

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Physik und Politik**

**Lehmann, Otto**

**Karlsruhe, 1901**

I. Aristoteles und Alexander

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

wurde, zu wasserdichthem Pappendeckel gemacht würde, so könnte man das Dach damit dauerhaft decken.«

Freilich hatte er Unrecht, denn das Wasser kam überhaupt nicht vom Dach, sondern von einem Gänsestall, den man unberechtigter Weise über dem Kabinett eingerichtet hatte!

Im Jahre 1834 war ihm die Direktorialthätigkeit so sehr verleidet, dass er seine Entlassung erbat und auf seinen früheren Lehrstuhl an der Universität Freiburg zurückkehrte, mit seinem dortigen Nachfolger die Stellung tauschend. 4)

Wie kläglich waren jene Zustände vor 75 Jahren, wie stolz steh dagegen heute der in der ganzen Welt berühmt gewordene Bau unserer Hochschule da!

Die gewaltige Änderung verdanken wir vor allem der hohen politischen Einsicht unseres allverehrten Grossherzogs und jener weisen Männer seiner Regierung und der Landstände, welche die Bedeutung der Wissenschaft und Technik für das Hauptziel der Politik, für das Wohl des Staates, schon frühzeitig klar erkannt haben.

Heute liegen die erfolgreichen Wirkungen des technischen Unterrichts, die bedeutende Förderung der Kultur und des Wohlstandes durch die Pflege der Technik nicht nur in unserem Lande, sondern auch anderwärts offen zu Tage. Trotzdem wird vielleicht mancher mit Lächeln die Ankündigung eines Vortrages betrachtet haben, welcher »Physik und Politik« betitelt ist. Giebt es denn grössere Gegensätze als die stille, auf Erforschung der ewigen Gesetze der leblosen Natur gerichtete Thätigkeit des Physikers und das vielbewegte Leben des Politikers?

## I. Aristoteles und Alexander.

Als Wissenschaften treten Physik und Politik gleichzeitig vor 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Tausend Jahren auf, eingeführt durch den grossen Philosophen Aristoteles 5), der ehemals als Autorität verehrt und geschätzt war, wie kein Anderer.

4) Am 6. Mai 1842 erfolgte Wucherers Pensionierung, den 5. April 1843 starb er. Am 9. Mai 1844 wurde ihm eine besondere Ehrung bereitet, bei welcher der geistliche Rat Dr. Heinrich Schreiber eine Gedächtnisrede hielt, die auf Universitätskosten gedruckt wurde. Wucherer muss in den letzten Jahren durch Krankheit in seiner Thätigkeit recht beeinträchtigt gewesen sein, denn sein Nachfolger fand noch die Aversen von 4 Jahren unbenutzt vor.

Seit Wucherer war kein Physiker mehr Direktor oder Rektor der Hochschule.

5) Aristoteles dozierte 347—343 v. Chr. am »Lyceum« in Athen. Die Politik seines Lehrers Plato, welcher in der »Akademie« Vorträge hielt, ist ohne Bedeutung.

Sein Lehrbuch der Physik war in unserem physikalischen Institut noch im Jahre 1674, also nach fast 2000 Jahren als offizielles Lehrbuch im Gebrauch.<sup>6)</sup>

Seine Schrift über Politik, welche als Hauptaufgabe einer richtigen Politik die richtige Erziehung der Jugend bezeichnet, fand eine glänzende Bestätigung, insofern der von ihm erzogene jugendliche Fürst Alexander der Grosse politische Erfolge errang, die fast einzig in der Weltgeschichte dastehen. Nicht nur, dass es diesem gelang, in kürzester Frist den eigenen Thron zu sichern und die Staaten Griechenlands seinem Scepter zu unterwerfen; er vermochte die fast unmögliche Aufgabe zu lösen, Orient und Occident zu einem Weltreich zu verschmelzen, das sich bis zu den Ufern des Indus erstreckte.

»So wie er seinem Vater das Leben verdanke, äusserte sich Alexander, so verdanke er Aristoteles, dass sein Leben ein würdiges sei.«<sup>7)</sup>

Aber stehen die grossartigen politischen Erfolge Alexanders wirklich in ursächlichem Zusammenhang mit den physikalischen Kenntnissen seines Lehrers Aristoteles?

Zeigt nicht vielmehr gerade die Thatsache, dass das alte Kulturland Persien, dessen Kultur sich bis etwa 8000 Jahre von der Gegenwart zurückverfolgen lässt<sup>8)</sup> den verhältnismässig rohen Kriegerscharen Alexanders erlag, dass die Kultur die Völker schwächt und ihrem Untergange zuführt?

<sup>6)</sup> Zeitweise war es beinahe lebensgefährlich, anderer Ansicht als Aristoteles zu sein.

Als der Philosoph und Physiker Ramus in Paris (1502—1572) den Versuch machte, die Herrschaft des Aristoteles zu brechen, musste er flüchten, wurde aber nach der Rückkehr in der Bartholomäusnacht ermordet. Selbst die Genfer Calvinisten stimmten ihm nicht zu, sondern teilten ihm mit, es sei ein für allemal beschlossen worden, weder in der Logik, noch in irgend einem andern Wissenszweig von den Ansichten des Aristoteles abzuweichen.

Als Pater Scheiner im Jahre 1611 die Sonnenflecke entdeckte, erklärte sein geistlicher Vorgesetzter, dass hier zweifellos ein Irrtum vorliegen müsse, da er den Aristoteles zweimal durchgelesen und darin nichts von Sonnenflecken gefunden habe.

In Oxford hatte in der Mitte des 16. Jahrhunderts jeder Magister und Baccalaureus für jeden Fehler gegen Aristoteles 5 Schillinge Strafe zu zahlen.

<sup>7)</sup> König Philipp von Macedonien schrieb an Aristoteles: »Ich fühle mich den Göttern zu Dank verpflichtet, dass sie den Knaben zu Deiner Zeit geboren werden liessen. Denn von Dir erzogen, hoffe ich, soll er der Nachfolge auf meinem Throne würdig werden.«

<sup>8)</sup> Durch eine von der Universität Pennsylvanien ausgesandte wissenschaftliche Expedition unter Professor Hilprecht wurde im Trümmerfelde von Nippur die babylonische Nationalbibliothek im grossen Beltempel, der 2280 v. Chr. bei dem Einfall der Elamiten zerstört wurde, aufgefunden. Sie enthält etwa 150 000 Thontafeln, die vermutlich interessante Aufschlüsse über die älteste Geschichte Babyloniens geben werden. In einer Tiefe von 70 Fuss stiess man auf ein Mauerstück, welches spätestens aus dem Jahre 3 800 v. Chr. stammt.

Die neuesten Ausgrabungen in Ägypten reichen über 5000 v. Chr. (über König Mena) hinaus. Zwischen dem ersten Volke und dem verhältnismässig bereits hochkultivierten, welches

Während die Griechen im wesentlichen nur Viehzucht und Ackerbau betrieben und als Hauptprodukte ihres Landes Rinder, Schafe, Wolle, Honig und Holz ausführten, brachten die Kaufleute aus dem Perserreiche schöne buntgefärbte Stoffe<sup>9)</sup> und Kleider von Wolle, Leinwand und Seide, Posamenterien und prachtvolle Teppiche, wohlriechende Öle und unentbehrliche Gewürze, Werkzeuge aus Eisen und Stahl<sup>10)</sup> Panzer

4000 v. Chr. in Ägypten eingewandert war, zeigt sich ein grosser Kulturunterschied. Im Jahre 6000 v. Chr. waren die Metalle noch nicht in Gebrauch, wenigstens fand man einen einbalsamierten Leichnam aus dieser Zeit, welcher im Mumiensaal des britischen Museums ausgestellt ist, dem Waffen aus poliertem Feuerstein beigegeben waren.

Das Eisen wurde in Ägypten zuerst etwa im Jahre 1400 v. Chr. benutzt. Sicher war es nirgendwo früher in Gebrauch. Zwischen die »Steinzeit« und die Zeit der ausgedehnten Verwendung des Eisens fällt die »Bronzezeit«.

Um 1500 v. Chr. war auch bereits auf Kreta die Kultur eine weit vorgeschrittene und blühende, wie aus den Wandgemälden des wieder aufgedeckten Palastes des Königs Minos zu erkennen ist, sowie aus dem Fund einer Bibliothek von über 1000 Thontafeln, die bis jetzt noch nicht entziffert sind.

9) Die Kunst, Gewebe herzustellen, ist uralt, denn schon in der Pfahlbau- und Bronzezeit wurden Gewebe benutzt. Da die ältesten Kulturländer sich in Gegenden befinden, wo die mittlere Jahrestemperatur etwa 20 Grad beträgt, also Kleider zum Schutze gegen Kälte überflüssig waren, wurden solche zuerst hauptsächlich zum Schmucke hergestellt. Seide war den Chinesen schon vor 6000 Jahren bekannt, scheint aber den Griechen zur Zeit Alexanders noch unbekannt gewesen zu sein. Leinwand wurde schon 2300 v. Chr. in Ägypten fabriziert und vorwiegend zur Herstellung von Luxuskleidern für Priester benutzt. Das griechische »Chiton« bedeutet ebenfalls ein Leinwandkleid. Homer erwähnt die Leinwand als kostbaren Schmuck der Frauen. Ferner wurden leinene Panzer benutzt und leinene Segel, die von den Phöniziern aus Gallien gebracht wurden, jedenfalls auch Seile und Schiffstae aus Hanf.

Die Kleider, welche man in den Gräbern von Mykenä fand, waren kunstreich genäht, während die homerischen Achäer 1000 Jahre später nur ein einfaches ungenähtes Gewand trugen, das mit Fibeln zusammengesteckt war.

10) Das Eisen wurde in den ältesten Zeiten (von 1400 v. Chr. an) von dem Schmied selbst aus Raseneisenerz und Roteisenstein, durch Erhitzen in einem mit Handblasebalg angefachten Holzkohlenfeuer hergestellt. Man erhielt so, da die Temperatur zur Schmelzung nicht ausreichte, ein schwammiges Roheisen, welches durch Ausschmieden verdichtet wurde. Die Steinmetzen der alten Ägypter benutzten bereits eiserne Hämmer mit Holzstiel und Meisel mit stählerner Spitze. Die alten Babylonier verwendeten auch schon eiserne Sägen. Zu Homers Zeiten wurden Pfeile, Äxte, Messer, Keile, selbst Wagenachsen aus Eisen hergestellt; die meisten Waffen wurden dagegen aus Kupfer geschmiedet, weil sich das Eisen mit den damaligen Hilfsmitteln zu schwer verarbeiten liess. In Troja waren eiserne Münzen in Gebrauch.

Im Palaste Sargons in Babylon (700 v. Chr.) fand man einen grossen Vorrat von aufgestapelten Eisenwaren wie: Enterhaken, Anker, Pickel, Schaufeln, Hämmer, Pflugscharen u. dergl., sowie auch Roheisenluppen, im Gesamtgewicht von 160 000 Kilogramm. Die Luppen hatten die Form spitz zulaufender Doppelpyramiden von gegen 1/2 Meter Länge, am einen Ende mit einem Loch von 20 mm Weite versehen zum Durchziehen eines Strickes, und bestanden aus so vorzüglichem Eisen, dass sie ohne weiteres zu Sicheln, Radbeschlägen und Schraubenmuttern umgeschmiedet werden konnten.

Damaskus musste dem König Phul 800 v. Chr. 5000 Talente Eisen als Tribut abliefern. Alexander der Grosse erhielt von Porus als wertvolles Geschenk einen Barren indischen Stahls.

Den meisten Stahl bezogen die Griechen von den Chalybern in den Gebirgen Armeniens. Später wurden hauptsächlich auf Elba und in Steiermark Eisenhüttenwerke betrieben.

und Waffen <sup>11)</sup>, Kunstgegenstände aus Gold und Silber, Bronze und Zinn <sup>12)</sup>, feinverzierte Töpfereien und Glaswaren <sup>13)</sup> und kunstvoll geschliffene Edelsteine und Gemmen. <sup>14)</sup>

Kein Wunder, dass Alexander der Grosse, ebenso wie seine Vorgänger, das lebhafteste Verlangen trug, ein so reiches Land seinem Scepter zu unterwerfen und die Herrschaft auszudehnen bis zu den Quellen seines Reichtums, bis nach Indien und China. <sup>15)</sup>

Warum ist nun dieses Land im Kampfe gegen Alexander unterlegen?

Man sagt gewöhnlich die hohe Veranlagung Alexanders, die Tapferkeit seiner Krieger, die Vortrefflichkeit der macedonischen Taktik seien die Gründe gewesen.

<sup>11)</sup> Die Assyrer hatten aus Stahl verfertigte Panzerhemden bereits im Jahre 1000 v. Chr. Im Buch Hiob (200 v. Chr.) werden Ringpanzer, Stückpanzer, Helme und Speerspitzen aus Eisen erwähnt.

<sup>12)</sup> Von Gold wird zuerst im Jahre 1600 v. Chr. berichtet. Man fand es in Ägypten, am obern Indus, in Tibet, am Himalaja, am Altai, in Spanien und in dem rätselhaften Ophir in Afrika. Später auf der Insel Thasos, in Gallien, Siebenbürgen und den Karpathen. Silbergruben bestanden im Lauriongebirge, in Attika und in Spanien, Nubien, Äthiopien, am Altai, Ural, in den Karpathen und der Eifel. Über die ungemein reichen Funde von goldenen und silbernen Gegenständen, sowie von Kupfergefäßen, Bronzemessern u. s. w. aus dem 2. Jahrtausend v. Chr. in den Gräbern von Mykenä siehe: Hoernes, die Urgeschichte d. Menschen, Wien 1892, Seite 505. Silbermünzen benutzten die Griechen schon 600 v. Chr. Bankanstalten waren die Tempel.

Kupfer wurde im Altertum gewonnen in Scythien, Armenien, Macedonien, Calabrien, Attika, Chalkis auf Euböa und am Altai. Ausser Waffen wurden auch Schwellen, Pfosten, Thore, Beile, Speichen u. s. w. nach Homer aus Kupfer gefertigt. Münzen wurden anfänglich gegossen, seit 578 auch geprägt.

Zinn wurde in den ältesten Zeiten anscheinend in Hinterindien gewonnen. Später brachten es die Phönizier aus Spanien und England. In China prägte man schon 1800 v. Chr. Münzen aus Zinn, auch wurden Küchengeräte verzinkt. Ebenso war damals in China sowohl als in Japan die Bronzekultur hochentwickelt und auch bei den Tschuden am Altai, von welchen die Griechen viele derartige Waren bezogen. Später standen die Phönizier als geschickte Erzgiesser in besonderem Ruf. Kleine bronzene Glocken benutzten schon die alten Assyrer und Ägypter bei ihrem Kultus.

<sup>13)</sup> Die Herstellung gebrannter und glasierter Thonwaren, sowie von Gegenständen aus Glas ist nicht minder alt, als die Gewinnung der Metalle und hat sich wohl im Anschluss an diese entwickelt, indem hierbei mehr oder minder glasartige zähflüssige Schlacken gewonnen werden. Prächtig gefärbte Glasflüsse wurden von den alten Ägyptern als künstliche Edelsteine benutzt. Sie verstanden ferner die Kunst Glas zu blasen, zu schleifen und jedenfalls auch zu polieren. Glasperlen finden sich neben Bernsteinschmuck in den Gräbern von Mykenä aus dem Jahre 2000 v. Chr. Die Bereitung des Porzellans scheint den Ägyptern, ebenso wie den Chinesen, schon früh bekannt gewesen zu sein.

<sup>14)</sup> Das Schleifen und Bohren von Steinen war bereits den Bewohnern der Pfahlbauten bekannt, welche z. B. Beile von Stein mit hölzernen Stielen herstellten. Sehr hoch entwickelt war die Kunst der Steinschleifer bei den alten Assyrern, welche sehr zierliche Gemmen und Kameen herzustellen verstanden.

<sup>15)</sup> In den homerischen Gedichten, 1190 v. Chr., werden griechische Kaufleute noch nicht erwähnt. Nach Überwindung der Flotte der Perser durch die Trieren des Themistokles erlangte der griechische Handel das Übergewicht in der antiken Welt. Zur Zeit des Perikles (460 v. Chr.) war Athen der Mittelpunkt desselben.

Ich glaube nicht, dass es die einzigen waren! Denn der Perserkönig Darius war nicht minder kühn als Alexander, auch er war ein trefflicher Organisator von hervorragendem Scharfblick. Auf seinen Befehl erstanden Strassen und Brücken <sup>16)</sup>, ja sogar eine Art Postverkehr. Sein Riesenunternehmen, die Vollendung des von Ramses und Necho begonnenen Kanals auf der Landenge von Suez wurde nur deshalb aufgegeben, weil ein Physiker fehlte, der mit Bestimmtheit hätte sagen können, dass die befürchtete Überschwemmung der Niederungen durch das Meer nicht eintreten werde. <sup>17)</sup>

Meiner Meinung nach liegt der Hauptgrund der Erfolge Alexanders darin, dass die Griechen, obschon ihnen manches abging, was das Leben angenehm zu machen geeignet ist, doch das weitaus höher kultivierte Volk waren. Sie hatten einen Aristoteles, die Perser nicht. Darin liegt der grosse Unterschied!

Wie hohen Wert die Griechen auf strenges, logisches Denken legten, zeigt die Auffassung Platons, dessen Schüler Aristoteles gewesen war, nach welcher ein der Mathematik nicht kundiger Mensch überhaupt nicht als homo sapiens bezeichnet, sondern einer den Tieren näher stehenden Gattung zugerechnet werden sollte. <sup>18)</sup>

Und dass die Griechen Mathematik und Physik nicht nur in der Theorie, sondern auch in der Praxis verstanden, das bezeugt die grosse

<sup>16)</sup> Bereits bei den Feldzügen des Cyrus folgten dem Heere vierrädrige Wagen, welche von 4 Pferden gezogen wurden. Inschriften bezeichnen noch heute die alten Kriegsstrassen. Die nach Mac Adam (1819) benannte Methode des modernen Chausseebaues war in China schon seit Jahrtausenden in Gebrauch.

<sup>17)</sup> Bezüglich der Schifffahrt im Altertum ist bekannt, dass auf dem persischen Meerbusen schon um die Mitte des 4. Jahrtausends v. Chr. ein Schifffahrtsverkehr zum Zwecke des Transports grosser Steinblöcke stattfand. Auch der Nil wurde schon in der Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr. mit Lastschiffen befahren. Bereits 2000 v. Chr. brachte eine ägyptische Flotte Weihrauch aus Arabien. Die Schiffe der flussabwärts nach Babylon kommenden Armenier bestanden lediglich aus mit Fell überzogenem Weidengeflecht. Seit dem 10. Jahrhundert v. Chr. unternahmen die Phönizier ihre berühmten Fahrten nach dem Goldland Ophir in Afrika. Im 7. Jahrhundert kamen die Trieren auf, im 4. die Penteren. Die älteren Fahrzeuge hatten kein Verdeck und waren deshalb wenig seetüchtig. Hierdurch wird verständlich, dass der Perserkönig Xerxes, um mit seinen 1200 Trieren von Kleinasien nach Griechenland zu kommen die Landzunge mit dem Athosberge durchstechen lassen musste. Aus gleichem Grunde hatten alle alten Seefahrer vor Stürmen oder Unwetter grosse Furcht. Nach beendigter Fahrt wurden die Schiffe mittelst Flaschenzügen und untergelegten Walzen auf das Trockene geschleppt und in Schuppen geschafft zum Schutze gegen den Einfluss der Sonne und des Regens, gegen das Bewachsen durch Organismen und die Zerstörung durch Bohrwürmer. Sehr erschwert wurde die Schifffahrt auch durch den Mangel von Leuchtfeuern und dadurch, dass die Küstenbewohner zuweilen Lichter anzündeten, um das Stranden von Schiffen absichtlich herbeizuführen und sodann die Schiffbrüchigen als Sklaven verkaufen zu können.

<sup>18)</sup> Das älteste uns erhaltene Lehrbuch der Mathematik ist das des ägyptischen Hofmathematikers Ahmes (etwa 1800 v. Chr.). Die Geometrie wurde im 5. Jahrhundert v. Chr. durch Pythagoras und später von Euklid 300 v. Chr. besonders gefördert.

Zahl hervorragender Ingenieure.<sup>19)</sup> Bekannt sind namentlich der Maschineningenieur Archytas, Platos Freund, welcher ein Buch über Mechanik schrieb, der Kriegsbaumeister Polyidus, dessen Werk über Kriegsmaschinen von um so grösserer Bedeutung wurde, als seine Schüler Diades und Chaereas die Kriegsmaschinen für Alexander den Grossen bauten, ferner der Bauingenieur Dinokrates, der Alexander auf allen seinen Kriegszügen begleitete, für Strassen und Brücken sorgte und speziell die technischen Arbeiten bei der Gründung Alexandrias leitete; endlich der Schiffingenieur Nearchos, der am Indus für Alexander eine grosse Flotte baute, um Alexanders grossartige Pläne, die Herstellung einer Schifffahrtsverbindung von Indien bis zur Landenge von Suez und von hier ins Mittelmeer zur Ausführung zu bringen.

Alexanders früher Tod und der Mangel eines gleich genialen Nachfolgers brachte zum grossen Schaden der damaligen Kultur und des Reiches diese Arbeiten zum Stillstand. Ebenso unterblieb der Bau grosser Strassen zur Verbindung der Provinzen mit dem neugegründeten Alexandria, welches im übrigen seiner vortrefflichen Lage wegen<sup>20)</sup> sich rasch zum Hauptsitz der Bildung und Wissenschaft emporhob und diese Stellung fast ein Jahrtausend hindurch behauptete.<sup>21)</sup>

<sup>19)</sup> Von einfachen Maschinen war die Rolle am Kloben, die in der Schifffahrt vielfache Verwendung findet, schon den alten Ägyptern und Assyern bekannt und wurde von ersteren auch beim Bau der Pyramiden verwendet. Aristoteles beschreibt ferner Hebel, Kurbel, Walze, Wellrad, Flaschenzug und Zahnräder. Auch Kriegsmaschinen sollen bereits den alten Assyern bekannt gewesen sein. Als eigentlicher Begründer des Kriegsmaschinenwesens wird aber Artemon bezeichnet, welcher zur Zeit des Perikles thätig war. Ferner sind zu nennen Philon, welcher das Arsenal im Piräus bei Athen einrichtete, ein Zeitgenosse Alexanders des Grossen, und Philon von Byzanz, ein Mathematiker, welcher aber auch ein Lehrbuch der Mechanik und speziell ein solches über die Konstruktion von Kriegsmaschinen schrieb. Ausser den grossen Kriegsmaschinen, den »Ballisten«, entsprechend unsern Mörsern und den »Katapulten«, entsprechend den Kanonen gab es 400 v. Chr. noch die armbrustartigen »Gastrapheten« und die als »Lithobolen« bezeichneten Handwaffen. (Siehe ferner: Merkel, die Ingenieurtechnik im Altertum, 1899, S. 617 ff.)

<sup>20)</sup> Wie günstig im übrigen die Lage von Alexandria war, zeigt die rasche Entwicklung der Stadt; denn schon 30 Jahre nach der Gründung durch Alexander war sie der Hauptsitz des den Orient und Occident verbindenden Welthandels und der griechischen Gelehrsamkeit.

Auf die Wichtigkeit eines das Mittelmeer mit dem roten Meer verbindenden Kanals, welcher die Seefahrt nach Indien ermöglichen sollte, waren schon Sethos I. und Ramses II. im 14. Jahrhundert v. Chr. aufmerksam geworden. Sie hatten thatsächlich einen Kanal hergestellt, welcher aber wieder zu Grunde ging.

Im 7. Jahrhundert v. Chr. baute Necho einen neuen Kanal unter Aufopferung von 120 000 Menschen, liess aber das Werk unvollendet, weil man ihm die Überzeugung beibrachte, das Unternehmen würde nur dem Auslande zu gute kommen. Darius hatte den Kanalbau 517 v. Chr. wieder aufgenommen, aber aus dem genannten Grunde ebenfalls nicht zu Ende geführt. Erst Ptolemäus Philadelphus einer der Nachfolger Alexanders (285—287 v. Chr.) vollendete den Kanal.

<sup>21)</sup> Der erste Nachfolger Alexanders Ptolemäus Soter legte den Grund zu dem weltberühmten Museum, einer Hochschule, welche mit dem Königspalast in Verbindung stand und