



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

Phys. g.

602

7

Vortrag Justus von: Die Entwick-  
lung der Ideen in der Naturwissen-  
schaft. (Rede-) Braunschweig 1866.

20 Phys. g.

602<sup>12</sup>-

Siebig

80

DIE.

ENTWICKELUNG DER IDEEN

IN DER

NATURWISSENSCHAFT.

VON

JUSTUS VON LIEBIG.

---

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1866.

200 a



Rede,

gehalten in der Festsitzung der k. Akademie der Wissenschaften  
in München zur Vorfeier des Geburts- und Namensfestes  
Sr. Maj. des Königs am 25. Juli 1866.



Die Geschichte der Naturwissenschaft belehrt uns, dass unser Wissen von den Dingen und Naturerscheinungen zum Ausgangspunkt die materiellen und geistigen Bedürfnisse des Menschen hat und durch beide bedingt wird.

Die Natur hat dem Menschen die Mittel zum Widerstande gegen äussere Schädlichkeiten, die sein Fortbestehen unaufhörlich gefährden, versagt, und es ist zunächst der von der Aussenwelt auf ihn wirkende Druck, welcher die in ihm liegenden geistigen Kräfte zu seiner Bekämpfung herausfordert.

Alles, was er hiezu bedarf, zum Schutze gegen Klima und Witterung und gegen seine Feinde, zu seinem Lebensunterhalt und zur Wiederherstellung seiner Gesundheit, gewinnt er der Natur ab, und daraus entspringt dann die Bekanntschaft mit unzähligen Dingen und ihren Eigenthümlichkeiten, und mit den Vorgängen, die sie geeignet für seine Zwecke machen.

In einem früheren Vortrage habe ich Gelegenheit gehabt, die Aufmerksamkeit auf das eigenthümliche Vermögen der Phantasie zu lenken, die in ihr durch Sinneseindrücke erweckten Bilder mit einander in Beziehung zu setzen, und Schlüsse daran zu knüpfen,

die in einer ähnlichen Abhängigkeit zu einander stehen wie die Begriffe, welche den Verstand in seinen Combinationen leiten, mit dem Unterschiede jedoch, dass die Schlüsse der Einbildungskraft wieder Bilder sind. Was für den Verstand ein Wort als Merkzeichen eines Begriffs ist, dies ist für die Einbildungskraft ein Sinnes-eindruck.

Das Wort „Theer“ dürfte auf die Phantasie der meisten Menschen ohne alle Wirkung sein, während der Geruch von Schiffstheer in der Phantasie eines Individuums das Bild eines Schiffes oder eines Seehafens, welche er vor Jahren besucht hat, erwecken kann.

Der Feldbebauer, Hirte, Jäger steht mit der Natur in unmittelbarem Verkehr: der erstere erfährt durch einfache sinnliche Wahrnehmung, wie Sonnenschein und Regen auf das Wachsthum seiner Pflanzen wirken, wie der Same keimt und sich zur Pflanze entwickelt, wie sie blüht und Früchte trägt; ebenso sammelt der Hirte über die Ernährung und Fortpflanzung der Thiere, die er hütet, eine Menge von Erfahrungen, er wird mit ihren Krankheiten, durch sie mit Nährpflanzen und Giftpflanzen bekannt; er macht sich am Sternenhimmel eine Uhr zurecht und lernt den Lauf der Sterne kennen und wie sie mit den Jahreszeiten wandern.

Der Priester, der die Opferthiere zerlegt, lernt ihre inneren Theile und deren Zusammenhang kennen. Eine Menge solcher Thatsachen dienen denen, die sie beobachten, um Schlüsse auf das Bestehen anderer zu machen.

Der Schäfer sucht nach Heilkräutern für seine Thiere und wendet sie auf den Menschen an. An die Verände-

rungen, welche Krankheiten in den Organen der Thiere bewirken, knüpft der Opferpriester Schlüsse auf die Natur der Krankheiten bei den Menschen. So wird der Schäfer zum ersten Therapeuten, der Priester zum ersten Pathologen.

Die Prozesse der Leder-, Seife-, Glas-, Wein-, Oel-, Brot- und Käsebereitung wurden durch Schlüsse ähnlicher Art erfunden, sie sind uralte, ebenso die Verwendung der Wolle und Pflanzenfaser zu Geweben, die Färberei, die Prozesse zur Gewinnung vieler Metalle, des Kupfers, Zinns, Eisens aus ihren Erzen, des Silbers und Goldes.

Die Erhebung des Menschen über das Thier hängt wesentlich von seinem Vermögen ab, Erfindungen zu erzeugen, die zur Befriedigung seiner Bedürfnisse dienen, und es ist die Summe derselben in einer Bevölkerung, welche den Begriff ihrer „Civilisation“ in sich einschliesst.

Durch die Erfindungen der Menschen in den Gewerben, der Industrie, Medicin, Mechanik, Astronomie werden die Thatsachen erworben, welche zur späteren Entwicklung der Wissenschaft unentbehrlich sind: sie führen zur Bekanntschaft mit den Bewegungserscheinungen am Himmel und an der Erdoberfläche, mit den Theilen, woraus der Erdkörper, die Thiere und Pflanzen bestehen, zur Entdeckung der Wirkungen des Feuers und der Naturkräfte; aber die Experimentirkunst, die zu Erfindungen führt, sucht keine Aufschlüsse über Natur und das Wesen der Dinge und Naturerscheinungen, denn dies liegt ganz ausserhalb ihrer Ziele.

Die wissenschaftliche Naturerkenntniss hat eine

andere Aufgabe, sie entspringt aus den geistigen Bedürfnissen des Menschen, aus dem Drange seines Geistes, sich Rechenschaft zu geben über die Welt, in der er lebt, und über die Dinge und Erscheinungen, welche täglich seine Sinne beschäftigen.

Aber im Beginn der Forschung weiss der Mensch nichts von der Natur seiner Sinne, und dass der Grund der Dinge ihnen unzugänglich ist; die Sinne, die ihm helfen sollen, die Aussenwelt zu verstehen, sind für ihn Werkzeuge, deren Handhabung er nicht kennt; er sieht und hört aber, er weiss nichts vom Licht oder Schall, nicht ob er in die Augen hinein- oder aus den Augen herausieht, nicht dass die Temperatur, die er fühlt, seine eigene ist.

Die Geschichte belehrt uns, dass sich die Vorstellungen der Menschen über die Dinge und Vorgänge in der Aussenwelt in ähnlicher Weise wie beim Kinde entwickelt haben, welches die Anzeichen seiner Sinne erst allmählig kennen lernt. Durch fortgesetzte wiederholte Betastung der Dinge mit der Hand, dem Auge, der Zunge lernt das Kind ihre Gestalt, Farbe und Beschaffenheit erkennen und unterscheiden, das tastbare, Widerstand leistende Feste von dem Flüssigen, das Kalte vom Warmen, das Trockene vom Feuchten, und seine weitere Entwicklung hängt wesentlich von seinem Vermögen ab, das Wahrgenommene ohne weitere Zuhülfe seiner Sinne in sich selbst wieder zu erzeugen. Nach und nach vermehren sich die im Gedächtniss festgehaltenen Bilder und der Verstand des Menschen beginnt, unbewusst, Fragen an seine Sinne zu stellen; er vergleicht und entdeckt Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten, dass das Kalte unter Umständen warm, das

Flüssige fest, das Feste flüssig wird; aber es dauert lange, ehe ihm das jedem Dinge Eigenthümliche erkennbar wird; der Begriff von Bewegung knüpft sich an eine Hand, die ein Ding hebt, stösst oder an sich zieht.

Mit Begriffen dieser Art begann die Naturforschung, und ihre Weiterentwicklung geschah wie in einem Individuum, nur dass die Sinne und der Verstand von Vielen sich daran betheiligten; Jeder nimmt in der Betastung der Dinge und der Betrachtung der Vorgänge einen ihm eigenen Standpunkt ein; Jeder sieht an dem Dinge oder der Erscheinung eine andere Vorderseite und Profil, und so lernt man sie allmähig von allen Seiten kennen; später, wo die Einzelheiten bestimmter werden, erkennt man, dass viele Erscheinungen Theile haben und zusammengesetzt sind, und dass Dinge mitwirken, die der einfachen Sinneswahrnehmung entgehen; man verliert das frühere Vertrauen auf die Sinnesanzeigen, und sucht Beweismittel zu ihrer Prüfung auf.

In dieser Weise gelingt es denn allmähig, bestimmte und begrenzte Begriffe von den Dingen und Vorgängen zu gewinnen, welche zu Verstandesoperationen brauchbar sind; mit ihrer Vermehrung wächst naturgemäss die Anzahl ihrer Combinationen, sowie die Herrschaft des Verstandes über die Sinne; anstatt unbewusster Fragen, stellt er jetzt bestimmte, anstatt einer — eine Mehrzahl von Fragen; die Wahrnehmungen werden zu bewussten Beobachtungen.

Niemand wird behaupten, dass in den Sinnen der Menschen ein Hinderniss in früheren Zeiten bestanden habe, um Alles so zu sehen und wahrzunehmen wie wir es sehen und wahrnehmen. Auch liegt der Grund der

Verschiedenheit unserer und früherer Anschauungen für viele Erscheinungen nicht im Mangel an Thatsachen; richtig ist, dass wir mehr Thatsachen kennen als sonst, aber diejenigen, welche sich auf die am häufigsten vorkommenden Erscheinungen beziehen, auf Luft und Feuer, Verdunstung und Gefrieren, Wasserdampf und Regen, Wärme und Kälte, sind den Menschen vor tausend Jahren eben so bekannt oder beobachtbar wie heute gewesen, und Niemand wird glauben, dass vor der Entdeckung des Sauerstoffs die Menschen im Mindesten zweifelhaft gewesen sind über die Nothwendigkeit der Luft zum Brennen und Athmen, oder über die eines starken Luftzuges zur Hervorbringung hoher Hitzgrade.

Unser besseres Verständniss liegt nicht in unseren Sinnen noch in unserer höheren geistigen Befähigung; denn in Beziehung auf letztere gelten die grossen Philosophen des Alterthums, die sich bemühten, Aufschlüsse über das Wesen der Dinge und Erscheinungen zu erlangen, heute noch als unübertroffene Muster.

Der Grund liegt darin, dass wir an Begriffen reicher geworden sind. Aber die Begriffe von den Dingen, oder, was dasselbe ist, die Bekanntschaft mit den sinnlichen Dingen, ihren Eigenthümlichkeiten und Wirkungen, bringt der Mensch nicht mit auf die Welt; sie müssen durch die Erfahrung erst erworben und in seinem Geiste entwickelt werden, ganz anders als beim Thiere, dessen Fähigkeiten sich ohne sein Zuthun in Folge in ihm wirkender Naturgesetze zur erreichbaren Vollkommenheit entwickeln.

Alle diese Begriffe sind entsprungen oder abgeleitet von sinnlichen Merkzeichen, und da die Naturerschei-

nungen stets zusammengesetzt und ihre Bedingungen oder Theile wieder Dinge sind, welche gleichfalls bestimmbare und unveränderliche Merkzeichen an sich tragen, so ist klar, dass der Verstandesbegriff von einem Dinge oder einer Erscheinung alle diese Merkzeichen in sich einschliessen muss.

Wir sprechen vom Kohlenstoff als einem Bestandtheil der Pflanzen oder des Thierkörpers, ohne dass wir uns den Diamant, Holz- oder Steinkohle oder den Kienruss darunter denken, ebenso von Phosphor oder Jod, die in der Natur als solche gar nicht vorkommen. Es sind dies Alles abstracte Begriffe, welche, einmal festgestellt, in allen Fällen, wo ihre Merkzeichen wahrgenommen werden, die Idee des Kohlenstoffs, Phosphors, Jods erwecken.

Da nun die Naturerscheinungen unter einander zusammenhängen wie die Knoten in einem Netz, so ergiebt die Erforschung einzelner Erscheinungen, dass sie gewisse Bedingungen, welche, wie gesagt, wirkende Dinge sind, gemein miteinander haben, und da die ganze Anzahl der Bedingungen oder Theile aller Naturerscheinungen begrenzt und verhältnissmässig klein ist, so gelingt es zuletzt, alle Naturerscheinungen in Begriffe aufzulösen.

Diess ist die Aufgabe der Wissenschaft: ihr Fortschritt ist abhängig von der Vermehrung der Thatsachen, er steht aber nicht im Verhältniss zu ihrer Anzahl, sondern zur Summe des von den Thatsachen abgeleiteten Denkstoffs oder Gedankenmaterials. Tausend Thatsachen für sich ändern den Standpunkt der Wissenschaft nicht, und eine davon, welche begrifflich geworden ist, wiegt, in der Zeit, den Werth aller andern auf.

Diese Bemerkungen über die Entwicklung unserer Erfahrungsbegriffe dürften vielleicht geeignet sein zu einer richtigeren Beurtheilung der verschiedenen Perioden der Erkenntniss der Naturerscheinungen zu führen als dies bis jetzt geschehen ist.

Da die Erklärung einer Naturerscheinung ein logischer Process ist, so vermag der Verstand im Voraus die Grundsätze, das heisst die logischen Bedingungen, festzustellen, die sich zu ihrem Verständniss oder ihrer Erklärung vereinigen müssen. Dies ist von Aristoteles geschehen; er sagt: „Der Weg der Philosophie ist der aller anderen Wissenschaften, man muss zuerst die Thatsachen sammeln und die Dinge kennen lernen, an denen sich die Thatsachen ereignen; nicht die Masse der Thatsachen auf einmal, sondern eine jede einzeln für sich soll man zuerst betrachten, und daran die Schlüsse knüpfen; haben wir die Thatsachen, so ist es nachher unsere Sache, ihre Verbindung herzustellen.

„Diese Thatsachen werden durch Sinneswahrnehmungen erworben; wenn diese unvollständig sind, so wird es auch die darauf gebaute Erkenntniss sein.

„Wir können keine allgemeinen theoretischen Sätze ausser durch Induction holen, und Induction können wir nur durch Sinneswahrnehmungen machen, denn diese haben es mit dem Einzelnen zu thun.“

Das sind die Hauptgrundsätze der Forschung, welche der grösste Weise des Alterthums uns hinterlassen hat; sie haben noch heute die Geltung, die sie vor 2000 Jahren hatten.

Vergleichen wir nun seine Erklärungen der Naturerscheinungen, sowie die der ganzen aufeinanderfolgen-

den Reihe von Naturforschern bis zu uns, so wird man finden, dass man zu allen Zeiten der Meinung war, dass die Begriffe sich in Uebereinstimmung befänden mit den Thatsachen, und in der That entsprechen die Erklärungen stets den logischen Gesetzen, aber die späteren sind immer im Widerspruch mit den früheren; was man für richtig hielt, wird später für falsch erkannt, und so heben die nachfolgenden die vorangegangenen Erklärungen immer wieder auf, und dies geht Jahrhunderte lang so fort. Es ist hieraus klar, dass die Wahrheit der Erklärungen von den Grundsätzen der Logik allein nicht abhängt.

Betrachten wir dagegen die Erfahrungsbegriffe von Aristoteles und der auf ihn folgenden Forscher, so erkennen wir sogleich den Grund, warum der höchstentwickelte Verstand und die scharfsinnigste Logik für sich zu einer richtigen Erklärung nicht ausreichen, weil diese abhängig ist von dem Inhalt der Erfahrungsbegriffe.

Am Anfang sind die Thatsachen, welche ein Begriff in sich einschliesst, unbestimmt und ihrer Zahl und ihrem Umfang nach nicht bekannt, und es folgt hieraus von selbst, dass die ersten Erklärungen weder bestimmt noch begrenzt sein können, und dass sie sich in eben dem Verhältniss ändern müssen als die Thatsachen näher ermittelt und die unbekanntes Thatsachen, die zu dem Begriff gehören, entdeckt und in denselben eingeschlossen werden; die früheren Erklärungen sind demnach nur relativ falsch, und die späteren nur darum richtiger, weil der Inhalt der Begriffe von den Dingen weiter, bestimmter und schärfer geworden ist. Dies geschieht in einer gewissen Aufeinanderfolge.

Kein später entwickelter Begriff kann der Zeit nach einem früheren vorausgehen, und wenn dies geschieht, so ist er wirkungslos, weil es ihm an Inhalt mangelt. An den früheren Begriff knüpft sich die Entwicklung aller nachfolgenden an.

Aus den Erklärungen der Naturerscheinungen der griechischen Philosophen und der nachfolgenden Naturforscher ergibt sich der Umfang und Inhalt ihrer Erfahrungsideen, und nichts anderes, und sie bieten von diesem Gesichtspunkte aus für die Entwicklungsgeschichte der Ideen in der Naturwissenschaft ein ganz besonderes Interesse, indem wir in ihnen die ersten Anlagen zum Aufbau unserer Begriffe erkennen.

Aristoteles unterscheidet das Feste vom Flüssigen und Luftförmigen. Alle festen Dinge sind ihm Varietäten eines Festen; erkennen lässt sich, dass die durchsichtigen etwas mit dem Wasser gemein haben; aber die Sprache reicht nicht aus, um die übrigen Verschiedenheiten der festen Dinge in Gestalt, Farbe, Härte zu begrenzen; nur was daraus gemacht werden kann oder hervorgeht, ist bestimmbar. Ein weisser Stein liefert im Feuer Kalk, ein anderer weisser Stein schmilzt zu Glas, ein rother Stein liefert Eisen, ein anderer rother Quecksilber, ein grauer Stein Zinn, ein schwarzer Blei. „Das wesentliche der Dinge,“ sagt Aristoteles, „liegt in der Form.“ Dies ist der erste Begriff der chemischen Analyse. ●

„Die tägliche Erfahrung lehrt, dass feste Körper in der Luft oder im Raum nicht schweben können ohne von etwas gehalten zu sein, und da man die Sterne hinter dem Monde sieht, und der Mond der Erde näher

als die Sonne ist, so müssen diese Himmelskörper als feste Körper an durchsichtigen Ringen oder Kugelschalen befestigt sein, die sich mit den Himmelskörpern um die Erde bewegen.“

„Ein frei fallender Stein bewegt sich mit steigender Geschwindigkeit der Erde zu; Sinne und Verstand sind völlig unvermögend zu erkennen, dass die Erde einen Antheil am Fallen habe; es ist klar, dass in dem Stein ein Trieb liegt, wieder an den Ort zu kommen, den ihm die Natur angewiesen hat.“ Dies ist der Anfang des Begriffs der Schwere oder einer anziehenden Kraft.

Diese Begriffe der Griechen waren vollkommen mit ihrer Erfahrung im Einklang, und insofern richtig, als sie keine anderen haben konnten. Der Zeitbegriff, welcher zum zusammengesetzten Begriff der Geschwindigkeit gehört, wurde erst 1500 Jahre nach Aristoteles entwickelt und in denselben aufgenommen. Uhren oder Zeitmesser für kurze Zeitintervalle besaßen die Griechen nicht.

Beim Beginn der Naturforschung werden die zusammengesetzten Erscheinungen des Regens, des Regenbogens, des Brennens und Athmens selbstverständlich für einfache angesehen, denn man weiss von ihren Theilen nichts; später entdeckt man, dass dem Regen die Wolkenbildung vorhergeht, dass ohne Sonne kein Regenbogen entsteht und ohne Luft kein Brennen und kein Athmen statt hat. Der später wahrgenommene Theil der Erscheinung wird stets als ihr Grund angesehen, die Sonne als der Grund des Regenbogens, die Luft als der Grund des Athmens und Brennens, ganz

in dem Sinne, wie man den Mondlauf als den Grund der Ebbe und Fluth sich denkt.

So gehören die Auffindung und Herstellung der mannichfaltigen Beziehungen des Wassers von Thales, die von Anaximenes über die Luft, die von Heraklit über das Feuer zu den grössten Entdeckungen, denn diese Philosophen haben damit den Boden für alle Fragen geschaffen, die sich an die wichtigsten Vorgänge an der Oberfläche der Erde, an das Leben der Thiere und Menschen knüpfen — Fragen, die uns bis in die neueste Zeit beschäftigten.

Aus den scharfsinnigen Wortanalysen der griechischen Philosophen erfahren wir mit grosser Bestimmtheit die Summe der Begriffe, welche die Wörter in sich einschliessen, die sie zu ihren Gedankenoperationen gebrauchten, und es dürfte genügen, den Inhalt von einem dieser Worte, des Wortes „Luft“, in den verschiedenen Perioden mit dem unsrigen zu vergleichen, um eine klare Vorstellung von dem Standpunkte der Erfahrungsbegriffe in der damaligen Zeit und ihrer Entwickelungsweise zu gewinnen.

Die Griechen wussten, dass die Luft in einer Blase dem Druck widersteht, und dass ein im Wasser umgekehrtes Glas sich nicht mit Wasser füllt; sie wurde als ein raumerfüllendes, widerstandleistendes Ding angesehen, als ein Element, und nach dem Feuer (das ist Rauch, der in der Luft in die Höhe steigt) als das leichteste Element. Bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts betrachtete man die Luft als verwandelbar in Wasser, in der Mitte des 16. Jahrhunderts als nicht verwandelbar in Wasser; man entdeckte, dass sie Wasser in Luft-

form enthalte — im Jahr 1630, dass sie ein schweres, d. h. wägbares Ding sei — 1643, welches auf allen Körpern an der Oberfläche der Erde mit seinem ganzen Gewicht laste — 1647, dass die unsichtbaren Lufttheilchen auch auf sich selbst drücken und elastisch seien; daher die unteren Luftschichten dichter als die oberen — 1660, dass sich in chemischen Processen Luftarten, elastisch wie die gemeine Luft, künstlich erzeugen lassen — 1727, dass dergleichen Luftarten auch in Pflanzen, Thierstoffen, Steinen und Metallkalken seien — nicht Producte, sondern Educte, manche brennbar, andere das Feuer erstickend — 1774, darunter eine Luftart, in welcher brennbare Körper noch lebhafter brennen als in gemeiner Luft — 1775, dass die atmosphärische Luft ihrer Hauptmasse nach aus einem Gemenge zweier Luftarten bestehe, von denen die eine das Verbrennen unterhält, die andere nicht, ausserdem wechselnde Mengen Wasserdampf enthalte — am Ende des 18. Jahrhunderts, dass sie auch Kohlensäure — im 19. Jahrhundert Ammoniak und Salpetersäure enthalte, und zuletzt, dass in ihr Pilzsporen aller Art schweben.

Unser Standpunkt in Beziehung auf den Begriff der Luft ist durch die Arbeit von Hunderten der scharfsinnigsten Männer während eines Zeitraumes von mehr als 2000 Jahren durch stetige Erweiterung, Ausscheidung und Begrenzung des ersten Begriffes erworben worden, und darin liegt der Unterschied aller Begriffe von den Dingen und Vorgängen, die man früher hatte und die wir heute haben. Ich werde später Gelegenheit haben, zu zeigen, dass der Entdeckung der That- sachen, welche dem „Luftbegriff“ hinzukamen und die

seinen Inhalt allmählich erweiterten und bestimmter machten, die „Idee“ der Thatsachen vorherging, d. h. dass sie zuvor „gedacht“ und dann erst entdeckt wurden.

Man wird leicht wahrnehmen, dass unsere meisten Begriffe in der Philosophie und namentlich in der Rechtswissenschaft in ganz ähnlicher Weise aufgefunden und entwickelt worden sind, und dass unsere heutigen Begriffe vom Wort „Staat“ oder „Kirche“ vor hundert Jahren einen andern Inhalt hatten. Der „Gottesbegriff“ wechselt und entwickelt sich mit dem Begriff der „Kraft“.

Ein jeder unserer gegenwärtigen Begriffe ist die Frucht der Zeit und einer unendlichen Arbeit und geistigen Anstrengung, und wenn unsere Speculationen weniger kühn als die der Griechen sind, so ist es eben ihr Beispiel, das uns gelehrt hat, dass der höchste Schwung der Phantasie und die scharfsinnigste Logik unsern Standpunkt nicht ändern, und dass sie wirkungslos auf den regelmässigen Verlauf der Entwicklung der Erfahrungsbegriffe sind. Euklid mit seinem mächtigen mathematischen Verstande glaubte, dass man mittelst Sehstrahlen aus den Augen heraus sehe, und Descartes, einer der grössten Denker aller Zeiten, konnte sich zu dem Begriff einer anziehenden Kraft noch nicht erheben.

Es ist die Meinung sehr verbreitet, dass zwischen der griechischen und der modernen Naturforschung bis zum 15. Jahrhundert eine Lücke bestehe, und so wird denn auch von den Geschichtsschreibern das Mittelalter als die Periode des Stillstandes, und das 15. Jahr-

hundert als die des Wiedererwachens der Wissenschaften bezeichnet.

Diese Ansicht ist, wenn man sie auf Europa bezieht, nur bedingt richtig, und kann nicht für die westlichen Theile Europas, für Deutschland, England und das gegenwärtige Frankreich gelten, in welchen die griechische und römische Cultur im Mittelalter nicht erlöschen konnte, weil sie in diese Länder erst sehr viel später Eingang fand; man muss sich daran erinnern, dass das westliche Europa zur Zeit der hohen Schulen Athens von halbwilden Völkerschaften bewohnt war, die sich in Thierfelle kleideten, dass unter Karl dem Grossen die meisten Würdenträger und mächtigsten Barone des Reiches ihren eigenen Namen nicht schreiben konnten, und dass noch im 13. Jahrhundert Rom der Mittelpunkt des Menschenhandels mit Christensklaven war, und zu Lyon und in den Küstenstädten der Ost- und Nordsee grosse Sklavenmärkte bestanden.

Die Bemühungen des grossen Kaisers, der rohen und unwissenden Geistlichkeit seiner Zeit durch Gründung von Schulen geistige Bildung beizubringen, konnten keinen Erfolg haben, weil der Boden, auf dem sich die Cultur entwickelt, durch die Civilisation noch nicht vorbereitet war. Die Entwicklung der Cultur, d. i. die Erweiterung des geistigen Gebiets der Menschen, ist abhängig von der Zunahme der Erfindungen in den Bevölkerungen, welche den Fortschritt ihrer Civilisation bedingen; denn durch diese werden neue Thatsachen der Natur abgewonnen, welche für die Vermehrung der Erfahrungsbegriffe oder des Denkstoffes der Menschen durchaus unentbehrlich sind.

Zur Entwicklung der Wissenschaft, deren Mutter die Cultur ist, gehören noch andere Bedingungen; sie ist abhängig von der Entstehung einer Gesellschaftsclassen, die ihre Kräfte der Pflege des geistigen Gebietes mit Ausschluss eines jeden anderen Zweckes zuwendet. Da die Männer, welche sich dieser Aufgabe widmen, keine Producte erzeugen, die sie gleich Waaren auf dem Markte zum Eintausch ihrer Lebensbedürfnisse verwerthen können, so kann eine solche Gesellschaftsclassen nicht eher entstehen, als bis sich in den Bevölkerungen ein gewisser Ueberschuss von Reichthum angesammelt hat, welchen dessen Besitzer zur Befriedigung ihrer materiellen Bedürfnisse nicht weiter nöthig haben; mit dem Eintreten dieses Zustandes machen sich erst die geistigen Bedürfnisse der Menschen geltend, und die besitzende Classen tauscht dann einen Theil ihres Reichthums gegen die Mittel zur Bildung ihres Geistes aus.

Obwohl zwischen dem oströmischen Reich und Italien im Mittelalter ein ununterbrochener Verkehr und kein Hinderniss für die Verbreitung der byzantinischen Gelehrsamkeit bestand, so fand ihr Uebergang in die westlichen Länder bis zum 14. Jahrhundert dennoch nicht Statt, weil die intellectuelle Classen in diesen noch nicht entstanden war, und mit ihr die Bedingungen zu ihrer Pflege und Fortentwicklung noch fehlten; es ist selbstverständlich, dass die griechische Cultur sich nur in dem Verhältniss im westlichen Europa fortentwickeln konnte, als die Civilisation der Bevölkerungen sich der des griechischen Alterthums näherte.

Es lässt sich leicht nachweisen, dass die Civilisation der europäischen Bevölkerungen von dem Verfall der

altgriechischen Staaten an fortwährend stieg, aber durch eigenthümliche Verhältnisse, die ich gleich berühren will blieb sie eine Zeit lang ohne Einfluss auf den Fortschritt der Cultur, d. i. ihres geistigen Gebiets, daher denn eine scheinbare Lücke.

Was den Antheil betrifft, den die Erfindungen an der Entwicklung der Begriffe und Ideen in der Naturforschung haben, so reicht es hin, die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, dass z. B. die wahre Ansicht von der Bewegung der Erde und der Planeten von der Erfindung des Fernrohrs ausging; sowie denn alle Fortschritte der Astronomie von der Verbesserung der Sehwerkzeuge abhängig waren. Der Erfindung des Fernrohrs ging die Erfindung des farblosen Glases voraus. Die weitere Verbesserung der optischen Instrumente hing von der Erfindung des Flintglases und der von achromatischen Linsen ab, welche Newton für unmöglich hielt. Mit Galilei's Instrument hätten der Uranus und die Satelliten des Saturn nicht entdeckt werden können. Kopernikus hielt seine Ansicht nicht für „wahr“, sondern für „einfacher und schöner“, sowie wir die Begriffe eines Psychologen von „gut“ und „schön“ nicht in dem Sinne für wahr halten, wie  $2 \times 2 = 4$  wahr ist, sondern für „angemessen“, „tief“ oder „erschöpfend“.

Die chemische Analyse ist aus der Probirkunst der Metallurgen, die Mineralchemie aus der Apothekerkunst und den technisch-chemischen Gewerben, die organische Chemie aus der Medicin hervorgegangen.

Die Wärmelehre hat sich durch die Dampfmaschinen, die Lehre vom Licht durch die Photographen erweitert.

In der Astronomie leisteten die Griechen das Höchste, was sie mit einem einfachen einzelnen Sinn vermochten; sie entdeckten das Gesetz der Reflexion des Lichtes, die arithmetischen Gesetze der Töne, den Schwerpunkt, das Hebelgesetz und das des hydrostatischen Drucks, und was sich mit Hülfe der Mathematik aus diesen Gesetzen und den astronomischen Beobachtungen entwickeln liess; aller weitere Fortschritt war aber durch den Grad ihrer Civilisation beschränkt.

Die Quelle des Handels, des Reichthums und der Macht der griechischen Staaten in ihrer Blüthezeit war eine höchst entwickelte umfangreiche Industrie; Korinth lieferte, was wir die Birmingham- und Sheffield-Waaren nennen möchten; Athen war der Mittelpunkt der Fabrikationen, die sich in Leeds, Staffordshire und London vertheilt finden (Wollengewebe, Färbereien, Thonwaaren, Gold- und Silbergeräthe und Schiffbau). Die Bürger waren Fabrikanten im grössten Massstabe, Rheder und Handelsherren, die ihre Comptoire und Factoreien an allen Küsten des Schwarzen und des Mittelmeeres hatten; die Männer der Wissenschaft waren Bürgersöhne und mit den Gewerben, der Industrie und dem Handel vertraut. Sokrates war ein Steinmetz, Aristoteles ein Apotheker (Arzneibereiter und Arzt), Plato und Solon dem Handel nicht fremd.

Der Gelehrte sprach und schrieb in Altgriechenland in derselben Sprache wie der Gewerbtreibende; in ihrer geistigen Bildung stand der letztere auf derselben Stufe wie der Philosoph, nur in der Richtung ihrer Kenntnisse lag ihre Verschiedenheit; demokratische Staatseinrichtungen verbanden beide zu einem innigen persön-

lichen Verkehr, und in der That scheinen die 38 Capitel von den „Problemen“ nichts Anderes zu sein als Fragen von Gewerbetreibenden, Künstlern, Musikern, Architekten, Ingenieuren, welche Aristoteles, soweit seine Erfahrungsbegriffe reichten, zu lösen versuchte.

Kein anderes Land der alten Welt vereinigte bis zu Perikles in seinem gesellschaftlichen Zustande, in der engen Verbindung der productiven mit der intellectuellen Classe, die nothwendigen Bedingungen zur Entstehung der Wissenschaft in gleichem Grade wie Griechenland. Aber Griechenland war ein Sklavenstaat, und in der Sklaverei lag der Bann, welcher die griechische Civilisation in eine bestimmte Grenze einschloss und diese unüberschreitbar machte.

Alle Producte der griechischen Fabriken wurden durch Sklavenarbeit hervorgebracht. Zur Zeit der Blüthe Athens kamen auf 100 Bürger nahe 2000 Sklaven — eine Zahl, die einen Begriff von der ausserordentlichen Entwicklung der athenischen Industrie giebt.

Es ist klar, dass ein Gewerbetreibender, ein Handwerker zum Beispiel, für sich allein nicht im Stande ist, mehr Werthe zu erzeugen, als er zum Erwerb der nothwendigsten Lebensbedürfnisse für sich und seine Familie bedarf; er muss über die Kräfte von 20 und mehr Menschen nach Willkür verfügen können, wenn er einen Ueberschuss an Producten der Industrie erzeugen soll, gross genug, um die Bedürfnisse von einem Theil der Bevölkerung des Landes, in dem er lebt, zu befriedigen; und alle Gewerbetreibenden zusammen im Lande müssen einen sehr viel grössern Ueberschuss produciren, wenn ihre Erzeugnisse Gegenstände des Aus-

fuhrhandels werden sollen. Dieses letztere Verhältniss besteht in allen industriellen Handelsstaaten und bestand in Griechenland; denn der im Lande sich anhäufende Reichthum an edlen Metallen war nicht durch Ausraubung, sondern durch den Tausch griechischer Industrieerzeugnisse in andern Ländern erworben, für deren Bevölkerungen sie mehr Werth als Gold und Silber hatten.

Der Fortschritt der griechischen Civilisation, hing wesentlich ab, von dem Uebergange des Sklavenstaates in einen freien Staat, welcher ohne die Benutzung der Naturkräfte, vermittelt durch zusammengesetzte Werkzeuge, welche die Arbeit der Sklaven verrichten, undenkbar ist.

Es ist klar, dass mit der Erfindung einer Maschine, welche eine gegebene Naturkraft, z. B. ein fallendes Wassergewicht, umsetzt in Arbeitskraft, und die Arbeit von 20 Menschen verrichtet, der Erfinder reich und die Sklaven zu freien Männern werden können, und dass die natürliche Folge der Einführung von Maschinen eine Vermehrung der productiven Classe, und damit der Anzahl der Erfinder und eine gesteigerte Production des Landes ist. Aber in einem Sklavenstaate ist die Anwendung der Naturkräfte und der Ersatz der Sklavenarbeit durch Maschinenarbeit so gut wie unmöglich, denn der Erwerb und Reichthum der besitzenden Classen beruht in einem solchen Staat auf den Sklaven, und jeder einzelne Bürger sieht in der Einführung von Maschinen sein Vermögen thatsächlich bedroht, und wenn diese, wie in Griechenland, zu den Machthabern gehören, so vereinigen sich Regierung und Volk, um den bestehen-

den Zustand, d. i. die Sklaverei, dauernd zu machen; die Regierungen in der anscheinend weisen Absicht, der arbeitenden Bevölkerung ihren Lebensunterhalt zu sichern.

Nur der freie Mann und nicht der Sklave hat den innern Antrieb und ein Interesse, Werkzeuge zu verbessern oder neue zu erfinden, und so sind dann an der Erfindung einer zusammengesetzten Maschine in der Regel die Arbeiter, die sie herstellen, als Miterfinder beteiligt. Die Steuerung und der Regulator, welche zu den wichtigsten Theilen der Dampfmaschine gehören, sind Erfindungen von Arbeitern.

Von einer Verbesserung der einmal eingeführten Betriebs- und Fabrikationsmethoden durch Sklaven, welche Arbeitsmaschinen sind, kann keine Rede sein.

Die Freiheit, das ist die Lösung aller Bande, welche den Menschen hindern, die ihm von Gott verliehenen Kräfte zu seinem Besten zu verwenden, ist die Grundlage und wichtigste aller Bedingungen für den Fortschritt des Menschengeschlechts in Civilisation und Cultur.

Ein Blick auf China genügt, um den Einfluss zu verstehen, welchen der einfache Ausschluss der Naturkräfte zur Verrichtung der menschlichen Arbeit durch Maschinen auf ein begabtes Volk hervorgebracht hat; seine hohe Civilisation ist hierdurch seit 2000 Jahren stabil gemacht worden.

In England und namentlich in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, wo veraltete, der Unwissenheit entsprungene Staatseinrichtungen und Gesetze die freie Verwendung der Kräfte der Menschen nicht hemmen,

sehen wir dagegen einen stetigen Zuwachs von Reichthum, Macht und Civilisation, und man kann kaum einen Zweifel hegen, dass in der Bevölkerung der freien Staaten Nordamerikas alle Bedingungen vorhanden sind, sich zur höchsten von den Menschen erreichbaren Cultur- und Civilisationsstufe zu entwickeln.

Ein moderner Staat, in welchem keine Gewerbe-freiheit besteht, wo der Betrieb und die Ausdehnung eines Geschäfts von dem Willen unwissender Beamten abhängig ist, wo der freie Mann gehindert ist, den Ort zu wählen, den er für die Verwendung seiner Kräfte am passendsten findet, und zur Schliessung der Ehe die Erlaubniss seiner Herren bedarf — dies ist der alte Sklavenstaat, in welchem der Kern des Volkes arm und ohne Empfänglichkeit für geistige und sittliche Bildung und dessen Reichthum und Macht ein täuschender Fir-niss ist, den eine leichte Reibung hinwegnimmt.

Die Wirkung des Reichthums auf den Geist der productiven Classen sehen wir in den Handelsstaaten, deren Handel aus der Industrie entspringt. Die Söhne der wohlhabenden Industriellen und Handelsherren wenden sich von dem Gewerbe ihrer Väter ab, welches die Quelle ihres Reichthums war; nicht der Erwerb von Geld, von welchem sie einen Ueberfluss besitzen, sondern der von Ehre und Ansehen wird ihr Ziel, sie widmen sich den Wissenschaften, dem Staats-, Militair- oder Kirchendienst, und in dieser Weise entspringt aus der productiven die intellectuelle Classe.

In dem modernen Europa vererbt sich eine Fabrik nicht auf die dritte Generation; ebenso gehen die meisten Handelshäuser in der zweiten schon in andere

Hände über. Darauf beruht in einem freien Staat die Erneuerung der ganzen industriellen Bevölkerung mit jeder Generation und die stetige Wiederbelebung der Industrie; der reichgewordene Industrielle macht dem strebenden, neue Erfindungen erzeugenden Mittellosen Platz, und so stellt sich ein Kreislauf im Staate her, wodurch seine Kraft und sein Reichthum stetig wachsen.

In Griechenland gestalteten sich die Verhältnisse in ganz anderer Weise; dort erzeugte, wie überall, der Reichthum die intellectuelle Gesellschaftsclasse, deren Lebensunterhalt durch die productive gesichert werden muss, aber die letztere erneuerte und verjüngte in Griechenland sich nicht; der mittellose Freie war genöthigt, auszuwandern, er konnte vielleicht eine Maschine, aber keine Sklaven erfinden, und ohne Sklaven war für ihn im Lande der Erwerb von Reichthum durch die Industrie versperrt; nur der Weg des Handels blieb einer Minderzahl offen.

Mit dem Aufhören des Kreislaufs im Staate, welcher die Industrie und das Productionsvermögen in der Bevölkerung erhält und ihren Fortschritt bedingt, war Griechenland an der Grenze seiner Civilisation und Cultur angekommen. Das reich gewordene Volk erzeugte keine Erfindungen mehr, und mit dem Mangel an neuen der Natur abgewonnenen Thatsachen versiegte die Quelle der zur Erweiterung des geistigen Gebiets, d. i. der Cultur, unentbehrlichen Erfahrungsbegriffe. Der Handel mit den Erzeugnissen des eigenen Landes musste in Griechenland nach und nach übergehen in den Handel mit den Producten anderer Länder; dadurch konnte das angesammelte Capital eine Zeitlang

noch erhalten werden, aber der Lebensnerv des Sklavenstaates war Jahrhunderte vorher vertrocknet, ehe sich sein Verfall durch äussere Merkzeichen kundgab.

Die Civilisation der Griechen wanderte durch das Römerreich und die Araber in alle Länder Europas, und ihre stetige Fortentwicklung ist durch das ganze Mittelalter hindurch, in der Zunahme der Erfindungen augenfällig; am Ende des 15. Jahrhunderts finden wir bereits eine ausgebildete Algebra und Trigonometrie, die Decimaleintheilungen bei Rechnungen, den verbesserten Kalender, und in dem Gebiete der Medicin eine völlige Umwälzung vorbereitet; wir finden bewunderungswürdige Fortschritte im Bergbau und in den Hüttenprocessen, in der Färberei, Weberei, Gerberei, in der Glasmacherkunst, in der Ingenieur- und Baukunst, und namentlich in dem Gebiete der Chemie. Das Papier, das Fernrohr, die Schiesswaffen, die Uhren, das Stricken mit Stricknadeln, die Tischgabeln, die Hufeisen, die Glocken, Kamine und Schornsteine, die Holzschneide- und Kupferstecherkunst, die Drathziehmaschinen, die Stahlbereitung, das Tafelglas, der Spiegelbeleg mit Blei und Zinn-Amalgam, die Wind-, Poch- und Sägemühlen wurden erfunden, die Getreidemühlen und der Webstuhl verbessert.

Diese Erfindungen geben einen Begriff von dem Fortschritt der Civilisation im westlichen Europa, und an sie und die geographischen Entdeckungen knüpfen sich alle Errungenschaften auf dem Gebiete des Geistes im 15. Jahrhundert; wir finden einen blühenden Handel, der von Genua, Pisa, Venedig und den Küstenstädten der Nord- und Ostsee aus ganz Europa um-

fasst, und es mit dem Orient, Arabien und Indien verbindet, und als Grundlage desselben eine umfangreiche Industrie in den gewerbfleissigen niederländischen, italienischen, deutschen und englischen Städten; wir sehen in diesen einen freien wohlhabenden Bürgerstand in gesteigerter Tüchtigkeit erstehen, und aus ihm naturgemäss in Folge des angesammelten Reichthums, aus bürgerlichen Elementen, die intellectuelle Gesellschaftsclassen sich entwickeln. Von da an begann die Fortentwicklung der griechischen und römischen Cultur.

In der ersten Zeit gingen die Kräfte des neu entstehenden Gelehrtenstandes in den Bemühungen auf: die Erbschaft der geistigen Schätze anzutreten, welche das Alterthum hinterlassen hatte; und so lange die Gelehrten selbst noch zu lernen hatten und Schüler waren und in ihnen die griechische und römische Cultur noch nicht lebendig, das ist der Fortentwicklung fähig geworden war, konnten sie ihren Beruf, Lehrer des Volkes zu sein, wirksam nicht erfüllen; sie wandten sich sogar, und nicht ohne Grund, von dem Volk und seiner Sprache ab, denn die Literatur ihres Landes bot ihnen kaum etwas, was würdig war, ihren von den Vorbildern des Alterthums erfüllten Geist anzuziehen und zu fesseln.

Die Stellung und Beschäftigung der damaligen Gelehrten wirkten zusammen, um sie von dem Verkehr mit den productiven Classen völlig abzuschliessen, und so giebt denn die Literatur dieser Zeit keinen Aufschluss über die Civilisations- und Culturstufe des Volkes; denn das in der Bevölkerung cirkulirende und in ihr Denken eingedrungene Wissen, das aus der erwor-

benen näheren Bekanntschaft mit den physischen Gesetzen und im Verhältniss zu der Summe ihrer richtigeren Ideen, von den Dingen und ihren Beziehungen zu einander, sich entwickelt, war noch nicht in Büchern gesammelt und den Gelehrten völlig fremd.

Die Annäherung der intellectuellen und der productiven Classe wurde durch die Abschliessung des gelehrten Standes kaum aufgehalten, weil der gewerbetreibenden und industriellen Bevölkerung, bis zum 14. Jahrhundert, das nothwendige Mittel hiezu in der sehr wenig ausgebildeten Schriftsprache fehlte. An der Stelle der Gelehrten wirkten die Meistersänger in ihren Singeschulen erfolgreich für die Entwicklung und Verbreitung der Sprache in Wort und Schrift in den bürgerlichen Kreisen; bis dahin war die productive Classe zum Austausch und zur Vermehrung ihrer Erfahrungen ausschliesslich auf den persönlichen Verkehr durch Reisen angewiesen, sie war eine wandernde Gesellschaftsclassen; aber mit dem Erwerb der Schriftsprache wurden die von ihr erworbenen Thatachen und Erfahrungen gesammelt und verbreitbar gemacht, und Schreiben und Lesen, vorher unbekannte Künste, wurden von der Bevölkerung als höchst wichtige Mittel zum Austausch und zur Vermehrung ihrer Kenntnisse zunächst in den Städten erkannt, deren Industrie mit einer wandernden Bevölkerung unverträglich war. In diesen Städten wurden die ersten Volksschulen gegründet.

Der Drang, die Kenntnisse des Alterthums durch Schulen zu verbreiten, war in der gelehrten Classe ebenso stark wie die Begierde in der productiven nach Unterricht. Beide Umstände steigerten vereint die

Nachfrage nach Büchern, und die Schwierigkeit, diese durch Abschreiber zu befriedigen, rief in der Mitte des 15. Jahrhunderts die Erfindung des Buchdrucks hervor. Ein Jahrhundert früher würde sie ohne allen Einfluss auf die Geistesentwicklung gewesen sein; von der Zeit an, in welche sie fiel, datirt eine neue Periode in der Geschichte der Cultur.

Ueberblickt man die Literatur am Ende des ersten Jahrhunderts nach dem Druck des ersten Buches mit beweglichen Lettern, so wird man von Erstaunen erfüllt über den Umfang und die Bedeutung der Leistungen in den Gebieten der Naturwissenschaften und Medicin, und über die ausserordentliche Masse von That-sachen und Erfahrungen, welche das Mittelalter in der Astronomie, der Technik, der Ingenieurkunst, den Gewerben und der Industrie erworben und vererbt hatte, und die jetzt von den geistig gebildeten Schülern der gelehrten Schulen, welche den producirenden Classen am nächsten standen, nämlich den Aerzten, gesammelt wurden. Im 16. Jahrhundert waren die Aerzte die Begründer der modernen Naturwissenschaften, sie nahmen Theil an der Verbreitung und Erweiterung des griechischen Wissens und waren die Vermittler der geistigen Bildung des Volkes.

Es vergingen aber wieder anderthalb Jahrhunderte ehe die von ihnen gesammelten und erworbenen Kenntnisse geordnet und umfänglich und vollständig genug waren, um als Lehrmittel an den Universitäten wirksam zu sein; bis dahin hatte die fremde Sprache in der sie niedergelegt worden, welche allen Gelehrten in Europa geläufig war, den nicht hoch genug zu schätzenden

Vorthheil, die Männer aller europäischen Länder, die ihre Kräfte dem Aufbau der Wissenschaften widmeten, zur Lösung ihrer hohen Aufgaben zu vereinigen. Ohne die gemeinsame lateinische Sprache wäre ihr fruchtbringendes Zusammenwirken unmöglich geworden; erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts fiel mit ihrem Ausschluss in den Schulen und der Literatur die letzte Schranke, welche die intellectuelle Classe von der producirenden getrennt hatte; beide sprachen wieder, wie im alten Griechenland, dieselbe Sprache und verstanden einander, denn Wissenschaft, Schule und Dichtkunst wirkten zusammen, um einen gleich hohen Grad von geistiger Bildung in allen Ständen zu verbreiten.

Mit dem Erlöschen des Sklaventhums der alten Welt und der Vereinigung aller Bedingungen der Fortentwicklung des menschlichen Geistes gestalten sich von da an Fortschritte in der Civilisation und Cultur, welche ohne Ende, unzerstörbar und unvergänglich sind.

In der Naturforschung ist in dem natürlichen Verlauf ihrer Ausbildung eine Wandlung eingetreten; eine Zeitlang hatte sie die meisten Thatsachen, aus denen sie die Erfahrungsideen durch ihre Gedankenarbeit entwickelte, von den Metallurgen, den Ingenieuren, den Apothekern, überhaupt den Industriellen, empfangen, und deren Erfindungen in Begriffe aufgelöst, welche die producirende Classe in der Form von Erklärung zurückempfang und in ihrem Geschäftsbetrieb verwertete.

Die Scheu der praktischen Classe vor der Theorie verlor sich damit; der Gewerbetreibende, Techniker, Landwirth, Arzt fragt, wie ehemals in Griechenland, den gelehrten Theoretiker um Rath.

Eine neue Wandlung begann, als der gelehrte Naturforscher, der Lehrer der Medicin das technische Geschick und die Kunstfertigkeit der praktischen Classe sich erworben, und als die productive Classe dagegen sich die von den Gelehrten festgestellten Gesetze und wissenschaftlichen Grundsätze angeeignet hatte.

In der Verfolgung seiner Ziele ist hierdurch der gelehrte Forscher selbständig und zum Erfinder, der Industrielle und Gewerbtreibende, der Landwirth zum selbständigen Forscher, zum geistig freien Menschen geworden.

Unserem Blick in die Zukunft entfaltet sich ein lebensvolles Bild einer unendlichen, an Erfolgen reichen Thätigkeit.

Die Vergangenheit erscheint uns jetzt in einem andern Licht.

Wir erkennen den Streit der mittelalterlichen Scholastik und Geistlichkeit mit der Naturforschung als ganz gleichgültige Ereignisse; ihr Widerstand beruhte darauf, dass man eine Lehrmeinung von einer Thatsache damals noch nicht zu unterscheiden wusste. Die vereinigte geistliche und weltliche Macht konnten die Erfindung des Fernrohrs und des Seecompasses und die Entdeckung des Sauerstoffs nicht hindern, und deren Wirkung auf den Geist der Menschen nicht unterdrücken. Man kann ein Buch, aber keine Thatsache verbrennen.

Mit dem Beweis, dass die Erde ein kleiner Planet sei, der sich um die Sonne bewegt, verlor die frühere Vorstellung in „Himmel“ und mit der Erklärung des Feuers die Vorstellung von der „Hölle“ ihren Inhalt; mit der Entdeckung des Luftdrucks hatte der Glaube an

Hexerei und Zauberei keinen Boden mehr, denn mit dem „Abscheu“ vor dem leeren Raum verlor die Natur ihr „Wollen“, ihre Liebe und ihren Hass. Mit diesen Entdeckungen begann der Mensch seine Stärke und Stellung im Universum zu fühlen.

Was die Scholastik betrifft, so würden Aristoteles und Plato, wären sie lebendig aus ihren Gräbern aufstanden; als Lehrer in den scholastischen Schulen des Mittelalters, die Zunahme in der Erkenntniss, wegen des Mangels an zuwachsenden Erfahrungsbegriffen, nicht haben fördern können. Die Logik der Scholastiker und die darauf gebaute geistige Turnkunst, war das Beste, was ihrer Zeit und der zukünftigen entsprach; ihre feindliche Stellung gegen die spätere Naturforschung war für den Fortschritt ohne alle Bedeutung.

Wäre die ganze Staats- und Kirchengewalt im Bunde mit der Naturwissenschaft gewesen, so würde sie dennoch um keinen Schritt weiter sein als sie ist, und sich nicht früher oder anders entwickelt haben.

Wenn Jemand eine Rechnung anstellen wollte über die Wirkung, welche Luther auf unsere Zeit und unsern Standpunkt, mit den damaligen grossen Entdeckungen in dem Gebiete der Natur hervorgebracht hat, und welche Wirkung diese ohne Luther hervorgebracht haben würden, so kommt ein eigenes Facit heraus.

Wir wissen jetzt, dass die Ideen der Menschen nach bestimmten Gesetzen der Natur und des menschlichen Geistes organisch sich entwickeln, und sehen den Baum menschlicher Erkenntniss, den die Erde gepflanzt, auf dem Boden der Civilisation, mit dessen Pflege, wachsen und sich entwickeln ohne Unterbre-

chung, und im Sonnenschein der Freiheit blühen und Früchte tragen zur richtigen Zeit. Wir haben erfahren, dass seine Aeste durch äussere Gewalt gebogen, aber nicht gebrochen werden können, und dass seine feinen und zahllosen Wurzeln so tief und verborgen liegen, dass sich ihr stilles Schaffen der Willkür der Menschen völlig entzieht.

Die Geschichte der Völker giebt uns Kunde von den ohnmächtigen Bemühungen der politischen und kirchlichen Gewalten um Erhaltung des körperlichen und geistigen Sklaventhums der Menschen; die künftige Geschichte wird die Siege der Freiheit beschreiben, welche die Menschen durch die Erforschung des Grundes der Dinge und der Wahrheit errangen; Siege mit Waffen, an denen kein Blut klebt, und in einem Kampf, in welchem Moral und Religion sich nur als schwache Bundesgenossen beteiligten.

---

**BIBLIOTHECA  
REGIA  
MONACENSIS**

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

**Die Chemie**  
in ihrer Anwendung auf  
**Agricultur und Physiologie.**

Von Justus von Liebig,  
Vorstand der königlichen Akademie der Wissenschaften etc. zu München.  
In zwei Theilen.

**Achte Auflage.**

Erster Theil: **Einleitung. Der chemische Process der Ernährung der Vegetabilien.** gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 3 Thlr.

Zweiter Theil: **Die Naturgesetze des Feldbaues.** gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 2 Thlr. 15 Sgr.

Für Diejenigen, welche den zweiten Band — der nur Neues enthält — einzeln zu erwerben wünschen, ist die Einrichtung getroffen, dass auch die absolut dazu gehörige „Einleitung“ besonders abgegeben wird, sowie sie überhaupt einzeln verkäuflich ist. Sie ist selbstständig erschienen unter dem Titel:

**Einleitung**  
**in die Naturgesetze des Feldbaues.**

Von Justus von Liebig,  
Vorstand der königlichen Akademie der Wissenschaften etc. zu München.  
Besonderer Abdruck aus „Justus von Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Achte Auflage.“  
gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 25 Sgr.

---

**Anleitung zur Analyse organischer Körper.**

Von

Justus von Liebig.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 82 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 20 Sgr.; in engl. Leinen gebund. 25 Sgr.

---

**Untersuchungen über einige**  
**Ursachen der Säftebewegung**  
**im thierischen Organismus.**

Von

Justus von Liebig.

Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 20 Sgr.

---

**Vollständiger Unterricht über das Verfahren**  
**Silber auf nassem Wege zu probiren.**

Von Gay-Lussac, deutsch bearbeitet von Justus von Liebig.  
Mit 6 Kupfertafeln in Folio. gr. 8. Velinpap. geh. Preis 1 Thlr. 20 Sgr.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

## Die moderne Landwirthschaft

als Beispiel der  
Gemeinnützigkeit der Wissenschaften.

R e d e

in der öffentlichen Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften zu München

am 28. November 1861

gehalten von

Justus von Liebig.

gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 8 Sgr.

---

## Die Thier-Chemie

oder

die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie  
und Pathologie.

Von

Justus von Liebig.

Dritte umgearbeitete und sehr vermehrte Auflage.

gr. 8. Fein Velinpap. geh. Erste Abtheilung. Preis 1 Thlr. 10 Sgr.

---

Die

## Grundsätze der Agricultur-Chemie

mit Rücksicht

auf die in England angestellten Untersuchungen.

Von

Justus von Liebig.

Zweite, durch einen Nachtrag vermehrte Auflage.

8. Fein Velinpap. geh. Preis 25 Sgr.

---

Herr Dr. Emil Wolff in Hohenheim

und die

## Agricultur-Chemie.

Nachtrag

zu den „Grundsätzen der Agricultur-Chemie“

von

Justus von Liebig.

8. Fein Velinpap. geh. Preis 10 Sgr.

---

## Ueber Theorie und Praxis

in der

Landwirthschaft.

Von

Justus von Liebig.

gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 25 Sgr.

---



