

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Physik und Politik**

**Lehmann, Otto**

**Karlsruhe, 1901**

IX. Die neue Physik

[urn:nbn:de:bsz:31-266018](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266018)

Das Schreibmaterial war sehr theuer und nicht ohne Grund hatte der Rektor der Pariser Universität dort das Alleinrecht mit Papier zu handeln. Erst Anfang des 13. Jahrhunderts entstanden Papiermühlen in Nürnberg und Augsburg, aber wer ein Buch zu haben wünschte, musste es sich selbst abschreiben oder abschreiben lassen<sup>71)</sup> und wertvolle Bücher in Kirchen und Klöstern wurden an eiserne Ketten gelegt.

Die Erfindung des Buchdrucks<sup>72)</sup> und besonders die Verbesserung desselben durch Benutzung gegossener Lettern führte zu einer rascheren Ausbreitung der Bildung, ohne aber zunächst die Existenz des Aberglaubens zu beeinträchtigen.

Gerade damals, vielmehr erhielt dieser durch Pabst Innocenz VIII. seine feierliche Sanktion und überall loderten die Scheiterhaufen.<sup>73)</sup> Neun Millionen unschuldiger Menschen wurden aufs grausamste gefoltert und zum Flammentode verurteilt! Von medizinischer Seite hat man geradezu von einer epidemischen Ausbreitung des Wahnsinns gesprochen.

## IX. Die neue Physik.

Zum Glücke fand sich ein Heilmittel für diese schreckliche Krankheit, wenn es auch nicht sofort seine Wirkung äusserte. Dieses Heilmittel war die Physik!

Die um jene Zeit geschriebene »*Magia naturalis*« des Agrippa bildet den Übergang von der älteren, noch vom Dämonenglauben durchdrungenen magischen Physik zur neueren, als deren Vater Galilei bezeichnet wird.<sup>74)</sup> Die

71) Kosimo von Medici, der Stifter der medicischen Bibliothek beschäftigte 1389 für seine Person 45 Schreiber. Boccaccio (1313—1375) der erste Begründer des Humanismus musste sich, wie sehr viele andere, seine Bibliothek selbst abschreiben. Da das Papier bzw. Pergament sehr kostspielig war, wurden von den Mönchen viele alte Handschriften durch Wegwaschen der Schrift zerstört, um das Papier anderweitig verwerten zu können. Gewöhnliche Schreibtinte (Gallustinte) war erst seit dem 3. oder 4. Jahrhundert in Gebrauch. Die gesteigerte Schreibthätigkeit erzeugte auch schon damals Kurzsichtigkeit. Die Erfindung der Brillen durch Salvio degli Armati in Florenz (1285) kam deshalb sehr willkommen.

72) Das Drucken mit beweglichen Lettern kannte man in China schon im Jahre 1041. Die Erfindung des Buchdrucks durch Gutenberg fällt in das Jahr 1455. Die Herstellung gegossener, statt aus Holz geschnittener Buchstaben, in das Jahr 1459. Schon 1470—1500 wurden mehr als 10 000 Ausgaben von Büchern und Pamphleten, meist in Venedig, gedruckt.

73) Der Gross-Inquisitor Ximenes verbrannte allein 2500 Menschen.

74) Ein Vorläufer Galileis ist Leonardo da Vinci (1452—1519). Er war ungemein vielseitig, besonders berühmt als Maler, Architekt und Bildhauer, zeichnete sich indes auch aus als Dichter, Sänger, Musiker, Physiker, Mathematiker und Ingenieur. Er bekämpfte bereits energisch die damals auf Grund der Schöpfungsgeschichte der Bibel allgemein angenommene Ansicht, dass die Versteinerungen nur Naturspiele seien.

Erste Erdumsegelung von Magelhaens 1519—1522.

grossen Seereisen und die dadurch herbeigeführte Aufklärung über die Gestalt der Erde und den Lauf der Gestirne hatten zu der epochemachenden Theorie des Kopernikus<sup>75)</sup> geführt, deren lebhaftester, begeisterter Verteidiger Galilei<sup>76)</sup> wurde. Dessen Verurteilung zu lebenslänglichem Kerker wegen

<sup>75)</sup> Vorläufer des Kopernikus im Altertum waren Herakleitos Ponticos, ein Schüler Platons, und Aristarch von Samos.

Kopernikus, welcher in Italien studiert hatte und später als Domherr in Frauenburg wirkte, gelangte, zum teil aufgrund dieser Vorarbeiten, langsam vorschreitend, mit grösster Vorsicht tastend und prüfend 1543 zu der klaren Erkenntnis des wahren Laufs der Gestirne, der Axendrehung der Erde und ihrer Bewegung um die Sonne, sowie des Umlaufs aller Planeten um diese, was freilich mit den biblischen Erzählungen durchaus nicht harmonierte. Gemäss der Physik des Aristoteles nahm er an, dass nur die Kreisbewegung eine natürliche und deshalb andauernde Bewegung sein könne, während jede andere, weil gezwungen, nach und nach zur Ruhe kommen müsse. Er verfiel so in den Irrtum, dass alle Planetenbahnen Kreise sein müssten, was nicht mit den Beobachtungen vereinbar war und seiner Theorie bedeutende Gegner schaffte; z. B. Tycho de Brahe.

Martin Luther sagt von Kopernikus: »Der Narr will die ganze Kunst Astronomia umkehren, aber die hl. Schrift sagt uns, dass Josua die Sonne still stehen hiess und nicht die Erde«.

Melanchthon hielt die neue Theorie für so gottlos, dass er der Obrigkeit empfahl sie zu unterdrücken.

Erst Galileis Fall-Versuche, welche die Aristotelische Bewegungslehre als unrichtig erwiesen und die ungemein mühsamen und sorgfältigen Beobachtungen Keplers führten zur Erkenntnis, dass die Planetenbahnen Ellipsen sind und durch Newton (1666) wurde schliesslich (durch Entdeckung des Gravitationsgesetzes) die richtige Erklärung dafür gegeben. (Zu beachten ist, dass zur Zeit des Kopernikus die für astronomische Beobachtungen so wichtigen genauen Pendeluhrn noch nicht erfunden waren, man gebrauchte damals Quecksilberuhren.)

<sup>76)</sup> Galilei (1564—1642) studierte 1581 aristotelische Philosophie und Medizin an der Universität Pisa und wurde 1592 Professor an der Universität Padua. In die Jahre 1583—1609 fallen seine Untersuchungen über die Fallgesetze, das Pendel, die Festigkeit der Körper, stehende Wellen und Magnetismus. 1583 machte er die Beobachtungen an der pendelnden Lampe im Dom in Pisa, 1590 die Fallversuche am schiefen Turm.

Nachdem in den Niederlanden, wo die Glas- und Steinschleiferei um jene Zeit in hoher Blüte stand und namentlich Brillengläser verfertigt wurden, Mikroskop und Fernrohr erfunden worden waren und Galilei davon gehört hatte, versuchte er alsbald selbst ein solches Instrument zu verfertigen, indem er an den Enden eines Bleirohrs passende Gläser anbrachte. Er entdeckte mit dem so hergestellten Fernrohr bald nacheinander die Mondberge, die Auflösbarkeit der Milchstrasse, das Mondsystem des Jupiters, die Lichtphasen der Venus, den Ring des Saturn u. dergl. Der grosse Rat von Venedig erhöhte die Besoldung Galileis in Anerkennung der grossen Bedeutung der Erfindung für die Seefahrer auf 1000 Goldgulden und beschränkte seine Verpflichtungen zu Vorlesungen an der Universität Padua auf ein Minimum. Nichtsdestoweniger verliess Galilei Padua, einem noch günstigeren Angebote des Grossherzogs von Toscana folgend (1619). Die Entdeckung der Jupitersmonde war insofern von grosser Bedeutung, als sie ein Kopernikanisches System im kleinen darstellten und somit eine wesentliche Stütze dieser Theorie wurden.

Galileis Arbeiten, welche sich auch auf die Wärme- (Thermometer) und Zeitmessung (Pendeluhr) und vieles andere bezogen, waren grundlegend für die ganze Physik, so dass er mit Recht der »Vater der neueren Physik« genannt wird. Die Verurteilung des neunundsechzigjährigen kränklichen Greises erfolgte am 22. Juni 1633. Die folgende Nacht musste er im Kerker zubringen, wo er in die Folterkammer gebracht und zum Widerruf gezwungen wurde. Ob eine Folterung stattgefunden hat, ist nicht bekannt, da ihm über seine Schicksale bei der Inquisition Stillschweigen auferlegt und seine fernere Thätigkeit bis zum Tode 1642 beständig überwacht wurde. Die Abschwörungsformel lautete nach Rosenberger, Geschichte der Physik, II., S. 88: »Ich schwöre ab, verwünsche und ver-

Widerspruchs dieser Theorie gegen die Bibel und das Verbot seiner Schriften sind allbekannt. Freilich war die Wirkung nicht die erwartete, man begann nachzudenken<sup>77)</sup> und mancher Zweifel wurde rege.

## X. Die Reformation.

Es kam hinzu die Kirchenspaltung, der Machtstreit zwischen drei Päpsten<sup>78)</sup>, die Lebensführung Alexanders VI.<sup>79)</sup>, der Ablassverkauf behufs Gewinnung der Mittel zum beispiellos grossartigen Bau der Peterskirche.<sup>80)</sup> Man wollte nicht mehr glauben, dass die von der Kirche gelehrte Religion die wahre Religion der Liebe und der Armut sei, wie sie Christus gepredigt hatte. Dringend machte sich das Bedürfnis einer gründlichen Reformation der Kirche geltend.<sup>81)</sup>

Aber trotz der guten Absichten der Reformatoren führte die innige Verquickung geistlicher und weltlicher Angelegenheiten<sup>82)</sup> zu jenen schreck-

fluche mit aufrichtigem Herzen und nicht erheucheltem Glauben die genannten Irrtümer und Ketzereien, sowie jeden anderen Irrtum und jede der genannten heiligen Kirche feindliche Sekte, auch schwöre ich, fürderhin weder mündlich noch schriftlich etwa zu behaupten, wegen dessen ein ähnlicher Verdacht gegen mich entstehen könnte, sondern wenn ich einen Ketzer oder der Ketzerei Verdächtigen antreffen sollte, werde ich ihn diesem heiligen Offizium oder dem Inquisitor oder dem Bischof des Orts, wo ich mich befinde, anzeigen . . . Das Verbot der Galileischen Schriften wurde im Jahre 1832 zurückgezogen. Einer der eifrigsten Gegner Galileis war der Pater Scheiner, bekannt durch optische Untersuchungen; ein mächtiger Gönner Ferdinand I., Grossherzog von Toscana (1587—1609), welcher in mannigfacher Weise die Entwicklung der Physik gefördert hat.

77) Von weiteren physikalischen Entdeckungen aus dieser Zeit sind zu nennen: 1430, De Cusa, Hypothese der Schwere der Luft. 1500, Leonardo Da Vinci, Fallgesetze, Capillarität, camera obscura. 1537, Tartaglia, Wurfbewegung. 1540, Commandino, Schwerpunkt. 1570, Cardanus, Bewegung auf der schiefen Ebene. 1574, Bau der Uhr des Strassburger Münsters. 1580, Normann, magnetische Inklination. 1587, Simon Stevin, Parallelogramm der Kräfte. 1587, Benedetti, gleiche Geschwindigkeit frei fallender Körper, Zentrifugalkraft, Kraftmoment. 1588, Tycho de Brahe, astronomische Refraktion. 1589, Porta, Camera obscura. 1590—1608, Erfindung des Mikroskops und des Fernrohrs. 1600, Gilbert, Magnetismus und Erdmagnetismus. 1604, Keppler, Irradiation, Studium über Farben- und Lichtbrechung, Ebbe und Flut, Totalreflexion, astronomisches Fernrohr. 1614—1618, Navier und Briggs, Logarithmentafeln. 1619, Scheiner, Accommodation, Sonnenflecken. 1620, Snellius, Brechungsgesetz. 1636, Mersenne, Saitenschwingungen, Schallgeschwindigkeit, Spiegelteleskop. 1643, Toricelli, Ausflussgeschwindigkeit, Luftdruck, Barometer. 1643, Gassendi, Anfänge der Atomtheorie.

78) Kirchenspaltung 1378—1415.

79) Papst Alexander VI. 1492—1503.

80) Papst Leo X. liess den ältesten und heiligsten Tempel der Christenheit in Rom niederreissen und an seiner Stelle (zum Teil aus Ablassgeldern) die in verschwenderischem Luxus ausgeführte St. Peterskirche errichten (1506—1667), welche alle antiken Tempelbauten, sowie alle Bauten der Welt überhaupt in Schatten stellen sollte.

81) Luthers Thesen: 1517. Loyolas Jesuitenorden: 1540. Einsetzung des Inquisitions-tribunals in Rom: 1542. Theorie des Kopernikus: 1543.

82) Als Keppler, welcher als Begleiter des Kaisers auf dem Reichstag zu Regensburg erschien, die allgemeine Annahme der vom Papst Gregor XIII. 1582 eingeführten Reform des Kalenders befürwortete, lehnten die protestantischen Stände jeden Vermittlungsvorschlag ab, da diese