THEOPHRASTUS PARACELSUS (1493-1541) fesselten ihn im Studium der Medizin hauptsächlich die Fragen der Heilmöglichkeiten mittels Gaben der Natur. Als sein Freund MOSELLANUS 1524 stirbt, drängt es AGRICOLA, seine Studien in Italien, dem klassischen Lande des Humanismus und der Hochburg medizinischer Forschung, fortzusetzen, von wo er mit dem dort erworbenen Grad eines «Doctor medicinae» nach Deutschland zurückkehrt. 1527 nimmt AGRICOLA die Stelle eines Stadtarztes in Joachimsthal am Südrande des Erzgebirges an. Die Wahl dieser Bergwerksstadt, die kaum gegründet, durch den Silberreichtum der in ihrer Umgebung liegenden Gruben rasch aufblühte, ergab sich für ihn vor allem dadurch, dass es ihm angelegen war, «die wahre Konstitution von metallhaltigen Pflastern der Alten» kennenzulernen, und gerade in Joachimsthal bot sich die beste Gelegenheit, die in der antiken Literatur beschriebenen Objekte selbst studieren zu können. AGRICOLA kam also

gewissermassen auf dem Umweg über die Medizin mit den Mineralien in Berührung, die ihn bald vollständig in ihren Bann zogen. Er beginnt eifrig zu sammeln und an seinen Funden Studien zu betreiben. Beim Besuch der Bergwerks- und Verhüttungsanlagen stellt er zahllose Beobachtungen an, und er versteht es auch, von den Bergleuten bereitwillig Auskunft über ihr oft uraltes Erfahrungswissen zu erhalten. Damit schafft er sich die Grundlagen für sein neues Wirkungsgebiet, in welchem er bald führend wird. Dazu hat auch seine Bekanntschaft mit dem Schulmeister von Joachimsthal, PETRUS PLATEANUS († 1551) und dem Hütenschreiber LORENZ BERMAN († 1531) als zwei Gleichgesinnten viel beigetragen. Das 1530 auf Veranlassung von ERASMUS VON ROTTERDAM (1466-1536) bei Froben in Basel herausgegebene Werk: *Georgii Agricolae medici: Bermannus, sive de re metallica* ist die erste Frucht dieser mineralogischen Studien, in welcher noch manche Beziehungen zur ärztlichen Wissenschaft zum Ausdruck kommen.

Um 1530 gab AGRICOLA sein Amt in Joachimsthal auf und wurde 1533 Stadtarzt in Chemnitz, in seiner alten sächsischen Heimat. Er setzte auch hier seine naturwissenschaftlichen Forschungen fort, doch dauerte es nach der Veröffentlichung des *Bermannus* volle 14 Jahre, bis die Verarbeitung seines Materials abgeschlossen war und in weiteren Veröffentlichungen ihren Niederschlag fand; vielleicht nicht zuletzt auch deshalb, weil AGRICOLA seine vielseitigen Gaben der Allgemeinheit noch in anderer Weise als nur in der Erfüllung seiner beruflichen Pflicht als Stadtarzt zur Verfügung stellte. Jahrelang war er Bürgermeister der Stadt, und seinem Landesherrn, dem Kurfürsten Moritz von Sachsen, diente er als Historiograph und als Berater in politischen Fragen.

Von 1544 an erschienen nun aber in rascher Folge zahlreiche, oft sehr umfangreiche Werke, von denen die wichtigsten den Naturwissenschaften Mineralogie und Geologie und der Bergbau- und Hüttenkunde gewidmet sind und die AGRICOLA zum Begründer dieser Wissenschaften werden lassen. Es erscheinen unter andern:

- 1544: *De ortu et causis subterraneorum* (5 Bücher, ohne Erscheinungsort);
- 1545: *De natura eorum, que affluent ex terra* (4 Bücher, ohne Ortsangabe);
- 1546: *De natura fossilium* (10 Bücher, Basel);
De veteribus et novis metallis (2 Bücher, Basel);
- 1549: *De animalibus subterraneis* (1 Buch, Basel);
- 1556: *De re metallica* (12 Bücher mit 273 Holzschnitten, Froben, Basel).

Von diesem erschien bereits im folgenden Jahr, ebenfalls bei Froben, eine deutsche Übersetzung durch PHILIPPUS BECHIUS, Basel, unter dem Titel «BergwerckBuch».

Der zur Verfügung stehende Raum gestattet es leider nicht, auf den Inhalt dieser Schriften näher einzutreten. Es sei darüber nur folgendes ausgeführt:

In dem 1544 erschienenen Werk *De ortu et causis subterraneorum* hat AGRICOLA die Grundzüge einer physikalischen Geologie niedergelegt. Von den beiden 1546 veröffentlichten Schriften stellt *De natura fossilium* das erste wirkliche Hand- und Lehrbuch der Mineralogie dar, in welchem viele, heute noch geltende, gliedernde Prinzipien für eine systematische Mineralogie ihre Beachtung gefunden haben. *De veteribus et novis metallis* würde man heute als einen Leitfaden der Mineraltopographie bezeichnen. Das Werk ist zugleich eine Geschichte des Bergwesens der damaligen Zeit.

Das klassische Werk AGRICOLAS *De re metallica* galt bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts als ein Kompendium der Bergbau- und Hüttenkunde von unermesslichem Wert, das sowohl die Form und Lagerung der Erzgänge, die Arbeit in der Grube, die Entwässerungs-, Bewetterungs- und Förderanlagen, die Aufbereitung und Verhüttung als auch die feinere chemische Arbeit bei der Scheidung der edlen Metalle in Wort und Bild vortrefflich zur Darstellung bringt. Dieses Hauptwerk und viele andere seiner Schriften bilden zudem eine reiche Fundgrube für den Stand und Betrieb der verschiedenen Handwerke seiner Zeit, der Heilkunde und Kurpfuscherie, für Volkssitten und Aberglauben und nicht zuletzt über die soziologischen Verhältnisse der im Bergbau Tätigen.

Die Alchemie lehnte AGRICOLA ab, da er die Kniffe dieser «Goldmacher» durchschaute, wenn er auch oft in anderen Dingen ein Kind seiner Zeit blieb und manche überlieferte, auf Irrtümern und Aberglauben beruhende Erzählungen und Berichte gläubig in seine Schriften aufnahm. Dies kann aber sein Verdienst, als führender Forscher Grundlegendes geschaffen zu haben, der, wie wir heute wissen, in vielem seiner Zeit weit vorauselte, nicht schmälern.

Am 21. November 1555 ist AGRICOLA in Chemnitz, ohne vorher lange krank zu sein, gestorben und fand seine letzte Ruhestätte in der Schlosskirche von Zeitz.

O. GRÜTTER

REINHOLD HOFMANN, *Dr. Georg Agricola. Ein Gelehrtenleben aus dem Zeitalter der Reformation* (Gotha 1905).

ERNST DARMSTAEDTER, *Georg Agricola. Leben und Werk* (München 1926).

WALTER FISCHER, *Mineralogie in Sachsen von Agricola bis Werner* (Dresden 1939), S. 1-28.

HANS HARTMANN, *Georg Agricola 1494-1555, Begründer dreier Wissenschaften* (Stuttgart 1953).

PRAEMIA

Die Nobelpreise 1955 für Physik, Chemie und Medizin

Willis E. Lamb

Vor einigen Tagen hat die Schwedische Akademie der Wissenschaften den beiden amerikanischen Physikern, Professor WILLIS E. LAMB Jr. von der Stanford University in Californien und Professor POLYKARP KUSCH von der Columbia University in New York gemeinsam den Nobelpreis für Physik zuerkannt. Diese höchste wissenschaftliche Auszeichnung erfolgte für die Untersuchungen über eine fundamentale Eigenschaft des Elektrons, die die beiden Forscher unabhängig und auf ganz verschiedenen Gebieten ausgeführt hatten. Beide Entdeckungen haben aber das gemeinsam, dass sie letzten Endes minutiöse Effekte aufzeigten, welche durch die Beziehung des Elektrons zu dem elektromagnetischen Strahlungsfeld hervorgerufen werden.

WILLIS E. LAMB wurde am 12. Juli 1913 geboren. Seine Studien an der University of California beschloss er 1938 mit dem Doktorat. Von da an arbeitete er als theoretischer Physiker an der Columbia University und während des Krieges am Radiation Laboratory des Massachusetts Institute of Technology, wo zu dieser Zeit die für die Nachkriegsphysik so bedeutungsvolle Radartechnik entwickelt wurde. Nach seiner Rückkehr widmete sich LAMB experimentellen Studien an einem

sich alten, aber noch ungelösten Problem der Atomphysik, der Feinstruktur des Wasserstoffspektrums. Die merkwürdigen, durch gewisse ganze Zahlen bestimmten Eigenschaften dieses Spektrums wurden schon 1885 von BALMER auf empirischer Grundlage erkannt und fanden ihre Erklärung 1913 in der berühmten Arbeit über das Wasserstoffspektrum von NIELS BOHR, dessen kühne *ad-hoc*-Hypothese später durch die Quantenmechanik SCHRÖDINGERS ihre Rechtfertigung erhielt. Genauere Untersuchungen zeigten dann allerdings den komplexen Charakter der Linien, also eine Feinstruktur, die, wie durch die relativistische Quantenmechanik DIRACs gezeigt wurde, eine Konsequenz der Relativitätstheorie ist. Die genaue Vermessung dieser beim H-Atom sehr geringen Feinstruktur der optischen Linien bot aber grosse experimentelle Schwierigkeiten. Trotzdem liessen derartige Experimente (z. B. WILLIAMS 1938, KUHN und SERIES 1948) immer wieder Zweifel daran auftreten, ob die Diracsche Theorie die Struktur des ersten angeregten Niveaus korrekt wiedergab. Insbesondere schien es, dass die beiden Niveaus $2 \text{ S}_{\frac{1}{2}}$ und $2 \text{ P}_{\frac{1}{2}}$ im Gegensatz zur Forderung der Diracschen Theorie nicht exakt dieselbe Energie besitzen.

Mit Hilfe der modernen Ultrakurzwellentechnik gelang es LAMB in einer Reihe von sehr schwierigen, aber eleganten und mit höchster Präzision ausgeführten Experimenten, bei denen er nicht die optischen Linien, sondern direkt die Übergänge zwischen einzelnen Feinstrukturoniveaus untersuchte, zu zeigen, dass in der Tat die beiden Niveaus $2 \text{ S}_{\frac{1}{2}}$ und $2 \text{ P}_{\frac{1}{2}}$ eine Energiedifferenz in Frequenzeinheiten ($\Delta v = \Delta E/h$) von 1057.8 Megahertz besitzen.

Die Erklärung dieses merkwürdigen Befundes, der also in scharfem Widerspruch zu der Forderung der Diracschen Quantenmechanik steht, liess nicht lange auf sich warten. Als LAMB über seine Versuche berichtete, die er auf die Feinstruktur des schweren Wasserstoffisotops und des Heliums ausgedehnt hatte, lagen bereits Berechnungen des sogenannten «Lambshifts» vor. Sie basieren auf der schon 1931 von DIRAC und PAULI entwickelten Quantenelektrodynamik. In dieser Theorie wird das Elektron nicht als isoliertes Gebilde behandelt, sondern seine immer vorhandene Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Strahlungsfeld berücksichtigt. Die konsequente Durchführung dieser Vorstellung führt auf die sogenannten Strahlungskorrekturen, die beim Wasserstoffatom nach den letzten Berechnungen eine Aufspaltung der beiden erwähnten Niveaus von 1057.2 Megahertz zur Folge haben. Wahrlich ein glänzendes Zeugnis für das Lambsche Experiment und umgekehrt eine ebenso erfreuliche und schöne Bestätigung der Richtigkeit der Quantenelektrodynamik durch das Experiment.

H. STAUB

Polykarp Kusch

POLYKARP KUSCH wurde am 26. Januar 1911 geboren. Er erwarb seinen Doktortitel an der University of Illinois. Seither arbeitete er mit Unterbrechungen im Laboratorium der Columbia University in New York, wo er bald der hervorragenden Forschergruppe von Experimentatoren und Theoretikern um J. J. RABBI, dem Nobelpreisträger für Physik im Jahre 1944, angehörte. Eines der Hauptziele dieser Gruppe war und ist auch heute noch die genaue Vermessung der magnetischen Eigenschaften der Atome und ihrer Bausteine. Insbesondere beschäftigte sich KUSCH in den Nachkriegsjahren mit der Frage nach dem genauen Wert des magnetischen Eigenmomentes des Elektrons. Dieses magnetische Moment sowie der Eigendrehimpuls oder