## Zehnte Abteilung

# 28

# LIONARDO DA VINCI ALS GELEHRTER UND TECHNIKER[1]

Nicht jenem Lionardo da Vinci, dessen Ruhmesstern, dem Raphaels und Michel Angelos gesellt, leuchtend vom Morgenhimmel klassischer italischer Kunst herniederstrahlt —, nicht dem Künstler Lionardo da Vinci soll unsere heutige Besprechung gelten, sondern dem Gelehrten und Techniker. Die malerischen und bildhauerischen Meisterwerke Lionardos preist die Welt, und hat ihren Ruhm mit dem Ehrenplatze inmitten jenes glänzenden Dreigestirnes gelohnt; Lionardo der Naturforscher aber, dessen Geist, dem seiner Zeit in staunenswerter Weise vorauseilend, die schwierigsten Fragen der Wissenschaft zu lösen, zugleich aber auch die gefundenen oder erahnten Lösungen praktisch zu verwerten unternahm, ist selbst der großen Mehrzahl naturwissenschaftlich Gebildeter immer noch eine kaum oder nur vom Hörensagen her bekannte Größe. Es rechtfertigt sich deshalb der Versuch, auch seine Leistungen auf diesen Gebieten dem allgemeinen Verständnisse näher zu führen, insoweit mindestens, als das zurzeit vorliegende, bei weitem nicht vollständige Material dies ermöglicht.

Mit den Lebensumständen Lionardos sind wohl alle der Kunstgeschichte Beflissenen ausreichend vertraut, und es wird daher genügen, an dieser Stelle nur einige Hauptdaten zu er-

[1] Vortrag, gehalten im „Naturwissenschaftlichen Verein" zu Halle a. S.; (s. „Zeitschrift für Naturwissenschaften" 1899; Bd. 72, S. 291.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0362-0
DFG

wähnen. — Lionardo wurde 1452 als natürlicher, jedoch sofort oder in zartester Jugend legitimierter Sohn des Ser Piero da Vinci, Notars der Signoria von Florenz, geboren, und verbrachte seine Kindheit im väterlichen Hause, teils auf Schloß Vinci, teils in Florenz. Über den Verlauf seiner Studien und die Entwickelung seiner Talente ist so gut wie nichts bekannt, ebensowenig steht es fest, daß er seine Bildung durch große, angeblich bis nach Ägypten und Syrien ausgedehnte Reisen erweitert habe, und mit Sicherheit wissen wir fast allein, daß er eine längere Lehrzeit bei Verocchio durchmachte, dem vorzüglichen Maler, Zeichner, Bildhauer, Goldschmied und Erzgießer, von dem u. a. das charakteristische und in seiner Art klassische Reiterdenkmal des Condottiere Colleoni zu Venedig herrührt. In seinem 30. Jahre, 1482, wurde Lionardo an den Hof Sforzas nach Mailand berufen. Schon damals ragte er, ebenso sehr wie durch körperliche Schönheit, Gewandtheit, Kraft und Geschicklichkeit in den ritterlichen Übungen des Reitens, Fechtens, Tanzens und Schwimmens, auch durch scharfen Verstand hervor, durch schlagfertigen Witz, überraschende Vielseitigkeit der Bildung, und unglaubliche künstlerische und technische Befähigung; er wird als edlen und vornehmen Charakters geschildert, als erfüllt von unstillbarer Wißbegier, und als bescheiden, wenngleich seines Wertes voll bewußt; was er begann, unternahm er mit Energie und von starkem Schaffensdrange getrieben, doch sank ihm oft schon während der Ausführung der Mut, und das Vollendete war meist unvermögend seinen hohen Ansprüchen zu genügen, und stimmte ihn melancholisch und resigniert.

Der Mailänder Aufenthalt, 1483 bis 1499, war in jeder Hinsicht, in künstlerischer, wissenschaftlicher und literarischer, eine der fruchtbarsten Zeiten seines Lebens, und hinterließ in der 1483 gestifteten Akademie eine Spur von besonders segensreicher Wirksamkeit; politische Verwicklungen setzten ihm ein Ende, und nach dem Sturze der Sforzas kehrte Lionardo

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0363-5

1500 in seine, damals auf der Höhe des Kunst- und Gewerbefleißes stehende Vaterstadt zurück. Im Jahre 1502 wählte ihn der Herzog Caesar Borgia zu seinem General-Ingenieur und übertrug ihm die Ausführung und Beaufsichtigung der Festungsbauten in Umbrien und der Romagna; mit Werken des Krieges und Friedens beschäftigt, verlebte er nun fast ein Jahrzehnt in verschiedenen Städten Nord- und Mittelitaliens, bis ihn 1512 der Ruf des Papstes zu einer Übersiedelung nach Rom bestimmte. Die persönlichen und die künstlerischen Verhältnisse daselbst befriedigten jedoch Lionardo so wenig, daß er bereits nach zwei Jahren die ewige Stadt wieder verließ und sich erst nach Florenz, dann nach Mailand begab; 1516 entschloß er sich, ein Anerbieten König Franz I. von Frankreich anzunehmen, und folgte ihm nach Paris. Ohne dort die gehoffte Befriedigung gefunden und die verheißene Reihe großer Werke auch nur begonnen zu haben, verschied Lionardo im 67. Jahre seines Lebens am 2. Mai 1519 zu St. Cloud, und wurde in der Kirche St. Florentin bei Amboise beigesetzt; 1863 ließ Napoleon III. das damals wieder aufgefundene Grab würdig erneuern und mit einem Denksteine versehen, und 1871 setzte auch die Stadt Mailand dem großen Meister, dem sie so vieles zu danken hat, ein kostbares Monument.

Seine sämtlichen Manuskripte hinterließ Lionardo testamentarisch seinem Freunde Melzo, der sie zunächst getreulich bewachte, ja fast geheim hielt. Mit Ausnahme des „Buches von der Malerei“ war bei Lebzeiten des Verfassers so gut wie nichts aus seinen Handschriften veröffentlicht worden, und da Lionardo diese außerordentlich hoch hielt, so erscheint es fast unbegreiflich, daß man nicht alsbald an eine Drucklegung heranging; das Rätselhafte dieser Unterlassung löst sich jedoch, wenn man bedenkt, daß die Manuskripte, in freiester, ursprünglich wohl rein tagebuchartiger Form, über die verschiedensten und entlegensten Gegenstände in abgerissener, oft nur andeutender Weise und ohne jede systematische Ordnung be-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0364-1 DFG

richten, daß sie wissenschaftliche Probleme aller Art befassen, für die den Freunden und Schülern Lionardos jegliches Verständnis fehlte, ja fehlen mußte, und endlich, daß sie in sogenannter Spiegelschrift, also in verkehrter Lage, und dabei mit sehr feinen und flüchtigen Zügen niedergeschrieben sind, weshalb ihre Entzifferung ganz ungewöhnliche Schwierigkeiten bietet.

Nur so ist es zu erklären, daß Lionardos Schriften ungelesen und unverstanden blieben, so daß schon der bekannte Kunstschriftsteller und Künstlerbiograph Vasari (1511 bis 1574) nur mehr ihr Vorhandensein erwähnt, über ihren Inhalt aber nichts zu berichten weiß. Nach Melzos Tode wurden sie in sträflicher Weise vernachlässigt und zersplittert, gelangten aber schließlich, unter merkwürdigen und wechselvollen Schicksalen, und mindestens in ihren Hauptteilen wieder vereinigt, in die Mailänder ambrosianische Bibliothek, die sie, in vierzehn Folianten angeordnet, als einen ihrer größten Schätze hütete. Der großen Plünderung Italiens durch die Franzosen fielen 1796 auch diese Bände zum Opfer und wurden nach Paris gebracht; die Verpflichtung, sie zurückzugeben, wurde zwar nach dem Zusammenbruche der Napoleonischen Herrschaft ausdrücklich anerkannt, jedoch nur betreff eines einzigen Bandes erfüllt, während die übrigen für „unauffindbar“ galten, und erst mehrere Jahre später, als niemand mehr an das gegebene Versprechen zu erinnern wagte, wieder in der Pariser Bibliothek auftauchten, in der sie sich noch gegenwärtig befinden. Der nach Mailand zurückerstattete Foliant ist der berühmte „Codex atlanticus“, der über 1750 Figuren und Zeichnungen enthält; einen weiteren, ebenfalls reich illustrierten Band besitzt die Londoner Bibliothek, während zahlreiche andere, mit Niederschriften und Handzeichnungen mannigfaltigen Inhaltes bedeckte einzelne Blätter, — deren der ursprüngliche Nachlaß mindestens viertausend gezählt haben soll —, in die verschiedensten städtischen oder privaten Büchersammlungen Europas gelangten.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0365-7

Eine gute Frucht trug übrigens der Raub der Lionardoschen Schriften durch die Franzosen: man begann ernstliche Versuche zu ihrer Entzifferung, deren erste, durch Venturi veröffentlichten Ergebnisse bereits das größte Staunen der gesamten Gelehrtenwelt hervorriefen. Seither fehlte es zwar diesem verdienten Manne niemals ganz an Nacheiferern, und Lionardos Aufzeichnungen wurden von Angehörigen verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen wiederholt zu Zwecken bestimmter Spezialgebiete durchforscht; vollständige, den höheren Anforderungen der Kritik entsprechende Ausgaben der Pariser und Mailänder Codices sind aber erst in neuester Zeit begonnen, und der großen Schwierigkeiten und Unkosten halber nur langsam gefördert worden. Mit Ausnahme des „Buches von der Malerei", das 1651 zuerst in italienischer Sprache und seither auch in vielen Übersetzungen gedruckt wurde, liegt daher gegenwärtig noch keines der Werke Lionardos vollständig vor, und die Wahrscheinlichkeit ist deshalb groß, daß wir in vieler Hinsicht immer noch erst Bruchstücke ihres reichen Inhaltes kennen, und von künftigen Jahren noch so manche Vervollständigung und Bereicherung unseres bisherigen Wissens zu gewärtigen haben.

---

Bevor wir an eine Schilderung der Leistungen Lionardos auf den einzelnen Gebieten der Wissenschaft und Technik herantreten, sei zunächst seiner allgemeinen, durch Klarheit wie Aufgeklärtheit in gleicher Weise hervorragenden Grundanschauungen gedacht.

Mit Entschiedenheit vertritt Lionardo den Standpunkt, daß die Welt, soweit menschliche Kräfte sie überhaupt zu erfassen vermögen, für den Menschen auch verständlich, und durch eine richtig geleitete Anwendung seiner Vernunft erklärlich sei, so daß es nirgends notwendig bleibe, seine Zuflucht zu „Wundern" oder „Geheimkräften" (qualitates occultae) zu nehmen. Vorgefaßte Meinungen und allen Autoritätsglauben

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0366-2

hat man hierbei freilich abzutun, und nicht aus Büchern zu lernen, deren Verfasser vielleicht selbst kein rechtes Verständnis für die Natur besaßen, sondern aus dieser selbst. Die Wunderwerke der Natur aber werden allein durch die Erfahrung erleuchtet; diese täuscht uns niemals, sondern nur unser Urteilen führt zu Irrtümern, indem wir aus unseren Wahrnehmungen unberechtigte Folgerungen ziehen. Beobachtungen und Versuche sind also die einzig zuverlässigen Grundlagen für wissenschaftliche Forschungen; sie vermitteln der Vernunft, die außerhalb der Sinne steht, die Sinneseindrücke, aus denen jene dann ihre Schlüsse zu ziehen hat, und lehren sie diese Schlüsse prüfen und berichtigen. Daher ist alles Wissen eitel und voll von Irrtümern, das nicht von der sinnlichen Erfahrung, der Mutter aller Gewißheit, zur Welt gebracht wird, und nicht mit wohlüberlegten Versuchen abschließt, von richtig wahrgenommenen und wohlverstandenen Anfängen aus durch richtige Folgerungen stufenweise zum Ziele schreitend. Mit der Erfahrung, dieser Meisterin aller Meister, ist stets zu beginnen; sie führt in jedem Einzelfalle zur Entdeckung der Wahrheit und gestattet, aus der Summe der Wahrheiten vieler Einzelfälle die allgemeine Wahrheit als „Generalregel" abzuleiten. Die Summe dieser Generalregeln wieder ergibt eine „Theorie", die sich zur „Praxis" verhält wie der Feldherr zu seiner Armee. Eine Praxis ohne wissenschaftliche Grundlage gleicht einem Schiffe ohne Steuer und Kompaß: Niemand weiß sicher zu sagen, wohin die Fahrt geht; man studiere also stets zuerst die Theorie einer Wissenschaft und verfolge dann an ihrer Hand die Praxis, die aus ihr hervorgeht. Von Tatsachen und Beobachtungen ist auszugehen, nicht von Worten; alles Wissen, das nur auf Worte hinausläuft, erstirbt, sowie es ins Leben treten soll: beim Disputieren z. B. über die Wesenheit Gottes oder der Seele, wird alsbald, weil Vernunftgründe und klare Einsicht fehlen, Geschrei an deren Stelle treten; das aber ist stets das Zeichen, daß es mit den geistigen Gründen zu Ende geht.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0367-8

Diese klaren, sein Zeitalter nicht weniger durch vollständige Neuheit als durch unerhörte Kühnheit überraschenden Äußerungen Lionardos mögen genügen, um auf die Richtung seiner Denkweise einen Schluß zu gestatten; daß er solche Wahrheiten nicht nur richtig erkannt, sondern auch durch die eigene Tat praktisch bewährt hat, werden unsere folgenden Betrachtungen ergeben. Jedenfalls ist aber Lionardo, mit weit größerem Rechte wie der ein Jahrhundert spätere Bacon von Verulam, als Schöpfer oder Neubegründer der induktiven Methode anzusehen, und als einer der Ersten, wenn nicht der Erste, der es unternahm, die Gesamtnatur in einheitlicher Weise, und von den allgemeinen Grundgesetzen der Erfahrung ausgehend, systematisch zu erklären.

---

Den verschiedenen Zweigen der Mathematik wandte Lionardo große Aufmerksamkeit zu, „denn allein wo Mathematik anwendbar ist, herrscht Gewißheit, und nur soweit sie sich anwenden läßt, steht das Wissen unbedingt fest". Die zahlreichen Rechnungen und geometrischen Figuren in Lionardos Manuskripten zeugen für die Gründlichkeit seiner Studien, die sich, wie wir hier zufällig wissen, besonders auch auf die Werke des Archimedes erstreckten. Daß Lionardo die Zeichen + und — in die Arithmetik eingeführt habe, ist unrichtig, daß er sie in Italien zuerst benutzte, fraglich; was die Geometrie betrifft, so beschäftigte er sich vielfach mit den sogenannten Sternpolygonen und mit der Abwickelung krummer Flächen und ihrer Darstellung in der Ebene, ferner bestimmte er die Lage des Schwerpunktes verschiedener Körper (z. B. der Pyramide durch Zerlegung in Teilkörper vermittelst parallel zur Basis geführte Schnitte), und versuchte sich an der Quadratur des Kreises, die er als ein unlösbares Problem erkannte. Großen Reiz boten ihm Aufgaben aus der angewandten Geometrie; so z. B. erfand er einen Proportionalzirkel und ein

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0368-4

Ellipsenrad, und trachtete, die Regeln des sogenannten „goldenen Schnittes“ zu künstlerischen, aber auch zu praktischen Zwecken zu verwerten, u. a. zur Herstellung möglichst wohlgefälliger, deutlicher, leicht leserlicher Zahlen und Buchstaben, für die er, als eifriger Liebhaber der Kalligraphie, ein ganz besonderes Interesse besaß.

---

Zahlreich und bedeutsam sind Lionardos Leistungen auf fast allen Gebieten der Physik; die Methode der experimentellen Forschung, in Verbindung mit seinen mathematischen Kenntnissen, führte ihn hier fast bei jedem Schritte zu den schönsten Ergebnissen.

In der Optik fesselte ihn schon frühzeitig die Reflexion des Lichtes, die er als einen der Stoßwirkung analogen Vorgang ansah; er entwickelte die Theorie der Spiegelreflexion, fand die Gesetze auf, nach denen die Reflexion seitens krummer und sphärischer Spiegel berechnet werden kann, und konstruierte Bahnen und Schnittpunkte der zurückgeworfenen Strahlen für alle diese Fälle. Mit der Brechung, vielleicht auch mit der Beugung des Lichtes war er vertraut, und gab, auf Grund zutreffender Anschauungen über Gang und Fortpflanzung der Lichtstrahlen, zuerst die richtige Erklärung der Camera obscura (ohne Linse!), eines Apparates, den er allem Anscheine nach selbst oder doch selbständig erfunden hat. Sogleich gelangte er aber auch zum Schlusse, daß der Vorgang beim Sehen dem in der Camera obscura analog sein müsse, und zeigte durch Anfertigung eines künstlichen Auges, daß das Auge in der Tat nach Art einer Camera funktioniere; über die Bedeutung der einzelnen Teile des Auges, namentlich der Linse, besaß er durchaus korrekte Vorstellungen, desgleichen über die Lage der Bilder auf der Netzhaut, und über die, durch die verschiedene Stellung der beiden Augen bedingte Verschiedenheit der beiden Bilder, die er als Ursache des



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0369-2

körperlichen Sehens erkannte, d. h. des Sehens unter Hinzufügung der im einzelnen Bilde nicht enthaltenen Tiefendimensionen. Da Lionardo auch das Aufrechtsehen des auf der Netzhaut verkehrt erscheinenden Bildes, sowie das Einfachsehen der in zwei Augen wiedergespiegelten Gegenstände als physiologische Akte erklärte, da er die Dauer der Eindrücke im Auge sowie die Phänomene der Irradiation und der Nachbilder einer näheren Prüfung unterwarf, und endlich auch Versuche über die subjektiven Farben und die Gesetze ihrer Reihenfolge anstellte, so darf er mit vollem Rechte als Begründer der physiologischen Optik bezeichnet werden. — Von den physiologischen Farben ausgehend, gelangte Lionardo zu seiner Farbenlehre und zur Deutung der farbigen Schatten, sowie der Bläue des Himmels; über die „Gesetze des Lichtes und Schattens" verfaßte er eine eigene Abhandlung, aus der er wohl manches in das „Buch von der Malerei" herübernahm. Dieses Buch entwickelt u. a. die Regeln der Licht- und Schattengebung, die Theorie der linearen und der Luftperspektive, sowie die Gesetze der Verkürzung, mit unübertrefflicher Klarheit und Anschaulichkeit, und kann in künstlerischer Hinsicht noch heute ebenso als Fundamentalwerk gelten wie zu Zeiten Correggios, der es „seinen besten und zuverlässigsten Lehrer" nannte; Lionardo selbst erklärte die Lehre von der Perspektive für „die Wurzel der ganzen Malerei", vermöge derer das Auge, „dieses Fenster der Seele", erst „zum zweiten Male, aber nun wahrhaft und untrüglich, zu sehen erlerne".

Besondere Vorliebe besaß Lionardo für die eigentliche reine Mechanik, die er „das Paradies der mathematischen Wissenschaften" zu nennen pflegte, und deren sämtliche Hauptzweige er, nicht nur von statischen, sondern, — als Erster —, auch von dynamischen Gesichtspunkten aus, neuen und originellen Betrachtungen unterwarf.

Ursache aller Bewegungen ist allein ein Aufwand von Kraft, die selbst unsichtbar und unkörperlich ist, jedoch, in ge-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0370-4

gebener Stärke auf gegebene Körper einwirkend, ihnen eine sichtbare und meßbare Bewegungsgröße erteilt, d. h. sie mit einer bestimmten Geschwindigkeit nach einer bestimmten Richtung in Bewegung setzt. Der bewegte Körper „wuchtet" in der Richtung seiner Bewegung, er besitzt eine gewisse „Wirkungsfähigkeit" („peso", heute kinetische Energie genannt), so daß er nur durch Aufwand einer neuen Kraft wieder zur Ruhe gebracht werden kann, und zwar der nämlichen, die erforderlich war, um ihn aus dem Zustande der Ruhe in den der Bewegung zu versetzen. Veränderungen der Geschwindigkeit oder der Richtung, durch Widerstände, Stöße, Reibungen u. s. f., sind mit einem entsprechenden Verluste an „Wirkungsfähigkeit" verbunden; wären solche ganz auszuschließen, so würde jeder Körper endlos in Geschwindigkeit und Richtung seiner Bewegung bezw. in völliger Ruhe verharren, „denn jedes Ding trachtet, sich in seinem gegebenen Zustande zu erhalten". Dies ist das Gesetz der Trägheit, für das Lionardo verschiedene Beweise anführt, u. a. die Möglichkeit, aus einer Säule von Brettspielsteinen vermittelst eines raschen Schlages einen einzelnen herauszuwerfen.

Die „Wirkungsfähigkeit" kann benützt werden, um eine gewisse Menge Arbeit zu verrichten; wer dies nicht einsieht, möge überlegen, daß, wenn er z. B. Wasser nach dem Gewichte kaufte, es für ihn nicht einerlei wäre, ob er einen toten Sumpf oder einen Bach mit Gefälle erwürbe, denn nur in letzterem ist das Wasser arbeitsfähig, in ersterem aber nicht. Bei der Messung der Arbeit ist zu berücksichtigen, daß sie bei gleicher Größe aus verschiedenen Faktoren zusammengesetzt sein kann: es wird z. B. die nämliche Arbeit verrichtet, wenn man ein gegebenes Gewicht auf eine bestimmte Höhe, oder wenn man die Hälfte dieses Gewichtes auf die doppelte Höhe erhebt. Ohne Arbeitsaufwand läßt sich aber auch keine Leistung erzielen, und diese einfache Tatsache ergibt ohne weiteres, daß die Konstruktion eines „Perpetuum mobile" unmöglich und unausführbar ist.



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0371-0

Die den Körpern erteilten Bewegungen können gleichförmige oder ungleichförmige sein, je nachdem der durchlaufene Raum der Zeit direkt proportional ist, oder nicht; wirken auf einen Körper gleichzeitig mehrere Kräfte ein, so läßt sich, auch wenn ihre Richtungen nicht aufeinander senkrecht stehen, die Größe und Richtung der schließlichen Bewegung nach dem Gesetze des Parallelogrammes der Kräfte ermitteln und vorausberechnen. Unter den ungleichförmigen Bewegungen ist die wichtigste der freie Fall; Lionardo erkannte ihn zutreffend als eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung, vermochte aber den wahren Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Fallzeit nicht ausfindig zu machen, und glaubte, die Fallgeschwindigkeiten wüchsen in arithmetischem Verhältnisse. Auch irrte er in der Annahme einer Beeinflussung der Schwere durch die Erwärmung der Körper (zu der er durch unrichtige Deutung eines Versuches kam), sowie in der Voraussetzung eines rascheren Fallens der spezifisch schwereren Substanzen; dagegen bemerkte er bei seinen Versuchen, bleierne und hölzerne Kugeln von hohen Türmen herabfallen zu lassen, zuerst die Abweichung der Falllinie der Bleikugeln von der Vertikalen, und erklärte sie mit staunenswertem Scharfsinne in richtiger Weise aus der Achsendrehung der Erde. – Außer dem freien Falle untersuchte Lionardo auch den Fall auf dem Kreisbogen (wobei er feststellte, daß die Fallzeit auf diesem geringer sei als die auf der zugehörigen kürzeren Sehne), sowie den Fall auf der schiefen Ebene.

Für die einfachen Maschinen leitete er die Gleichgewichtsbedingungen ab, und sprach das sogenannte Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten aus, indem er angab, die Größen der im Gleichgewichte befindlichen Kräfte verhielten sich umgekehrt wie diese virtuellen Geschwindigkeiten. Das Hebelprinzip stellte er in seiner allgemeinen Form auf, erfaßte den Begriff der statischen Momente oder Drehungsmomente der Kräfte, und leitete auf Grund derselben die Hebelgesetze auch

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0372-5

für den Fall schief angreifender Kräfte ab. Die schiefe Ebene, die Rolle, das Rad an der Welle, u. s. f., betrachtete er als besondere Fälle des Hebels, und zeigte, wie für sie und ihre Kombinationen (z. B. die der Rollen zum Flaschenzuge) die Verhältnisse zwischen Kraft und Last leicht und mit großer Sicherheit berechnet werden können; daß Lionardo bei seinen zahlreichen Bauten die gewaltigsten Lasten in gewünschter Weise zu heben und zu bewegen verstand, und oft auch von Anderen in dieser Hinsicht um Rat und Hilfe angegangen wurde, ist jedenfalls in erster Linie diesen seinen theoretischen Einsichten zuzuschreiben.

Über den Stoß und seine Gesetze besaß Lionardo zutreffende, und zur Erklärung auch einer Anzahl verwickelterer Fälle ausreichende Vorstellungen. Das nämliche gilt für die Reibung; er kannte den Zusammenhang zwischen den Größen der Oberflächen, der Belastungen, und der Reibung, und stellte experimentell auch die Beträge für verschiedene Fälle der Zapfen-, Räder-, Achsen- und Lagerreibung fest.

Die richtige Auffassung des Stoßes führte Lionardo zu der der Wellenbewegung, denn die Welle läßt sich als Folge eines Stoßes betrachten, durch den der betroffene Körper nur gehoben und gesenkt, nicht aber von seinem Platze weiterbefördert wird; Beispiele hierfür sind das vom Winde bewegte Kornfeld, und der auf dem Wasser schwimmende, nur auf- und niedersteigende, aber seinen Ort nicht verlassende Strohhalm. Nicht die Materie als solche schreitet fort, sondern nur die Form der Bewegung, und zwar erfolgt die Fortpflanzung der Wellenberge und -täler nach bestimmten, mathematisch angebbaren Gesetzen, aus denen auch die Erscheinungen vorausberechnet werden können, die beim Zusammentreffen, beim Kreuzen und Schneiden gleich- und ungleich-großer und -rascher Wellenzüge, sowie bei der Reflexion der Wellen eintreten müssen, und auch tatsächlich eintreten. Die Analogie lehrt, auch den Schall als eine Wellenbewegung in der Luft aufzu-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0373-1

fassen, Versuche über die Geschwindigkeit seines Fortschreitens anzustellen, und die Regeln des Echos aus denen der Reflexion abzuleiten; als Bestätigung für die Wellennatur des Schalles kann das Mittönen gleichgestimmter Saiten und Glocken beim Anschlagen ihres Grundtones dienen, sowie die Entstehung der Staubfiguren auf flachen, durch Töne in regelmäßige Schwingungen versetzten Platten.

Die Mechanik der Flüssigkeiten läßt Gesetze besonderer Art erkennen, die mit deren eigentümlichem physikalischem Zustande zusammenhängen; die Flüssigkeiten sind nämlich von molekularer Beschaffenheit, die ihre geringe Zusammendrückbarkeit und große Beweglichkeit bedingt, für die es ein schönes Beispiel bietet, daß Wasser in einem rotierenden Gefäße allein infolge der Zentrifugalkraft an den Wänden in die Höhe steigt. Lionardo kennt die Gesetze der kommunizierenden Röhren, und die Regel, daß sich die Höhen zweier im Gleichgewichte befindlichen Flüssigkeitssäulen (z. B. Wasser und Quecksilber) umgekehrt wie die spezifischen Gewichte verhalten; auch weiß er, daß der in einem der Schenkel ausgeübte Druck sich gleichmäßig fortpflanzt, und gründet hierauf die Konstruktion einer hydraulischen Presse, deren Zeichnung vorhanden ist. Vertraut ist er ferner mit den Erscheinungen der Kapillarität, mit den Gesetzen des Schwimmens, und mit der Abhängigkeit des Bodendruckes von der Höhe des Flüssigkeitsstandes; endlich bestimmte er die Mengen und Geschwindigkeiten des aus Hebern und Gefäßen unter verschiedenen Druckhöhen ausfließenden Wassers, beobachtete das Entstehen und die Formen der oberhalb der Gefäßöffnungen auftretenden Wirbel, und bemerkte die charakteristischen Gestaltsveränderungen der aus Öffnungen verschiedenartigen Querschnittes austretenden Wasserstrahlen.

Auch die Mechanik der Luft ist, so wie die der Flüssigkeiten, durch deren spezifische Beschaffenheit bedingt: die Luft ist außerordentlich leicht, dünn, und elastisch, besitzt aber doch

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0374-7

eine ganz bestimmte Dichte und Schwere. Diese Dichte ist viel kleiner als die des Wassers (woraus sich die Anwendung der Luft zum Füllen der Schwimmgürtel erklärt), muß jedoch offenbar desto größer sein, je näher sich die Luft an der Erdoberfläche befindet, und desto kleiner, je stärker die Luft erwärmt wird, da heiße Luft das Bestreben zeigt, nach oben zu schweben; von dieser Eigenschaft machte Lionardo gelegentlich seiner Flugversuche eine Nutzanwendung, indem er kleine, mit Wachs gedichtete Ballons durch eingeblasene heiße Luft zum Aufsteigen brachte. Die Dichte der Luft erhellt ferner aus ihrer Fähigkeit, Windmühlen in Bewegung zu setzen, aus ihrem Widerstande, der den Flug der Vögel ermöglicht, und aus ihrer großen Tragfähigkeit für ausgedehnte, aber spezifisch leichte Gegenstände, z. B. die von Lionardo erdachten Fallschirme, die es selbst einem Menschen gestatten würden, sich aus großen Höhen ohne jede Gefahr auf die Erde niedersinken zu lassen; das Schweben und Schwimmen in der Luft unterliegt den nämlichen Gesetzen wie das im Wasser, und da sich die Dichte der Luft ändern kann, z. B. wenn sie erwärmt wird, so müssen sich auch die Gewichte aller Körper etwas veränderlich zeigen, wenn sie in ungleich dichter Luft bestimmt werden. Die Elastizität der Luft endlich äußert sich in deren großer Kompressibilität, die z. B. beim Einsinken der Taucherglocken deutlich zu beobachten ist; da aber die Luft ebenso wie zusammengedrückt auch verdünnt werden kann, ohne daß sich aus irgend zureichenden Gründen eine letzte Verdünnungsgrenze annehmen ließe, so erklärt Lionardo, im Gegensatze zu allen seinen Zeitgenossen und fast allen seinen Vorgängern, einen luftleeren Raum für sehr wohl denkbar, und vermutet sogar, daß eben die Existenz eines solchen Vakuums, in Verbindung mit der Schwere und dem Drucke der Luft, das Aufsteigen des Wassers in den Pumpen ermögliche.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0375-2

Die nämlichen mechanischen Gesetze, die die Bewegungen der irdischen Körper regeln, regieren auch die der himmlischen, und man bedarf keiner besonderen Annahmen zur Erklärung der kosmischen Vorgänge. Die Bewegungen der Planeten, – die sich Lionardo 1489, gelegentlich eines Festspieles bei der Hochzeit des Herzogs Sforza, durch mechanische Vorrichtungen nachzuahmen bemühte – bieten zwar der Deutung viele und große Schwierigkeiten, doch ist dies nicht in „Wundern" begründet, sondern in unserer Unwissenheit und Voreingenommenheit. So z. B. ist es zweifellos, daß die Erde weder im Zentrum der Sonnenbahn liegt, noch im Mittelpunkte der Welt, sondern ein Himmelskörper ist wie alle übrigen, vom Monde oder den Sternen aus gesehen selbst nur als ein gewöhnlicher Stern erschiene, und daher für das Weltganze keine größere Bedeutung hat als irgend ein anderer Planet; wenn man den Sternen das Funkeln und das Zurückwerfen des Sonnenlichtes als charakteristische Eigenschaften zuschreibt, so ist dies völlig unberechtigt, denn das Funkeln kommt den Sternen als solchen überhaupt nicht zu und ist rein physiologisch zu erklären, das Sonnenlicht reflektiert aber auch die Erde, und bewirkt dadurch die schwache Sichtbarkeit des Mondes unmittelbar vor und nach Neumond, die bisher allen Beobachtern rätselhaft blieb. Ebenso ist es gewiß, daß die Erde außer der Bewegung um die Sonne auch eine Drehung um ihre Achse vollzieht, und daß sie von kugelförmiger Gestalt ist. Allerdings widersprechen diese Anschauungen gewissen althergebrachten Lehren, doch darf man sich durch Vorurteile nicht beeinflussen lassen, denn es ist z. B. bekannt, daß der heilige Augustinus die Existenz der Antipoden leugnete, während sie jetzt durch die Entdeckung Amerikas bewiesen ist, woraus sich ergibt, daß in derlei Dingen selbst Kirchenväter und Heilige irren können. – Ob kartographische Skizzen mit den Umrissen der neuen Welt, sowie ein Brief von 1473 an Columbus, tatsächlich von Lio-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0376-8

nardo herrühren, erscheint mehr als zweifelhaft; Landaufnahmen, Vermessungen, und genau ausgearbeitete topographische Pläne sind aber von seiner Hand in großer Zahl vorhanden.

---

Was die Chemie anbelangt, so hat sich Lionardo mit den Eigenschaften einer großen Anzahl von Rohstoffen und technischen Produkten praktisch bekannt gemacht, da er gewohnt war, alle seine Farben und Firnisse selbst zu bereiten; wie Vasari erzählt, erregte er hierdurch den Unwillen des Papstes Leo X., „der, statt eines Malers, einen Firnißkocher nach Rom berufen zu haben schien". Daß Lionardo zuweilen seinen selbstgewonnenen Farbstoffen allzu rasch vertraute, soll aber auch ihm selbst manchen Schaden zugefügt, und namentlich den unerwartet schnellen Verfall seines künstlerischen Hauptwerkes, des „Abendmahles" im Refektorium zu Mailand, mitverschuldet haben. — Genau bekannt war er mit der Darstellung und Verwendung des Schießpulvers, sowie mit der Gewinnung seiner Bestandteile und ihrer Reinigung durch Kristallisation und Sublimation. Auf Grund dieser und anderer Kenntnisse erklärte er die Alchemie für eine lügnerische und verderbliche Kunst, die Alchemisten für Schwindler und Betrüger, und die künstliche Darstellung des Goldes für ebenso unmöglich wie die Quadratur des Kreises oder die Erfindung des Perpetuum mobile. Die Energie, mit der er über diese drei Lieblingsprobleme seines Zeitalters und zweier folgender Jahrhunderte den Stab brach, würde allein schon hinreichen, um ewiges Zeugnis für seine Geisteskraft abzulegen!

Höchst bedeutend sind Lionardos Äußerungen über die Luft: sie ist nach ihm kein Element, sondern enthält zwei Bestandteile, da sie zwar (wie schon Heraklit und später Roger Bacon lehrten) durch das Feuer sowie auch durch die Atmung verzehrt wird, aber nicht ganz. Verbrennung und Atmung sind nur in der Luft möglich, und machen diese

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0377-4

untauglich, zu weiterer Verbrennung und Atmung zu dienen, und zwar in ganz analoger Weise, so daß, wo keine Flamme mehr brennt, auch kein Tier mehr zu atmen vermag, und umgekehrt; weil aber, wie die Erfahrung lehrt, schlechte und verdorbene Luft durch Pflanzen wieder gereinigt und atembar gemacht wird, so scheint sie diesen noch zur Nahrung dienen zu können. Da bei der Verbrennung ein Teil der Luft verzehrt wird, so müßte ein Vakuum entstehen, falls nicht weitere Luft nachströmte; durch dieses Nachströmen wird aber umgekehrt auch die Intensität der Lichtentwickelung und Verbrennung außerordentlich erhöht. Von solchen Beobachtungen ausgehend konstruierte Lionardo den Lampenzylinder, „der der Flamme reichlichere frische Luft zuführen, und gleichzeitig die unbrauchbar gewordene Luft, diese Exhalation der Flamme, ableiten soll"; diese Erfindung ist also keineswegs ein Produkt des Zufalles, sondern die Frucht wohlbegründeter Überlegungen. — Sehr bemerkenswert ist es, daß Lionardo im Verlaufe derartiger Betrachtungen scharf zwischen der gewöhnlichen und der strahlenden Wärme unterscheidet: letztere ist durch Spiegel reflektierbar wie das Licht, durch Wassertropfen brechbar, ohne sie zu erwärmen, und gelangt überhaupt von einem Punkte zu einem anderen, ohne sich auf dem zurückgelegten Wege durch Temperaturerhöhung fühlbar zu machen.

---

Die praktischen Anwendungen, die Lionardo von seinen physikalischen, chemischen und mechanischen Kenntnissen machte, sind geradezu unzählbar, und ihre Mannigfaltigkeit muß auch dann immer wieder aufs neue überraschen, wenn man es als zweifellos ansieht, daß er die Maschinen, Apparate, und Vorrichtungen, von denen seine Skizzenbücher meist wohldurchdachte, gründlich durchgearbeitete, und mit Rücksicht auf Formschönheit der Teile entworfene Zeichnungen wiedergeben, nicht alle gänzlich neu ersann, vielmehr

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0378-9

seine Ideen häufig nur an schon Vorhandenes knüpfte, und dieses weiter entwickelte. Eine vollständige Aufzählung auch nur des bisher bekannt gewordenen einschlägigen Inhaltes der Manuskripte würde viel zu weit führen, und es mögen daher nur die wichtigsten Gruppen kurze Erwähnung finden. Zu diesen gehören: 1. Hebezeuge, Krane und Winden, Ketten und Kettenglieder (darunter die U-förmigen), Wagenräder, einrädrige Bergwerkskarren, Laderampen, Türen mit schiefen selbstschließenden Angeln und dergl.; 2. Bewegungsmechanismen, u. a. Zahn-, Friktions-, Schrauben- und Kegelräder mit gerader und schräger Verzahnung, Federn, Daumenräder, Kupplungen, Kurbeln und Doppelkurbeln, Universalgelenke (?), Riemscheiben und Riemen, ferner Kurbeln, Zugstangen, Nuten und Stifte zur Erzeugung intermittierender, oder hin- und hergehender Bewegungen; 3. Walzen und Pressen zum Profilieren von Eisenstäben, Hämmer und Federhämmer, Maschinen zum Ziehen und Härten von Metallfedern, zum Feilenhauen, zum Hobeln und Sägen von Holz, Stein und Eisen, zum Schlagen von Metallplatten und zum Prägen von Münzen und Medaillen; 4. Webstühle, Tuchscher-, Walk-, Wasch-, Preßmaschinen und Kalander, den modernen sehr ähnliche Spinnmaschinen und Seilspinnmaschinen (diese alle wohl durch die Industrien Florenzs und Bolognas veranlaßt); 5. Gebläse und Gebläsemaschinen mit Rückschlagventilen, Zugregulatoren für Kamine mit selbsttätigen Klappen, Heißluftmotoren mit horizontalen Schaufelrädern (z. B. zum Drehen der Bratspieße), Apparate zum Erhitzen und Destillieren von Wasser, Schmelzöfen, Flammöfen, und Glasöfen mit vorliegender Feuerung; 6. Landwirtschaftliche Maschinen, als Pflüge, Eggen, Schöpfbrunnen, Quellenbohrer, Bohrmaschinen für Brunnenrohre, Mühlen, und Mahlgänge; 7. Turbinen und Wasserräder (in über 30 Gestaltungen), Schaufelräder mit neuartig geformten Schaufeln, Zuleitungen des in senkrecht stehenden Rohren aufgesammelten Wassers in freier Ausströmung unmittelbar auf die Räder oder in die

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0379-8

Zellen der Turbinen; 8. Hydraulische Pressen, Saug- und Druckpumpen, Feuerspritzen, Kettenpumpen, und eine Art Zentrifugalpumpen; 9. Meßwerkzeuge, u. a. Wagen, Dezimalwagen, Uhrwerke mit Balanciers und Horizontalpendeln, Dynamometer, Wegemesser, Geschwindigkeitsmesser für fließendes Wasser, Logleinen für die Schiffahrt, u. s. f.

Mit großem Eifer suchte Lionardo auch nach zuverlässigen Grundregeln für die Ausführung von Land- und Wasserbauten. So z. B. bestimmte er in eingehendster und erstaunlich genauer Weise die relative und absolute Festigkeit der Balken gegen Zug, Druck, Biegung, und Knickung, ermittelte Vorschriften für die Prüfung der Festigkeit der Gerüste, der Tragfähigkeit von Quer- und Langhölzern in Verbindung unter sich und mit Mauerwerk, sowie der Widerstandsfähigkeit von Mauern und Fundamenten, und entwickelte eine ausführliche Theorie der Wölbungen und Bogen; ebenso untersuchte er die günstigsten Formen und Stärken für Nägel, Bolzen, Keile, Angeln, Holzrammen, und dergl., und gab den zu erwartenden Nutzeffekt, bezw. den aufzuwendenden Kraftbedarf an.

Besondere Vorliebe hegte er aber für den Wasserbau und für die Ausgestaltung seiner theoretischen Unterlagen; reiche mathematische Vorkenntnisse und fortgesetzte Versuchsanstellungen befähigten ihn, feste Regeln für bis dahin rein empirisch behandelte Verhältnisse aufzustellen; er berechnete die richtige und ausreichende Dimensionierung von Dämmen und Kanälen, die Mengen des zu fördernden Wassers, die Einflüsse der Kanalprofile und der Form der Ausflußöffnungen auf Leistung und Geschwindigkeit der Kanäle, die Druckwirkungen des strömenden Wassers auf Sohle und Seitenwände, und deren Inanspruchnahme durch Verengungen, Biegungen, und Wirbel. Diese seine Kenntnisse bewährte er auch praktisch: in den Jahren 1493 bis 1497 leitete er die Regulierung des Tessin und die Kanalisierungen im Veltlin, legte den noch bestehenden, schiffbaren, 200 Miglien langen Martesana-Kanal an, führte das

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0380-9 DFG

Wasser der Adda bis Mailand, und erschloß durch sein vorbildliches System der Berieselung, sowie durch die Anwendung der künstlichen Bewässerung und Schlammdüngung zur Umwandlung von Sandböden in Ackerfelder, für ganz Norditalien eine neue, in ihren Nachwirkungen geradezu unerschöpfliche Quelle wirtschaftlichen Wohlstandes. Betreff der Schiffbarmachung des reißenden Arno zwischen Florenz und Pisa (1501), und der Regulierung der Mündung des Arno (1503), blieb es zwar beim bloßen Projekte; dagegen vollendete Lionardo 1506 noch den Kanal und Hafen von San Cristoforo, nebst Sperrschleusen und Staubassin, zu dessen Errichtung er neue Baggermaschinen, und zu dessen Speisung er die Anlage eines Systems artesischer Brunnen erdachte; ferner entwarf er während seines Aufenthaltes in Frankreich den Kanal von Romorentin (1517), der aber erst nach seinem Tode, genau den hinterlassenen Plänen gemäß, ausgeführt wurde. — Durch den Bau dieser Wasserstraßen veranlaßt, beschäftigte sich Lionardo auch mit dem der Flöße und Schiffe; unter seinen hierher gehörigen Zeichnungen bietet eine ganz ungewöhnliches Interesse, weil sie die Fortbewegung einer Barke mittels Dampf zum Gegenstande hat; mit der Spannkraft des Dampfes war nämlich Lionardo wohl vertraut und er schlug u. a. vor, sie zum Heben von Wasser, sowie zum Betriebe einer Art Dampfkanonen zu benützen.

---

In den Kriegswissenschaften besaß Lionardo, wie sein bekannter Bewerbungsbrief von 1482 an den Herzog von Mailand zeigt, schon in frühen Jahren so außerordentliche Kenntnisse, daß man auch hier in fortgesetzter Verlegenheit bleibt, sich vorzustellen, wie und wann er sie erwerben konnte. Er rühmt sich schon damals, — und wie die Folgezeit bewies mit vollem Rechte —, daß er verstehe: das kunstgemäße Entwerfen und Errichten von Land- und Seebefestigungen; den

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0381-5

Bau von Wassergräben und Brücken, von Kriegsschiffen und Belagerungsmaschinen; die Anlage der (zu jener Zeit ganz neuen) Minen und Gegenminen; die Anfertigung von Handfeuerwaffen, Orgelgeschützen und Mitrailleusen; die Erzeugung glatter oder gezogener Kanonen, Mörser und Bombarden, durch Guß oder durch Aus- und Nachbohren, mögen es Vorder- oder Hinterlader sein; endlich die Anwendung und Herstellung aller Zündstoffe und namentlich des Schießpulvers. In der Tat finden sich unter Lionardos Skizzen ausführliche Entwürfe zu Pulvermühlen, Mischmaschinen mit Kollergang, Trockenöfen, Sublimationsapparaten für Schwefel, u. s. f.; daß er aber auch über die Wirkungsweise des Pulvers richtige Vorstellungen besaß, bezeugen die von ihm zuerst angestellten Versuche, die Bahnen und Geschwindigkeiten der Geschosse, die Tragweiten und ihre Abhängigkeit vom Elevationswinkel, sowie die Effekte bleierner und steinerner (nicht eiserner!) Kugeln zu bestimmen und zu berechnen, — Versuche, die ihm den Anspruch verleihen, als Vater der modernen Ballistik bezeichnet zu werden.

---

Hinsichtlich der eigentlichen Naturgeschichte (in engerem Sinne) ist gleichfalls von wichtigen Leistungen Lionardos zu berichten.

Während die medizinischen Kenntnisse des Altertumes von den Arabern sorgfältig gesammelt, überliefert, und in vielen Punkten auch wesentlich bereichert worden waren, hinderten die religiösen Vorschriften des Korans, weil sie die Zergliederung des menschlichen Körpers, ja nach Auffassung der Orthodoxen selbst die bildliche Wiedergabe seiner Teile verboten, nicht nur jeglichen Fortschritt in der Anatomie, sondern ließen sogar die wichtigsten Errungenschaften der griechischen Ärzte allmählich in fast völlige Vergessenheit geraten; auf diesem Gebiete herrschte daher noch bei Beginn der Neuzeit eine kaum glaubliche Unwissenheit, die am besten

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0382-1

dadurch gekennzeichnet wird, daß das geschätzteste und beliebteste Lehrbuch, das des Mondino (1316 verfaßt), das beinahe zweihundert Jahre lang die alleinige Grundlage des ärztlichen Studiums bildete, keine einzige Abbildung enthielt! Aber auch spätere, gegen Ende des Mittelalters erschienene Werke, brachten es bestenfalls nur zu einigen dürftigen, rein schematischen Figuren, was nicht Wunder nehmen kann, wenn man bedenkt, daß z. B. noch Papst Bonifacius VIII. alle „Leichenzergliederer" mit dem großen Kirchenbanne bedroht haben soll. So blieb es denn Lionardo vorbehalten, auch auf diesem Felde bahnbrechend zu wirken; gemeinsam mit dem hochbegabten, leider früh verstorbenen Marcantonio della Torre, Professor der Medizin zu Padua, begann er 1510 eingehende anatomische Studien zu treiben, die wissenschaftliche und künstlerische Zwecke auf das schönste vermählten. Als Frucht dieser Bemühungen besitzen wir noch 235 Blätter mit 779 Bildern, den ersten, wirklich richtigen und naturgetreuen anatomischen Zeichnungen; sie umfassen Knochen, Muskeln und Bänder, Blutgefäße, Venen und Arterien, Gehirn, Ohr und Auge, Lunge, Leber und Eingeweide u. s. f., die sie, einzeln und in Verbindung miteinander, in mannigfachen Anordnungen und Lagen wiedergeben, sichtlich stets mit größter Sorgsamkeit, und in vielen Fällen (der Deutlichkeit wegen) auch in den natürlichen Farben. Besonders merkwürdig ist aber ein Blatt mit Abbildungen des Herzens, die dessen Klappenapparat, und hauptsächlich die halbmondförmigen Aortenklappen, mit solcher Genauigkeit und Schärfe in ihren verschiedenen Stellungen zeigen, daß hier, nach Ansicht Sachverständiger, unbedingt eine richtige Vorstellung ihrer Funktion, d. h. der Regelung des Blutkreislaufes, zugrunde gelegen haben muß.

Angeregt durch seine Arbeiten an dem herrlichen Reiterdenkmale des Sforza, dessen Modell leider gelegentlich der französischen Invasion von rohen Soldaten mutwillig zerstört wurde, beschäftigte sich Lionardo auch mit der Anatomie

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0383-6

des Pferdes, die ihn zur vergleichenden Anatomie und zur Untersuchung der Ähnlichkeit und gegenseitigen Bedingtheit der Knochen, Muskeln, Bänder u. s. f. hinüberleitete. Neben der Statik vernachlässigte er aber auch die Dynamik nicht; am menschlichen Körper untersuchte er die Bewegungen und Gleichgewichtsbedingungen beim Heben, Stemmen, Tragen, Werfen und dergl., die ihn zur Auffassung des Gehens als eines fortgesetzten Fallens veranlaßten, am Vogelkörper das Zustandekommen der Flugbewegungen und die Bedingungen des freien Fluges, als deren wesentlichste er das Gewicht des Vogels erkannte, und die er wieder zur Konstruktion von Flugmaschinen zu verwerten suchte.

---

Das Pflanzenreich fesselte Lionardo hauptsächlich durch die oft so sichtlich hervortretende Symmetrie von Blättern, Blüten und Zweigen, deren Gestaltungen er durch das Verfahren des Naturselbstdruckes, sowie durch Anfertigung von Holzschnitten behufs unmittelbaren Abdruckes in die „Kräuterbücher", festzuhalten suchte. Für Form, Anordnung, und Verteilung der Blüten und Blätter stellte er Regeln auf, und zeigte, daß die Stellung der Blätter oft in wichtiger Beziehung zu ganz bestimmten physiologischen Aufgaben steht, z. B. zur Ableitung des Tropfwassers. Als Erster bezeichnete er die Blätter ausdrücklich als Organe der Ernährung, die Licht und Luft suchen, woraus es sich erklärt, daß Bäume an den Waldrändern, und an ihnen wieder die äußersten Zweige, sowie überhaupt ringsum freistehende Gewächse, stets besser und kräftiger gedeihen als die übrigen benachbarten; daß sich Pflanzen „vermöge der Luft" (und zwar auch „verdorbener") tatsächlich ernähren können, bewies er durch Versuche, er züchtete z. B. aus einem kleinen Kürbiskeimlinge, den er in einer passenden Wasserschüssel vegetieren ließ, eine ausgewachsene Pflanze, die sechzig Früchte ansetzte. Auf die

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0384-2

Nahrungszufuhr durch die Wurzeln führte er dagegen die wichtigen Einflüsse der Bodenbeschaffenheit, der Bewässerung, und der Düngung zurück; durch Düngung mit Giften, z. B. arseniger Säure und Sublimat, und durch Einspritzen ihrer Lösungen in die Saftbahnen, prüfte er auch den Einfluß dieser Substanzen auf das Pflanzenwachstum, und die Möglichkeit ihrer Überführung in bestimmte Teile der Pflanzen, z. B. in die Früchte.

---

Die Wasserbauten, die Ausführung der das lombardische Schuttland durchschneidenden Kanäle, sowie die Anlage der Steinbrüche, die das erforderliche Baumaterial zu liefern hatten, lenkten Lionardos Aufmerksamkeit auch auf mineralogische und geologische Fragen. Er untersuchte Gestalt und Struktur verschiedener Gesteine, bemerkte die Symmetrie der natürlichen Kristalle, und erklärte die Versteinerungen von Pflanzen und Tieren für Überbleibsel aus längst vergangenen Zeitperioden, nicht aber für „Naturspiele", „Erzeugnisse der Sternstrahlen", oder „mißlungene Schöpfungsübungen Gottes", als welche sie noch die späteren Scholastiker bezeichneten, wenngleich schon Xenophanes sowie Herodot die richtige Ansicht ausgesprochen hatten! Aus dem Anblicke der, gelegentlich der Kanaldurchstiche, freigelegten Schichten, zog er mit überraschender Einsicht Schlüsse auf ihre Ablagerung, auf die Bildung von Gebirgen und Tälern, auf die Erhebung der Kontinente, und auf die wechselnde Ausbreitung der Ozeane; völlig klar war er auch über die grundlegende Bedeutung der Erosion, zu deren merkwürdigsten Wirkungen er u. a. die Ausgestaltung der südtiroler Dolomitengegenden zählte, deren Kegel und Zinnen man auch im landschaftlichen Hintergrunde des wunderbaren Bildnisses der Mona Lisa wiedererkennen will, das Lionardo vermutlich 1501, während seines Aufenthaltes zu Florenz malte. Den Bildungen der Täler und der Herkunft



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0385-8

ihrer Wasserläufe nachforschend, soll er bis in das Herz der, zu jener Zeit fast nie ohne dringendste Not betretenen Hochalpen vorgedrungen sein, die Schönheiten der alpinen Natur gepriesen, und sogar eine Besteigung der Schneegipfel der Monte Rosa-Gruppe, — allerdings erfolglos —, versucht haben.

---

Die Abhängigkeit des Wasserstandes in Kanälen und Flüssen von den Niederschlagsmengen in den sie speisenden Gebieten veranlaßte Lionardo auch zu meteorologischen Beobachtungen. Als Ursache des Witterungswechsels bezeichnete er einerseits die Verdichtungen und Verdünnungen der Luft, die die Entstehung von Winden zur Folge haben, andererseits die Veränderlichkeit des Wassergehaltes der Luft; zur Bestimmung des letzteren konstruierte er ein Hygrometer, bestehend aus einer kleinen Wage, an deren Armen sich ein Stückchen Wachs und ein Bausch Baumwolle in völlig trockenem Zustande das Gleichgewicht hielten, während bei nassem Wetter die Baumwolle Feuchtigkeit anzog, so daß ihr Hebel herabsank und die Wage einen Ausschlag gab. Auch über kaltem Wasser und bei gewöhnlicher Temperatur bilden sich wässerige Dünste, die sich allmählich zu Wolken verdichten, die aus großen Massen feiner Wassertröpfchen bestehen; ihre Lage ist keineswegs durch den Zufall bestimmt, vielmehr bleiben sie da schweben, wo sich die Kräfte des Auftriebes und der Schwere eben aufheben, so daß sie stets leichter als alles unter, und schwerer als alles über ihnen Befindliche sein müssen. Daß sich Witterung und Winde nach gewissen Gesetzen ändern, und namentlich auch Zusammenhänge zwischen Winden und ozeanischen Strömungen bestehen, ist fraglos; doch reichen die bisherigen Kenntnisse nicht hin, sie festzustellen, wie man denn z. B. nicht einmal weiß, mit welcher Geschwindigkeit sich diese Strömungen bewegen. — Aus dem Bestreben, in dieser Richtung Messungen vorzunehmen, ist vielleicht die (bereits erwähnte)

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0386-3

Erfindung der Logleine hervorgegangen, über deren praktische Anwendung zuerst Toscanelli und Behaim berichten.

---

So unendlich ist der Umfang von Lionardos Wissen und Können, — das wir immerhin nur seinen Hauptzügen nach betrachtet haben, — so groß und mannigfach die Zahl der Gebiete, über die es sich erstreckt, daß den Epigonen kaum Hoffnung verbleibt, es nur nach allen Seiten voll zu erfassen, geschweige denn zu begreifen, wie das Haupt eines Einzigen es je zu erlangen und in sich zu sammeln vermochte.

Sehen wir Lionardo als Maler, Zeichner, und Bildhauer Meisterwerke ersten Ranges hervorbringen; als Architekten den Bau des Mailänder Domes betreiben, aber auch wieder ein Gartenhaus für Sforzas Gemahlin, vom Bauplane bis zu den Einzelheiten der Badeöfen und Leitungshähne herab, mit eigener Hand entwerfen und vorzeichnen; neuartige Konstruktionen für Theater und Schaubühnen angeben; Triumphbögen und Empfangshallen errichten; mit unerschöpflicher Phantasie Feste und Aufzüge veranstalten, unvergeßlich wie die bei Sforzas Hochzeit und bei der Ankunft König Ludwig XII.; als Gelegenheitsdichter und Improvisator, als Sänger, Lautenschläger, und Violinspieler glänzen; Geist, Witz, und Schlagfertigkeit mit Schönheit, Gewandtheit, und edler Sitte verbinden; lichtvolle Aussprüche über Moral und Religion, Tod und Leiden, Lebenskämpfe und Selbstbeherrschung, Dichtung und Kunst, Politik und Handel, Sprache und Grammatik niederschreiben; alle Höhen und Tiefen der Wissenschaft durchmessen, und das Erschaute und Erdachte in tausend großen und kleinen Fällen tatkräftigen Sinnes nutzbringend verwerten, — so dürfen wir bewundernd bekennen, daß die Menschheit wohl nie eine vollkommenere Vereinigung aller körperlichen und geistigen Vorzüge hervorgebracht, die Natur kaum je einen Menschen so hoch erhoben hat, wie Lionardo da Vinci.



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0387-9

„In ihm, der allein eine Akademie war, schlossen sich, — so sagt der Historiker Florenzs, Capponi, — das künstlerische Schaffen und die Erkenntnis der Natur zur untrennbaren Einheit zusammen, in ihm vereinigten sich die beiden Strömungen, die Italien zur Größe hinantrugen: Kunst und Wissenschaft.“ Humboldt preist ihn im „Kosmos“ als den Ersten aller Naturforscher des 15. Jahrhundertes, den erhabenen Geist, „der mit ausgezeichneten mathematischen Kenntnissen den bewunderungswürdigsten Tiefblick in die Natur verband“, und Burckhardt faßt in der „Kultur der Renaissance in Italien“ sein Urteil, kurz und erschöpfend wie immer, in die Worte zusammen: „Die ungeheueren Umrisse von Lionardos Wesen wird man ewig nur von ferne ahnen können.“

Doch wie niemals hellem Lichte der Schatten fehlt, so mischt sich auch der freudigen Verehrung, mit der wir zu dem Staunenswertesten aller Universalgenien aufblicken, ein Gefühl des Schmerzes bei; was dem Künstler in reichem Maße beschieden war, blieb dem Naturforscher versagt: Nachruhm und Nachwirkung. Im Entwickelungsgange der Menschheit wäre wohl ein volles Jahrhundert erspart worden, hätte die Wissenschaft in jene Richtung, die ihr nun erst Galilei wies, schon an Lionardo knüpfend einlenken können; sein kühner Geist hatte die neuen Ziele bereits erblickt, die neuen Wege bereits betreten, oder wo nicht betreten doch vorgezeichnet, und an entschlossenen Nachfolgern hätte es in jener Epoche blühenden Aufschwunges gewiß nicht lange gefehlt, wären nur die Wegweiser aufrecht geblieben, die der mutige Bahnbrecher vorauseilend errichtete. Aber eine unglückliche Verkettung von Umständen, die ihre Erklärung teils in Lionardos unstetem Leben, teils in den traurigen Schicksalen Italiens nach seinem Tode findet, ließ seine Schriften ungelesen und unverstanden verkommen, die Wahrzeichen, die er gesetzt, hinsinken, und erst nach Menschenaltern neue Geschlechter abermals und unter unsäglichen Anstrengungen den

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0388-5

Pfaden nachspüren, die er längst vorher den Schritten der Forschenden offengelegt hatte; so ist ihm der Ruhm unermeßlichen Einflusses auf den Fortgang der gesamten Kultur, dessen er unter günstigeren Verhältnissen sicher gewesen wäre, verloren gegangen, und statt an dem einen Namen Lionardos zu haften, verteilt er sich auf eine ganze Reihe in jüngeren Zeiten erstandener Geisteshelden.

Daß aber Lionardo die Arbeit, die zum großen Teile nachmals durch die mühevolle und gemeinsame Tätigkeit dieser Männer aufs neue verrichtet werden mußte, schon einmal, selbständig und allein, geleistet hatte, — diese Wahrheit festzustellen, und ihr zu immer allgemeinerer Anerkennung zu verhelfen, bleibt eine Ehrenpflicht der Gerechtigkeit, die zu erfüllen die späte Nachwelt den Manen jenes großen Genius noch schuldet.

---

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0389-4

# 29

## BACON VON VERULAM[1]

Zu den, vor nicht allzu langen Jahren modern gewesenen „Rettungen", die den Zweck verfolgten, geschichtlich oder literarisch übel beleumundete Individuen vor der Mitwelt zu rechtfertigen, sie als Opfer unglückseliger Verhältnisse hinzustellen, und ihre wirklichen oder vermeintlichen Verdienste ins rechte Licht zu setzen, befinden sich gewisse, der jüngsten Zeit angehörige Bestrebungen in auffälligem Gegensatze; sie zielen dahin ab, den Ruf hervorragender Persönlichkeiten als erschlichen nachzuweisen, ihnen ihre Leistungen abzusprechen, und den Kranz des Ruhmes zu zerpflücken, mit dem die Mit- oder Nachwelt edle Häupter gekrönt hat. Daß Absonderlichkeiten der einen wie der anderen Art Verbreitung und Anhang finden, wird niemanden überraschen, der es gelernt hat, die Schwächen der Menschheit und die Größe der von allem Paradoxen ausgehenden Macht historisch zu erkennen und zu würdigen; Ideen solcher Gattung erfreuen sich, wie man wohl sagen könnte, einer komprimierten Unsterblichkeit, die sich nicht auf die Zeit, sondern auf den Raum erstreckt: sie tauchen auf, fassen Boden, werden urplötzlich aller Orten verbreitet und besprochen, beschäftigen zahlreiche Geister, verschwinden nach kürzerer oder längerer Frist ebenso rasch wie

[1] Vortrag, gehalten in der Sitzung des „Naturwissenschaftlichen Vereins" für Sachsen und Thüringen zu Halle a. S. am 9. Dez. 1897 (s. „Zeitschrift für Naturwissenschaften" 1897; Bd. 70, S. 257).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0390-9

sie entstanden sind, und hinterlassen den späteren Betrachtenden nur das Gefühl der Verwunderung, wie denn dergleichen überhaupt möglich gewesen sei.

Als die merkwürdigsten Belege für die zweite Art der genannten Bestrebungen kann man den Kampf gegen Lessing und den gegen Shakespeare anführen. Lessing betreffend sei nur an das, noch in Aller Gedächtnis stehende traurige Ende des Professors Albrecht zu Hamburg erinnert, der die vergebliche Arbeit eines ganzen Lebens daran setzte, um unter Aufwand einer beinahe fabelhaften Belesenheit und Gelehrsamkeit jenen großen Mann als einen literarischen Freibeuter und elenden Plagiator zu entlarven. Was Shakespeare anbelangt, so bemüht sich bekanntlich eine nicht geringe Zahl zum Teil wissenschaftlich wohl gebildeter Autoren seit Jahren mit dem Nachweise, daß er unmöglich der Verfasser der unter seinem Namen bekannten Werke gewesen sein könne, und eine kleine Bibliothek würde bereits von den Büchern amerikanischen, englischen und deutschen Ursprunges erfüllt werden, die sich sämtlich mit der Darlegung und Begründung dieser Behauptung beschäftigen, und zum übereinstimmenden Schlusse gelangen, daß als wahrer Urheber der Dramen Shakespeares dessen großer Zeitgenosse, der englische Lordkanzler Bacon von Verulam, betrachtet werden müsse.

Auf die Einzelheiten dieser sogenannten Shakespeare-Bacon-Theorie einzugehen, liegt nicht im Plane des heutigen Vortrages, um so mehr, als K. Fischer, Engel, Schipper, Brandl, u. A., deren Unhaltbarkeit in mehr als ausreichender, vielleicht nur zuweilen in persönlich allzu scharfer Art, auseinandergesetzt haben. Die Anhänger genannter Theorie vermochten eben bisher weder die positiven, für die Autorschaft Shakespeares zeugenden Tatsachen im geringsten zu widerlegen, noch waren sie imstande, auf Inhalt oder Form der Werke, auf philologische oder stilistische Forschung, auf poetische und künstlerische, historische oder psychologische Wahrschein-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0391-5

lichkeit gegründete, wissenschaftlich stichhaltige, wirklich ernste Beweise für ihre Meinung beizubringen; vielmehr bewegt sich fast alles, womit sie diese zu stützen trachten, auf dem Gebiete unsicheren Aus- und Unterlegens, willkürlicher oft sogar gewaltsamer Interpretation nach vorgefaßtem Sinne, und subjektiver Ausdeutung angeblich vorhandener esoterischer Geheimlehren. Dagegen lassen sie Fragen unbeantwortet, die sich jedem Unparteiischen, als einer Lösung schlechterdings bedürftig, sofort aufdrängen müssen. Welches war z. B. der Grund, der Bacon hätte veranlassen können, die Autorschaft nicht nur der Dramen, sondern auch der lyrischen Poesien und erzählenden Dichtungen, zeitlebens geheim zu halten, ja sie nicht einmal nach seinem Tode verkündigen zu lassen? Wie ist es erklärlich, daß die angeblich von Bacon besorgte erste Folioausgabe der Shakespeareschen Werke von vielen hunderten der gröbsten Fehler wimmelt, ja zu den zahllosen Entstellungen und Auslassungen der alten liederlichen Quart-Editionen (vermutlich stenographischer Raubausgaben) noch neue fügt? Wie ist das Verhältnis Bacons zu jenen Shakespeareschen Stücken zu denken, von denen ältere, wahrscheinlich vor-Shakespearesche Fassungen vorliegen? Hat Bacon, da doch Shakespeare nur im Zusammenhange mit seinen Vorgängern und Zeitgenossen zu erfassen ist, vielleicht auch die Dramen aller Dieser gedichtet? Wie können dem gelehrten Bacon die sachlichen Fehler, Widersprüche und Anachronismen untergelaufen sein, an denen einige Werke Shakespeares so reich sind? ... Über diese und zahlreiche ähnliche Punkte geben die Vertreter der Bacon-Theorie keine, oder keine hinreichende Auskunft, sondern begnügen sich zumeist mit Hinweisen auf versteckte Andeutungen und geheimnisvolle Auslegungen. Auf wie schwachen Füßen diese oft stehen, dafür sei als einziges Beispiel nur angeführt, daß u. a. die Anrufung Melpomenes, als der Muse der Tragödie, in einem Lobgedichte auf Bacon, für dessen Eigenschaft als dramatischen Dichter zeugen soll; mit demselben Rechte könnte

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0392-0

man aus der bekannten Ode an Melpomene im vierten Buche des Horaz folgern, daß dieser ein heimlicher Tragödiendichter gewesen sei.

Unter den Argumenten der Verfechter der Bacon-Theorie nimmt jedoch eines eine ganz besonders wichtige, von den verschiedensten Seiten wiederholt und nachdrücklich betonte Stellung ein. Es lautet in kurzem wie folgt: Die Autorschaft der dem Shakespeare zugeschriebenen Werke setzt einen hohen, ja ungewöhnlich hohen Grad von Bildung voraus; da wir nun angeblich nach den Einen garnicht, nach den Anderen nicht genügend, nachzuweisen vermögen, wie Shakespeare zu diesem gelangte und gelangen konnte, so folgt daraus, daß er ihn garnicht besessen hat. Dagegen besaß ihn keiner seiner Zeitgenossen in reicherem Maße als der große Lordkanzler Bacon von Verulam; demnach ist dieser als wahrer Verfasser der sogenannten Shakespeareschen Werke anzusehen, die hervorzubringen auch er allein, als Philosoph, Naturforscher und Naturphilosoph ersten Ranges, die wirkliche Befähigung besaß.

Die geschichtlichen und literarhistorischen Schwächen dieses Hauptargumentes sind bereits von den oben genannten Forschern endgültig klargelegt worden; bezüglich des materiellen Inhaltes scheint es aber an genügender Untersuchung noch zu fehlen. Es erhebt sich nämlich die naheliegende Frage: trifft die, als selbstverständlich eingeführte Voraussetzung überhaupt zu? war Bacon wirklich ein Philosoph, Naturforscher und Naturphilosoph ersten Ranges? — oder fällt zugleich mit der Richtigkeit dieser Annahme auch die der ganzen Schlußfolgerung?

Der Lösung dieser Frage näher zu treten, ist der Zweck unserer heutigen Besprechung; wir werden zu diesem Ende Bacon's Lebenslauf zu überblicken, und seine Leistungen, namentlich auch die in naturwissenschaftlicher Hinsicht, genauer zu prüfen haben als dies bisher in der Regel geschehen ist. Denn über Bacon haben zwar Viele, deren Worten wir oft zu folgen haben werden, ausführlich geschrieben, u. a. Dixon,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0393-6

K. Fischer, Kirchmann, Liebig, Macaulay, I. de Maistre, Montagu, u. s. f.; doch war bei einigen unter diesen das Urteil durch Haß oder Liebe arg getrübt, und was die Naturforschung betrifft, so fehlte es ihnen fast allen an eigenem zureichenden Verständnisse, während Liebig wieder sich nur auf wenige, zwar sehr charakteristische, aber den gesamten Sachverhalt keineswegs erschöpfende Einzelheiten beschränkte.

---

Francis Bacon wurde am 22. Januar 1561 geboren, als Sohn des Nicolas Bacon, des Großsiegelbewahrers der Königin Elisabeth, und seiner Gemahlin Anna, einer hochgebildeten Tochter des durch Gelehrsamkeit und Frömmigkeit gleich berühmten Cookschen Hauses; als Kind soll er zart, fast kränklich gewesen sein, dabei von großer Wißbegier und Beobachtungsgabe, so daß seine Frühreife zuweilen die Königin belustigte, die ihn scherzend ihren kleinen Siegelbewahrer nannte; das Echo und die Kunst des Taschenspieles werden unter den Gegenständen aufgeführt, die zuerst die Aufmerksamkeit des Knaben fesselten. Von seinem zwölften Jahre ab studierte er auf dem Trinity-College zu Cambridge, und zwar, wie bezeugt wird, mit großem Fleiße; er verließ es in seinem fünfzehnten Jahre, tief abgestoßen von Form und Inhalt der daselbst noch alleinherrschenden scholastischen Lehrmethode, jedoch schwerlich schon, wie einige behaupten wollen, erfüllt vom Geiste seiner späteren größeren Werke. Sein Vater sandte ihn zunächst im Gefolge des englischen Gesandten, Sir Paulet, nach Frankreich, dessen politische Verhältnisse unter dem schwachen Heinrich III. damals die denkbar traurigsten und zerrissensten waren; Bacon lernte daselbst die französische Literatur näher kennen und empfing namentlich von Montaignes Werken tiefe Eindrücke, ferner beschäftigte er sich mit Statistik und Finanzkunst, mit den Geheimnissen der Diplomatie und ihrer Chiffernschrift,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0394-2

und brachte angeblich auch schon einige politische Gedanken zu Papier, die europäische Lage betreffend.

Der plötzliche Tod seines Vaters rief ihn 1579 nach England zurück, und da ihm nur ein kleines Erbteil zufiel, mußte er sich zu einem Brodberufe entschließen; er wählte die juristische Laufbahn, und wandte zehn Jahre an die üblichen Vorstudien, sowie an die langsame Erreichung einer Stellung als Advokat und Richter. In diese Epoche dürfte auch der grundlegende Plan seines wissenschaftlichen Hauptwerkes fallen, den er 1586 in einer, bis auf wenige Bruchstücke verlorenen Schrift niederlegte, die den stolzen Titel führte: „Die größte Geburt der Zeit". Seiner ganz ungewöhnlichen Beredsamkeit hatte er vermutlich die frühe Wahl in das Parlament zu verdanken (schon 1584), in dem er bald eine geachtete Stellung einnahm, und Mitglied, ja auch Berichterstatter der Kommissionen für fast alle wichtigeren Fragen wurde. Nur allzu gerne wäre er in den Staatsdienst übergetreten, und versuchte dieses zunächst durch die Königin zu erreichen, der er 1586 sein, von den übertriebensten Schmeicheleien gegen die schon dreiundfünfzigjährige Herrscherin erfülltes „Lob der Wissenschaft" widmete, — jedoch ohne Erfolg; nicht besser erging es ihm bei seinem Oheime, dem Schatzkanzler Lord Burleigh, der die ihm brieflich, unter Hinweis auf politischen Ehrgeiz und Liebe zur Wissenschaft angetragenen Dienste des Neffen zurückwies (1591), wie die Einen glauben, weil er in ihm einen gefährlichen Konkurrenten seines eigenen Sohnes sah, wie die Anderen behaupten, weil er ihn für einen unklaren Kopf und unsicheren Charakter hielt. Da nun alle diese Pläne mißglückten, und Bacon sich außerdem 1593 durch eine Rede gegen die, wegen der spanisch-schottischen Kriegsgefahr verlangten Geldbewilligungen, die Ungnade der Krone zugezogen hatte, so versuchte er nunmehr andere Mittel. Seit 1588 etwa war Graf Essex, ein Neffe zweiten Grades der Königin, deren erklärter Günstling und Liebling geworden; Bacon machte ungefähr 1591 seine Be-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0395-8

kanntschaft, gewann bald seine Neigung und Freundschaft, und vermochte Essex, sich zu wiederholten Malen persönlich für ihn bei Elisabeth zu verwenden. Aber selbst diese Vermittelung fruchtete nicht, Bacon wurde abgewiesen, und um ihn in etwas zu entschädigen, schenkte ihm Essex, „in so edler und feiner Art, daß deren Wert größer war als der des Geschenkes“ (Worte Bacons!), ein Landgut; Bacon verkaufte es übrigens sogleich für 1800 Pfund, da er, infolge einer unglückseligen, weit über seine Verhältnisse hinausgehenden Neigung zum Luxus, fortwährend von einer großen Schuldenlast bedrückt war.

Im Jahre 1597 ließ Bacon seine „Essays über Moral und Politik“ erscheinen, die noch heute zu den klassischen Werken der englischen Literatur gezählt werden, übrigens sichtlich unter dem Einflusse Montaignes standen, dessen Namen jedoch nicht in ihnen genannt ist. Die Essays erregten großes Aufsehen, sie verbreiteten Bacons Ruhm auch im Auslande, und brachten ihm eine Fülle von Lob und Anerkennung, leider jedoch keinen materiellen Gewinn; eines solchen hätte er gar sehr benötigt, denn Verschwendung, Prunksucht und Prachtentfaltung hatten seine Vermögensverhältnisse derartig verschlechtert, daß ihn z. B. 1598 ein Goldschmied sogar auf offener Straße wegen einer Schuld von 300 Pfund festnehmen ließ, und er nur durch Eingreifen seines Vetters Cecil, Sohnes des Lord Burleigh, der Schuldhaft entging. Mehr als je war unter derartigen Umständen sein Streben auf Versöhnung der Herrscherin und auf Erlangung eines einflußreichen, gut besoldeten Staatsamtes gerichtet, — denn die Kronadvokatur, zu der man ihn inzwischen zugelassen hatte, war kein solches.

Um diese Zeit nun hatten sich die Ereignisse zugetragen, die alsbald Sturz und Untergang des allmächtigen Essex herbeiführten: seine mißlungene Expedition nach den azorischen Inseln (1597), seine unglückliche Statthalterschaft in dem empörten Irland (1599), — vor deren Annahme Bacon den Freund ge-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0396-3

warnt hatte, weil für Irland keine politische, sondern nur eine soziale Hilfe möglich sei —, endlich seine eigenmächtige Rückkehr nach London. Essex fiel in Ungnade, doch sorgte die Königin unter Vermittelung Bacons dafür, „daß er schonend verurteilt, nicht vernichtet werde"; er jedoch bot ihr Trotz, ließ sich in gefährliche und zweideutige Verhandlungen mit den Führern der katholischen Agitation ein, und schritt in seiner Verblendung zum offenbaren Hochverrate. Der Straßenkampf mißglückte, der Aufruhr wurde niedergeschlagen, und Essex vor Gericht gestellt; da war es denn Bacon, der ihm in der Eigenschaft eines Kronanwaltes als Ankläger gegenübertrat, sachlich wie persönlich mit größter Feindseligkeit verfuhr, keine seine Ehre halbwegs rettende Ausflucht gelten ließ, jeden mildernden Umstand ausschloß, und so am meisten dazu beitrug, daß Essex verurteilt und am 25. Februar 1601 hingerichtet wurde. Mag es nun auch zugegeben werden, daß Bacon die Anklage wider Willen führen, und dem an ihn ergangenen Auftrage im höheren Interesse des Staates Folge leisten mußte, so ist doch so viel sicher, daß er sich keineswegs auf das notwendige beschränkt, sondern in offenbarer Weise gegen Essex Partei ergriffen hat; auch war seine Rolle mit dem Tode des Gegners noch nicht zu Ende, vielmehr wurde er dazu ausersehen, eine „Rechtfertigungsschrift" abzufassen, die das erfolgte Todesurteil als gerecht und unabwendbar begründen sollte, in Ton und Inhalt jedoch derartig ausfiel, daß sie den allgemeinsten Unwillen erregte, und ihre Schärfe und Härte halber als eine „zweite Hinrichtung" bezeichnet wurde. Dem gegenüber berief sich Bacon allerdings darauf, daß er nach Befehl und genauer Anweisung gehandelt, und überhaupt zu der ganzen Sache nur den Namen hergegeben habe: mit Recht nannte man aber diese Entschuldigung schlimmer als gar keine.

Sollte, wie behauptet worden ist, Bacon für sein Verhalten eine Anerkennung seitens der Königin erwartet haben, so täuschte er sich. Durch Essexs Tod, sowie durch mancherlei andere

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0397-9

Ereignisse moralisch und gesundheitlich schwer erschüttert, verbrachte Elisabeth ihre letzten Lebensjahre in Vereinsamung und Verbitterung, und starb 1603, nachdem sie Jacob, den Sohn der Maria Stuart, ausdrücklich zu ihrem Nachfolger bestimmt hatte.

Sobald dieser schwache, weibische, energielose Fürst, der von öder theologischer Gelehrsamkeit erfüllt, und auf diese außerordentlich eitel war, zur Regierung gelangte, suchte sich Bacon auf alle Weise an ihn heranzudrängen. Da Jacob Sympathie, ja Freundschaft für Essex gehegt hatte, schrieb Bacon eine „Apologie" seines Benehmens während jenes Prozesses, auch überreichte er dem Könige seine Schrift „Über den kirchlichen Frieden und die Stärkung der englischen Kirche", widmete ihm schmeichlerische Begrüßungen, die ihn als einen Gelehrten und einen Herrscher priesen, den zum Nachfolger zu haben noch für die tote Elisabeth ein Glück sei, und stellte sein Wissen und seine Feder ganz zu seiner Verfügung. Diese Bemühungen blieben nicht fruchtlos, um so mehr, als Bacon auch das Wohlwollen der Günstlinge des Königs zu gewinnen wußte, namentlich Villiers, der damals mit unerhörter Schnelligkeit zur Würde eines Herzogs von Buckingham und eines fast unumschränkten Staatsministers hinanstieg; verschmähte Bacon es doch nicht, diesem Manne eine förmliche Anweisung zur Erlangung und Erhaltung der Günstlingsschaft auszuarbeiten.

Durch Buckinghams Einfluß fiel Bacon 1603 die Ritterwürde zu, und 1604 das längst gesuchte Staatsamt, die Stellung des ersten Kronadvokaten; er vermochte nun auch, in seinem 44. Jahre, sich zu verheiraten, und vermählte sich 1605 mit Alix Barnham, einer Londoner Aldermanstochter, die ihm einige hundert Pfund Jahresrente zubrachte, und hierdurch seine finanzielle Lage in erwünschter Weise verbesserte. Im nämlichen Jahre erschien sein Werk „Über die Fortschritte der göttlichen und menschlichen Wissenschaften", das nachmals der später zu besprechenden „Großen Erneuerung der Wissenschaften" als erster Teil einverleibt wurde.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0398-5

Im Parlamente, bei Hofe, und beim Könige persönlich erfreute sich Bacon um diese Zeit eines großen, immerfort wachsenden und klug benutzten Einflusses; 1607 wurde er Sollicitor general und hiermit Vertreter der Krone in allen wichtigen Rechtsfällen, 1615 Attorney general, 1617 Mitglied des geheimen Rates und Großsiegelbewahrer, 1618 Großkanzler und Baron von Verulam. Als solcher gab er 1620 sein, dem König Jacob gewidmetes Hauptwerk heraus, das „Neue Organon", das jener huldvoll entgegennahm, und darin mit Befriedigung seine eigenen gelehrten Gedanken wiedererkannte, oder doch wiederzuerkennen vermeinte. Bald darauf wurde Bacon (1621) zum Lord St. Albans ernannt, eine Würde, mit der auch eine namhafte Pension verbunden war, und stand so, politisch wie literarisch, auf der Höhe des nach menschlichem Ermessen überhaupt für ihn erreichbaren. Aber kaum im Zenith angekommen, begann sein Stern auch schon zu erbleichen. Die Mißwirtschaft des Königs, namentlich in finanzieller Hinsicht, ließ, nach mehrjähriger Pause, die Wiederberufung des Parlamentes notwendig erscheinen, und auch Bacon selbst befürwortete diesen Schritt; gereizt durch zahlreiche Vorfälle der letzten Vergangenheit, sowie durch die Beschränkung seiner Rechte, trat das Parlament in übler Stimmung zusammen, und verfügte zunächst eine Untersuchung der unzähligen lautgewordenen Klagen über die, bei der Verpachtung von Domänen, Zöllen, Monopolen u. s. f. eingerissenen Mißbräuche. Schon nach kurzer Zeit nahm diese eine unerwartete Wendung, sie richtete sich wider Bacon selbst, der beschuldigt wurde, seinen Einfluß bei Entscheidung von Prozessen und bei der Vergebung von Lizenzen und Patenten, in vielen Fällen für Geldsummen von 100 bis 1000 Pfund verkauft zu haben. Es scheint, daß Bacon sich anfangs zu verteidigen gedachte, indem er zwar die Annahme von Geschenken zugestand, jedoch leugnete, daß sie den Zweck verfolgt und erreicht hätten, ihn zu bestechen; bald aber gab er diese Absicht auf, angeblich, weil der König

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0399-3

ihn beschwor, alles schweigend über sich ergehen zu lassen, in welchem Falle er später für volle Wiederherstellung sorgen werde. Es mag richtig sein, daß sowohl der König als auch Buckingham mit Bacons Schuld ihre eigene zu decken suchten, und daß sie einen politischen Tendenzprozeß zu verhüten wünschten, der ihnen angesichts der persönlichen Feindschaft des von Bacon gestürzten Reichsgerichtsvorsitzenden Coke, seines nunmehrigen Anklägers, besonderes Bedenken einflößte; kaum glaublich ist es aber, daß der Hof ihn auch dann hätte fallen lassen, wenn er seine Unschuld klar beweisen konnte. Das vermochte Bacon jedoch nicht, um so mehr, als seine Verschwendungssucht und die ungemessene Höhe seiner Ausgaben allgemein bekannt waren, so daß, seines Verhaltens im Essex-Prozesse eingedenk, gar viele Stimmen ihm vorwarfen, „er habe als käuflicher Advokat begonnen, um als käuflicher Richter zu enden". Auch die Entschuldigung, daß Bacon nur der allgemeinen Sitte seinerzeit gefolgt sei, kann man nicht gelten lassen; die gelegentliche Annahme von Geschenken war allerdings selbst bei Souverainen üblich, — soll doch Bacon, noch als unbesoldeter Rat, der Königin Elisabeth einst eine sehr genehme Gabe in Gestalt eines gestickten weißseidenen Unterrockes dargebracht haben —, die Bestechlichkeit der Richter und Beamten war aber längst, und nicht zum wenigsten von Bacon selbst, als verwerflich und verderblich gekennzeichnet worden. Ein Ausspruch Bacons: „Es gibt Menschen, die an Weisheit geflügelten Engeln gleichen, an Begierden aber den Schlangen des Erdenstaubes", muß hier auf ihn selbst angewendet werden; seinem Charakter scheint immer noch die Annahme günstiger, daß er als Opfer derartiger Begierden fiel, als jene, daß er sich nur auf Wunsch des Königs, und entgegen der Wahrheit, für schuldig erklärte. Doch sei dem wie immer, Tatsache bleibt, daß Bacon mündlich und schriftlich die volle Berechtigung der Anklage zugestand; das Urteil lautete auf Verlust der Ämter, des Parlamentssitzes und

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0400-0 DFG

des Rechtes, bei Hofe zu erscheinen, auf 40000 Pfund Strafgeld, und auf Gefangenschaft im Tower „so lange es dem Könige beliebe". Dieser Spruch fiel schwer und hart aus, vielleicht, weil man wußte, er werde nicht strenge vollzogen werden; in der Tat entließ Jacob schon nach zwei Tagen Bacon aus dem Tower, sicherte ihm bald darauf eine auskömmliche Pension, und gestattete ihm, sich in London aufzuhalten. Jedoch verbrachte er einen großen Teil der folgenden Jahre auf seinem prunkvollen Landsitz zu Gorhambury, teils im Umgange mit einigen jüngeren Freunden, unter denen besonders der später zu so hohem Ruhme gelangte Th. Hobbes zu nennen ist, teils mit wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt; diese betrafen die Umarbeitung und Vollendung der geplanten sechs Teile seines Hauptwerkes, außerdem aber auch zahlreiche Schriften anderer Art, darunter die „Geschichte Heinrich VII.", und die Abhandlung „Über die wahre Größe Englands", die in bezug auf den Einfluß von Bildung, Sitten und Mut des Volkes, von Handelsfreiheit und Herrschaft zur See, von Kriegsdienst und allgemeiner Wehrpflicht u. s. f., zahlreiche vortreffliche Einzelheiten enthält.

Der Untergang von Bacons bürgerlicher Ehre hatte seinen literarischen Ruf nicht geschädigt; im Inlande und Auslande fuhr man fort, ihn als hervorragenden Schriftsteller zu feiern. Doch dieser Ruhm genügte Bacon nicht, es verlangte ihn nach Macht und politischem Einflusse, und unaufhaltsam bestürmte er den König und dessen Günstlinge mit Eingaben und Bittgesuchen, oft der demütigendsten und unwürdigsten Art; schließlich erlangte er 1624 teilweise, und 1625 gänzliche Begnadigung, deren Erfolg ihm aber nicht mehr voll zugute kam, da Jacob im nämlichen Jahre starb, und er selbst zu kränkeln begann. Während des strengen Winters befiel ihn, als er sich einer Beobachtung wegen im Freien aufhielt, ein plötzliches schweres Unwohlsein; er vermochte nicht mehr nach Hause zurückzukehren, sondern suchte Aufnahme in dem be-



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0401-6

nachbarten Schlosse Highgate, und verschied daselbst am 9. April 1626. Sein Tod erregte großes Aufsehen und allgemeine Trauer, die sich in zahlreichen Gedichten und Denkversen aussprach; direkte Nachkommen waren nicht vorhanden, denn seine sehr unglückliche Ehe blieb kinderlos.

---

Nach Bacons Hinscheiden wurde ein Teil seiner hinterlassenen Schriften von seinem langjährigen Sekretär Rawley herausgegeben, ein anderer gelangte 1653 in Amsterdam zur Veröffentlichung; Gesamtausgaben erschienen in Deutschland schon 1665 in Frankfurt und 1694 in Leipzig, in England kam jedoch die erste nicht vor 1730 zustande, und erst viel später folgten drei weitere, darunter in jüngster Zeit die ausführlichste und umfassendste Speddings, in 14 Bänden. Es ist natürlich im Rahmen eines Vortrages unmöglich, auf den Inhalt von Bacons sämtlichen, die verschiedensten Wissensgebiete berührenden Werken einzugehen, vielmehr werden wir uns, dem angestrebten Ziele entsprechend, wesentlich auf solche naturwissenschaftlichen und philosophischen Inhaltes zu beschränken haben, und unter diesen wieder hauptsächlich jene ins Auge fassen, die Bacon selbst herausgegeben und selbst als besonders wichtig bezeichnet hat; es sind dieses die „Essays“ (3. Aufl. 1625), die der Universität Cambridge gewidmete „Weisheit der Alten“ (1609), das „Neue Organon“, und die Schrift „Über Würde und Vermehrung der Wissenschaften“. Mit Ausnahme der letzten liegen diese sämtlich auch in deutschen Übersetzungen vor, und man kann sagen, daß sie alles enthalten, was zur Beurteilung Bacons in seinem Verhältnisse zur Naturphilosophie erforderlich ist.

Seinem schon wiederholt erwähnten Hauptwerke gab Bacon bekanntlich den Sammelnamen „Die große Erneuerung der Wissenschaften“, und gedachte es in sechs Teilen auszuführen. Der erste trägt den Namen „Über Würde und Vermehrung der

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0402-2

Wissenschaften" und gibt im wesentlichen eine enzyclopädische Darstellung des derzeitigen Standes der Wissenschaften, des schon Erreichten, und des noch Fehlenden. Der zweite, das „Neue Organon", enthält die eigentliche Methodenlehre, und entwickelt die Prinzipien der Forschung; der dritte sollte unter dem Namen „Naturgeschichte" eine Zusammenfassung der tatsächlichen naturhistorischen Kenntnisse im weitesten Sinne des Wortes bieten, der vierte die Anwendung der Lehren des „Organon" auf dieses Material darlegen, der fünfte diese Anwendung vollziehen, der sechste endlich an der Hand der so gewonnenen neuen Wahrheiten die Wissenschaft vollenden und so die neue Philosophie erstehen lassen. Es ist ersichtlich, daß dieser Plan die Leistungsfähigkeit eines Einzelnen weitaus übersteigt, und auch Bacon selbst war sich hierüber völlig klar. In formalem Sinne vollendet ist denn auch allein der erste Teil, in materiellem auch noch der Zweite; dagegen besteht der Dritte nur aus einer ungeordneten Sammlung von Materialien und aus einigen größeren Abhandlungen, während von den drei übrigen nichts weiter als Inhaltsangaben, Entwürfe, und spärliche Bruchstücke vorhanden sind.

Der wichtigste Teil ist entschieden der Zweite, das „Neue Organon", das sich schon durch seinen Namen in offenkundigen Gegensatz zu den unter dem Namen „Organon" zusammengefaßten erkentnistheoretischen Schriften des Aristoteles stellt. Bacon selbst berichtet, er habe zwölf Jahre daran gearbeitet, es zwölfmal umgeschrieben, und es sei das beste und am besten ausgearbeitete aller seiner Werke; auch habe er in naturwissenschaftlicher Hinsicht, wie er das überhaupt zu tun pflege, nur dasjenige aufgenommen, was sich gemäß strenger, fast abergläubisch vorsichtiger Prüfung, nach Augenschein und genauer Untersuchung, als richtig bewiesen habe, — wenngleich auch dieses noch immer nicht vollständig und zuverlässig genug sein möge. Trotz dieser ungewöhnlichen Arbeit, die Bacon an das „Organon" wandte, ist es, wie fast alle seine Schriften,



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0403-7

infolge Mangel an Zeit und Ruhe, Bruchstück und Entwurf geblieben, wenigstens äußerlich, denn im Wesen darf es, ungeachtet seiner fragmentarischen Form, als vollendet gelten. Die Darstellung ist eine aphoristische, und läßt die Mängel merklich hervortreten, die auch den meisten übrigen Werken Bacons eigen sind, und sich genügend aus dem vielbewegten Laufe seines äußeren Lebens erklären: es fehlt an gründlichem Studium und Verständnis der Quellen; Auszüge und Berichte, wohl zumeist von den Sekretären verfaßt, werden kritiklos aufgenommen und verwertet; unvermittelt treten oft kaum glaubliche Widersprüche hervor, und zwar nicht nur in Dingen, bezüglich derer Bacon, wie z. B. in seiner Auffassung der Atomistik, zu verschiedenen Zeiten schwankender Ansicht war.

---

Folgendes ist der Kern der im „Organon" vorgetragenen Lehren Bacons: Die Wissenschaft, insbesondere auch die Naturwissenschaft, hat sich zu scholastischem Wortkram, zu unfruchtbarer Dialektik, zu leerer Spitzfindigkeit aufgelöst, sie hat gänzlich aus dem Auge verloren, was ihre eigentliche Aufgabe ist, nämlich Nutzen zu bringen, d. h. gemeinnützig und praktisch zu sein, Macht und Lebensgenuß der Menschheit zu erhöhen, und so eine soziale Pflicht zu erfüllen. Ihr wahres Ziel muß daher sein: die Herrschaft über die Dinge zu erlangen, durch Entdeckungen und Erfindungen. Bloße Einsichten in die Natur der Dinge, die man auch als wissenschaftliche, lichtbringende Erfindungskunst bezeichnen kann, sind zwar von hoher Bedeutung, aber bloßes Wissen beglückt nicht; zur Verbesserung der Zustände der Menschheit braucht es neue Erfindungen, braucht es die technische, industrielle, gewinnbringende Erfindungskunst. Den Weg zu dieser weist die systematische Beobachtung der Dinge, die Erfahrung, die Induktion, die überhaupt die allein richtige Methode sämtlicher Wissenschaften ist, auch der psychologischen, moralischen, und sozialen. Damit

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0404-3

aus ihr Erfindungen hervorgehen, muß sie die Erscheinungen auslegen und deren Gesetze feststellen, hierbei aber unbefangen, frei von vorgefaßten Meinungen und Autoritätslehren verfahren, kurz die Dinge selbst untersuchen, ihre Ursachen (nicht ihre angeblichen Zwecke!) prüfen, und sie durch den kunstgerechten Zwang des Experimentes nötigen, ihre Natur deutlich zu offenbaren. Auf solchem Wege wird es gelingen, die „Formen" der Dinge, d. h. ihre konstanten Wirkungsweisen, die Eigenart ihrer Grundkräfte zu ermitteln, vorausgesetzt, daß man das Wesentliche und das Zufällige richtig auseinandergehalten, und das Für und Wider (oder, wie Bacon sagt, die positiven und negativen Instanzen) gebührend erwogen und berücksichtigt hat; sind jene Formen aber erst erkannt, so ist auch ihre Anwendung und praktische Verwertung gegeben, und man hat das gewünschte Ziel erreicht. In diesem Sinne ist das weltberühmte baconische Wort gemeint und zu verstehen: „Wissen ist Macht". — Wie himmelweit verschieden ist diese Anschauung, daß das Wissen Macht über die Dinge verleihe, z. B. von jener Spinozas, nach dessen Lehre das Wissen Freiheit bringt, indem es die Gewalt der Dinge über uns aufhebt, die Herrschaft der Affekte bricht!

Wie schon Zeitgenossen Bacons, u. a. Bodley, der berühmte Stifter der Bodleyanischen Bibliothek, richtig hervorhoben, läßt sich nicht nur der Ausgangspunkt Bacons bestreiten, nämlich die Nichtigkeit der bisherigen Wissenschaft, und die Behauptung, daß diese in erster Linie nicht nach der Wahrheit, sondern nach dem Nutzen zu streben habe, sondern es bleibt auch noch die wichtige Frage offen, wie denn das Wesentliche und Zufällige, das Für und Wider, richtig und gebührend zu unterscheiden sei? In der Tat stehen wie hier vor einem der größten Mängel der baconischen Philosophie: trotzdem nämlich die Unsicherheit der sinnlichen Wahrnehmung und ihrer Ausdeutung Bacon keineswegs entgangen ist, fehlt es bei ihm doch vollständig an jeder Untersuchung des Er-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0405-9

kenntnisvermögens. Sammelt man aber, ohne den Leitfaden einer solchen, die empirischen Tatsachen nach rein äußerlichen Kennzeichen, wobei z. B. „jeder am Baume hängende Apfel als eine negative Instanz gegen die allgemeine Schwere erscheinen kann", vernimmt man nach rein juristischer Weise Zeugen pro und contra, jedoch ohne vorher deren Glaubwürdigkeit geprüft zu haben, dann ist es offenbar, daß unklare und verworrene Begriffe leicht eine ebensolche, daher völlig wertlose Induktion erzeugen, also trotz Richtigkeit der Methode, und trotz Beobachtung der (übrigens schon von Aristoteles hervorgehobenen) negativen Instanzen, den Forscher gänzlich irre führen werden.

Die Richtigkeit dieses Satzes hat sich an Niemandem mehr bestätigt als an Bacon selbst, und dazu, daß dies der Fall war, trugen namentlich noch zwei weitere große Mängel bei, die deshalb gleich an dieser Stelle erwähnt seien. Der erste ist, daß Bacon weder selbst mathematisch gebildet war, noch in den Wert der Mathematik irgendwelche Einsicht besaß, wenngleich er einmal an einer Stelle deren Anwendung auf die Physik flüchtig empfiehlt; diese mächtigste der deduktiven Wissenschaften erklärte er vielmehr, gleich der Logik, für eine nebensächliche Hilfsdisziplin. Der zweite Mangel lag in der Unfähigkeit Bacons, die Verdienste seiner Vorgänger, wie die Errungenschaften seiner Mitwelt, zu erkennen und zu verstehen; dies gilt nicht nur betreff eines Copernikus, Kepler, Galilei, Stevinus u. a. mehr, sondern auch betreff jener Männer, die als seine Zeitgenossen, ja zum Teil in jahrelanger unmittelbarer Berührung mit ihm, in England lebten, z. B. für Harvey (Entdecker des Blutumlaufes, k. Hofarzt), Harriot (Schöpfer der neueren Optik), Lobel (berühmter Botaniker), und Gilbert (Begründer der richtigen Lehren über Magnetismus und Elektrizität). Bacon sieht nicht, daß diese vorgerückten Geister praktisch vollbringen, ja teilweise schon vollbracht haben, was sein „Organon" als Aufgabe der neuen Zeit hinstellt, und spricht

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0406-4

über sie in der wegwerfendsten Weise: Copernikus ist ihm „ein Mann der mathematischen Abstraktionen und Hirngespinste", „einer jener neuen Karrenmänner, die die Erde herumtreiben wollen"; Kepler gehört zu jenen „die, um nur ihre Rechnungen zu erleichtern, die Sache verdunkeln und den Sinnen Gewalt antun", „deren Irrtümer aus dem Streben nach falscher Vereinfachung hervorgehen"; Galileis Theorien der Erdbewegung, sowie der Ebbe und Flut (die er überdies falsch darstellt) sind ihm „verrückte und chimärische Hypothesen", Galileis glänzende Fernrohrentdeckungen (Natur der Sonnenflecken, der Mondoberfläche, der Milchstraße, der Jupitertrabanten . . .) erklärt er „für wenig glaublich, und durch ihre Beschränkung auf so Weniges verdächtig"; Gilbert endlich bezeichnet er als „Empiriker", seine Experimente als „Fabeln", seine Theorien als „auffallenden Beleg dafür, wie einer verdorbenen Phantasie wahrscheinlich, ja gewiß erscheinen könne, was doch nur unförmlich, ungeheuerlich, auf wenige dunkle Versuche gegründet, unglaublich, und eitel sei."

---

Dieses Verkennen und Verachten der Errungenschaften Anderer erscheint nun keineswegs durch Bacons eigene Naturbetrachtungen gerechtfertigt; ein kurzer Überblick über das, von ihm betreff der verschiedenen Gebiete der Naturforschung Gelehrte, wird uns vielmehr zeigen, daß sein Standpunkt fast stets ein mangelhafter, ja falscher war, obgleich es wiederum nirgends an einzelnen richtigen Anschauungen fehlt, die aber nicht festgehalten, noch weniger kritisch verfolgt, oder konsequent durchgeführt werden.

Was zunächst die **Natur als Ganzes** anbelangt, so zeigt sich Bacon entschieden von einer (freilich nicht durch Induktion zu gewinnenden) Ahnung ihrer Einheit und Harmonie erfüllt, und glaubt, daß eine stufenförmige Reihe, eine „Leiter", alle Wesen, vom niedrigsten bis zum höchsten verbinde. Die

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0407-0

alte Lehre von der Bildung verschiedener Arten durch Kampf und Umwandlung ist jedoch „als eine nichtige Abkürzung der Forschung“ abzuweisen; die Arten sind durch Schöpfung entstanden, indem der Stoff, in mittlerem Zustande zwischen Anfang und Verfall, im voraus dazu fertig, geeignet und geneigt war, die verschiedenen Pflanzen, Tiere und Steine hervorzubringen, sich in sie auszubreiten und zu zerstreuen. Die Existenz von „Naturwundern“ verwirft Bacon, — was ihn jedoch nicht abhält, die Versteinerungen als „Spiele der Natur“ zu deuten; in ihrem „unentrinnbaren, gleichsam aus Magnetstein gewobenen Netze“ hält die Natur alles fest, und die „Wunder“ liegen daher nicht in der Sache, sondern im mangelnden Wissen des Menschen. Um einzusehen, welches das Wesen der Wunder ist, z. B. der Sonne und des Mondes unter den Sternen, des Magnetes unter den Steinen, des Quecksilbers unter den Metallen, des Elephanten unter den Vierfüßlern, das S unter den Buchstaben, muß man die Bedingungen ihrer abweichenden Eigenschaften aufsuchen, denn ganz neue Dinge zu erzeugen, ist sehr schwer, leichter aber läßt sich, durch Abändern der Merkmale schon vorhandener, das Seltene und Ungewöhnliche hervorbringen. Auf letzterem Wege entwickelt die Natur ihre „Mitteldinge“: die Kometen z. B. sind Zwischenformen von Sternen und Meteoren, die Moose von Fäulnis und Pflanze, die Quallen von Fisch und Pflanze, die Seekälber von Fisch und Vierfüßler, die Fledermäuse von Vierfüßler und Vogel, die fliegenden Fische von Fisch und Vogel. Zu beachten bleibt hierbei, daß alles in der Natur einem mächtigen Zuge zu seinesgleichen folgt; mit Rücksicht hierauf wird man z. B. festzustellen haben, wo sich Metalle und Edelsteine bilden, aus welchen Fäulnissen bestimmte Tiere entstehen, wie man Garten- und Waldgewächse pfropfen muß (z. B. die Eichen, um sie schattiger und ertragsfähiger zu machen), wo Blumen und Sträucher wachsen und welchen Dünger sie verlangen, welches Futter die Tiere erfordern, und dergl. mehr. In dieser

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0408-6 DFG

Hinsicht ist zu bemerken, daß Bacon, wohl auf mißverstandene Lehren des Paracelsus und Telesius hin, daran festhält, daß die Tiere und Pflanzen die Nährstoffe stets in jene „Säfte“ umwandeln, die sie schon enthalten, und daß die Pflanzen durch innige Vereinigung der öligen und wässerigen Säfte in der Erde entstehen; daher gedeihen z. B. zwei „gleich aussaugende“ Gewächse, wie Wein und Kohl, nicht nebeneinander, wohl aber Getreide und Kornblumen, da diese von den Säften zehren, die jenes von sich stößt.

Wie schon dieses letztere Beispiel zeigt, ist Bacon ein Anhänger der uralten, im 16. Jahrhunderte aber besonders durch Paracelsus neubelebten spiritualistischen Theorie. Für ihn beruht die Wirksamkeit alles Vorhandenen auf Natur, Wesen, und Umgestaltung von „Geistern“ (Spiritus); sämtliche Körper enthalten solche „Geister“, sie umgeben den Geist, der schwerlos ist und sogar ihr Gewicht erleichtert, wie ein Kleid, und wenn jener herausgelassen wird, so schrumpfen ihre kleinsten Teilchen zusammen, und sie werden runzlig, trocken und hart. Jeder leblose Körper besitzt einen leblosen Geist, jeder lebende dazu noch einen Lebensgeist, d. i. einen körperlichen, durch Wärme verdünnten und unsichtbar gemachten, aus Feuer und Luft bestehenden Hauch, der durch ölige und wässerige Stoffe ernährt wird, bei den Tieren als „Tierseele“ im Kopfe wohnt, und von da aus die Nerven entlang läuft; beim Menschen endlich ist noch ein weiterer, göttlicher Geist vorhanden, die Seele.

Der allen Naturkörpern innewohnende Geist ist himmlischen Ursprunges, und befindet sich dann in passendster Bereitschaft zur Vermählung mit den irdischen Stoffen, wenn er anfängt zu gerinnen und gleichsam betäubt zu werden. Die Himmelskörper, denen er entstammt, streben mit aller Kraft darnach, ihn wieder zu sich emporzuziehen, auch trachtet er selbst zu seinesgleichen zurückzukehren, und sucht die irdischen groben Geister aufzusaugen und mit sich zu führen;

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0409-5

oft aber gelingt ihm dies nicht, vielmehr wird er selbst festgehalten und vermag dann nicht wieder aufzuschweben. Ihn dauernd an irdische Stoffe zu fesseln, gibt es zwei Wege: 1. Verdichtung und Absperrung, d. i. Einkerkerung durch rohe Gewalt, wie sie z. B. den Geist in Steinen und Metallen vermöge der Festigkeit der Massen einschließt; 2. Gewährung geeigneter Nahrung, z. B. in den Tieren und Pflanzen: der Geist bleibt dann, obgleich er hier offene Gänge zum Entweichen findet, freiwillig zurück, „um zu schlürfen und zu nippen", ja er zieht sich sogar aus den Gewächsen des Winters in die Erde hinab, um die Wiederkehr des Sommers und das Neuerwachen der Vegetation abzuwarten.

Für das Zerfallen der Körper gelten drei Möglichkeiten: 1. Wird der Zerfall „durch den Zügel des herrschenden Geistes" gehemmt, so besteht der Körper weiter, entweder unverändert, wie z. B. Blut in der Kälte, oder nur vorübergehend verändert, wie z. B. Metalle oder Wachs beim Schmelzen; mehr wie alle anderen Stoffe verabscheuen besonders die festen und harten, wie Stahl oder Glas, ihre Auflösung, weshalb man sie auch nur bis zu einem gewissen Grade zu pulvern vermag. 2. Wird der Zerfall nicht gehemmt, so findet er statt; bei sehr dichten Stoffen begegnet der Geist hierbei großem Widerstande, und stößt deshalb kleine Teilchen des Körpers selbst vor sich her, und zu den spärlichen Poren hinaus, wie man das z. B. beim Rosten des Eisens sieht. 3. Wird der Zerfall nur teilweise gehemmt, so entstehen organische Wesen, wie Würmer, Fliegen, Ameisen und Frösche; dieser Fall tritt z. B. ein beim Liegen des Fleisches, nach starkem Regen, und bei der Fäulnis, doch dürfen keinerlei Störungen vorhanden sein, zu denen beispielsweise frischer Wind, fließendes Wasser, ja schon das Umschaufeln des Getreides auf der Tenne gehören.

---

Gehen wir nun zu den **Einzelwissenschaften** über, so sei an erster Stelle die Lehre vom Weltgebäude betrachtet, die

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0410-6

**Astronomie**. Hier vermißt Bacon die systematische Erklärung der Himmelserscheinungen und ihrer Wirkungen, statt derer man den Wahnwitz der Astrologie vorfindet, die verächtliche, allenfalls für Märchen brauchbare Stern- und Traumdeuterei, und den sinnlosesten, in unruhigen Zeiten oft panisch auftretenden Aberglauben. Doch fehlt es auch hier nicht an Widersprüchen: „Eitle Hirngespinste" nennt Bacon den Glauben, „die Himmelskörper hätten einen maßgebenderen Einfluß auf die irdischen Ereignisse, als das in der Tat der Fall ist"; dennoch bezweifelt er nicht, daß den Kometen unstreitig eine bestimmende Macht über das Große und Ganze der Dinge zukomme, nur bleibe noch genauer zu erforschen, welche Art Kometen, je nach Stellung, Sichtbarkeit, Farbe und Glanz, gewissen eintretenden Wirkungen entspreche; desgleichen versichert er, aus den Bewegungen der sieben Planeten gehe die Eintracht und Zwietracht aller Dinge hervor, da namentlich auch die niedrigen Teile der Tier- und Menschheit ordnungslos, unregelmäßig, und von den Himmelskörpern abhängig seien, und in diesem Sinne zieht er den Vergleich: „Fürsten ähneln Himmelskörpern, die gute oder schlechte Zeiten herbeiführen, und denen viele Verehrung zu teil wird, aber keine Ruhe."

Daß Bacon, trotz Copernikus, Kepler und Galilei, und unbeirrt durch Giordano Brunos Aufsehen erregende Londoner Vorlesungen über die galileische Lehre, an dem aristotelisch-ptolemäischen System festhält, ist bereits erwähnt worden. Die Sonne bewegt sich, wie die Erfahrung beweist, um die Erde, und bestrahlt diese mit Licht und Wärme, welche letztere sich erhöht, sobald die Sonne den großen Fixsternen naht. Ob der Mond ein festes oder ein luftig-flammiges Gebilde ist, bleibt zweifelhaft, da auch Wolken das Sonnenlicht zu reflektieren vermögen. Die Planeten haben verschiedene Wärme, je nachdem diese durch die Nähe schöner großer Fixsterne verstärkt wird oder nicht, und sie besitzen, als untergeordnete

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0411-2

Weltkörper, nur eine beschränkte Eigenbewegung in den Geleisen ihrer Sphären; die Unregelmäßigkeiten ihrer Bahnen erklären sich durch die ablenkende Anziehung des äußersten Sternenhimmels und durch Störungen und Erschütterungen der himmlischen Regionen, die aber die Macht der Sonne mäßigen und regeln kann. Innerhalb der Planetenbahnen, im Raume zwischen den unteren Himmeln und der Erde, ist hauptsächlich Verwirrung und Unförmlichkeit, Wechsel und Verderbnis, Zerstörung und Tod anzutreffen. Die Erde selbst steht allein fest auf ihrem eigenen Mittelpunkte, während sich alle anderen Gestirne um ihre gegenseitigen Achsen drehen und einander dienstbar sind; die Behauptungen, daß sich die Erde drehe und bewege, sind unbewiesen und unglaubhaft, auch haben Ebbe und Flut weder zu dieser Drehung, noch zur anziehenden Kraft des Mondes irgendwelche Beziehung, sondern entstehen durch eine Kreisdrehung, die sich an jene der Sterne anschließt. Es erfolgen aber Ebbe und Flut stets nur in der Mitte des Meeres, und diese Bewegung spricht daher ebenso gegen die Drehung der Erde, wie jene der Luft an den Wendekreisen (d. i. der Passatwinde), der niederen Kometen, der Planeten, und des äußersten Sternenhimmels.

Die Orte für Nord und Süd sind am Himmelsgewölbe festgestellt, für Ost und West aber gibt es keine bestimmten Plätze. So verhält es sich auch auf der Erde, woselbst es daher z. B. für Kriege aus Ost und West keine Regeln gibt, wohl aber für solche aus Nord und Süd, denn nie haben Völker aus dem fernen Süden die nördlichen überfallen; offenbar bildet der nördliche Teil der Erde deren kriegerische Region, teils infolge der Gestirne dieser Hemisphäre, teils infolge ihrer großen Ländermassen, teils infolge ihrer abhärtenden und den Mut befeuernden Kälte. Mit dieser Kälte nicht gleichwertig und nicht identisch ist jedoch die der Schneeregionen in den Gebirgen; solche Regionen treten nur in mittleren Höhen auf, denen weder die strahlende Sonne, noch die reflektierende Erde

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0412-7

nahe genug ist, und wenn sie sich in manchen von ihnen nicht finden, wie z. B. in jenen der Anden oder Teneriffas, so liegt das daran, daß dort die Luft nicht kalt genug ist, sondern nur scharf, dünn, auflösend, und erstickend.

---

In der **Physik** geht Bacon ebenfalls von einer Anzahl richtiger Prinzipien aus: Die Physik hat alle Zwecke zu verwerfen, nicht „wozu“ zu fragen, sondern „warum“, da nichts zufällig geschieht. Aus Nichts wird Nichts, und nichts kann vergehen, da der einmal von Gott erschaffene Stoff nur in immerwährendem Flusse kreist, seiner Menge nach aber unveränderlich und unzerstörbar ist. Alle Wirksamkeit der Natur vollzieht sich durch sinnlich nicht wahrnehmbare kleinste Teilchen, und zwar soll man nicht metaphysische Atome lehren, sondern physische Korpuskeln, da nur solche kleinste körperliche Elemente in Wahrheit existieren; den „Korpuskeln oder Atomen“ wohnt eine natürliche Bewegung inne, eine bewegende Urkraft, die aus dem Stoffe alle Dinge schuf und gestaltete Anziehung und Abstoßung verursacht, und auch in die Ferne wirkt. — Diese Grundsätze, die keineswegs induktiver Natur sind, hat Bacon wesentlich der griechischen Philosophie entnommen, und sie seinem Systeme mit einigen charakteristischen und leicht kenntlichen Zutaten einverleibt, so z. B. wenn er die Unzerstörbarkeit der Materie durch „die unüberwindliche Kraft des Widerstandes ihrer einzelnen Teile gegen die Vernichtung“ begründet, oder hinzufügt, daß die Kenntnis der einfachsten Elemente des Stoffes und ihrer Eigenschaften wenig Wert habe, weil jene praktisch unerreichbar sind, daher weder Nutzen noch Macht gewähren. Was Bacon dunkel vorschwebte, was er aber deutlich zu erfassen und klar auszusprechen nicht vermochte, war offenbar jene Weltanschauung, die wir heute als „mechanistische Auffassung der Natur“ bezeichnen, die jedoch gegenwärtig von der Wissenschaft teilweise wieder eifrig bekämpft wird.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0413-3

Kraft und Stoff sind nach Bacon nur in Verbindung miteinander bekannt, doch bilden Schwere und Magnetismus Ausnahmen von dieser Regel, denn während Licht, Schall, Wärme u. s. f., ein Medium erfordern, das sie während ihrer Ausbreitung verändern, ist das bei jenen beiden Kräften nicht der Fall, sie sind demnach in der Zeit, die sie zum Übergange von einem Körper zum anderen gebrauchen, an keinen Stoff gebunden. Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß manche Kräfte nicht nur bei unmittelbarer Berührung wirken, sondern auch in die Ferne; Beispiele hierfür bietet der Bernstein, wenn er leichte Körper an sich lockt, die Anziehung zwischen auf dem Wasser schwimmenden Luftblasen, sowie die Anwendung gewisser Laxantien, die zugleich mit den Eingeweiden auch den Kopf erleichtern. Einige Kräfte wirken sogar nur aus der Ferne, z. B. die das Sehen ermöglichenden, von allen sichtbaren Körpern ausgehenden Lichtstrahlen, denen es alte Leute mit schwachen Augen zu verdanken haben, daß sie doch gerade in die Ferne gut sehen können. Häufig vermögen auch die Kräfte kleiner Körper mehr, wie die großer, so z. B. jene der kleinen spitzigen Bohrer und der Diamantsplitter.

Jedem Körper ist von Anfang an ein natürlicher Ort und ein natürlicher Zustand angewiesen, dem er stets wieder zustrebt, und sich dabei gleichzeitig mit Verwandtem zu vereinigen trachtet. Daher sucht alles Schwere stets die Erde, alles Leichte (wie Wolken oder Meteore) den Himmel, und eine Kegelform befördert, aufrecht stehend, als Destillierhelm, das Emporsteigen der Alkoholdämpfe, umgekehrt aufgestellt aber, als Zuckerform, das Abfließen der Sirupe. Jenes Streben nach Vereinigung wieder, in Verbindung mit der allen Körpern innewohnenden Scheu sich zu trennen, bewirkt den „Horror vacui", die Furcht der Natur vor dem Leeren; deshalb strömt das Wasser beim Rudern und die Luft beim Abschießen einer Windbüchse wieder zusammen, deshalb dringt Wasser in ein Glasei ein, aus dem man die Luft ausgesaugt hat, „weil eben

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0414-9

die über ihre Natur ausgedehnte Luft sich zusammenzieht", deshalb endlich vereinigt sich die Hefe des Weines auf dem Boden, und die Sahne der Milch an der Oberfläche der Gefäße, — was keineswegs mit der Schwere zusammenhängt.

In der Regel ruhen die Naturkörper entweder völlig, oder sie drehen sich endlos im Kreise, vorausgesetzt, daß sie sich hieran erfreuen und gut gestellt sind; anderenfalls bewegen sie sich auf kürzestem Wege zu ihresgleichen, um sich mit diesen zusammen weiter zu drehen, oder gemeinsam auszuruhen. Besondere Scheu vor jeder Bewegung haben Körper von großer Dichte und wenig Geist: sie sind nur schwierig (z. B. durch Erwärmen) in eine Bewegung zu versetzen, und trachten, wenn sie doch zu dieser gezwungen wurden, sogleich wieder stille zu stehen. Wie man sieht, hat Bacon keine Ahnung vom Trägheitsgesetze, das doch bis zu gewissem Grade schon dem Aristoteles geläufig war, dessen physikalischen Lehren er sich sonst so vielfach anschließt; es kann daher auch nicht überraschen, wenn er in der Übertragung einer Bewegung „ohne daß sich diese vermindert", wie z. B. zwischen ineinander greifenden Rädern, eine „magische Wirkung" sieht, die ihn an das Weiterfressen von Feuer, an die Ausbreitung der Gärung, und an die ansteckende Gewalt der Giftstoffe erinnert.

Von der Mechanik, wie von allen Teilen der Physik, die rechnerische Betrachtung erfordern, hält Bacon seine Unkenntnis der Mathematik fern. Die bereits von Aristoteles abgehandelten Gesetze des Hebels bezeichnet er kurzweg als noch unbekannt. Der Stoß ist ihm eine gewaltsame Bewegung, die sich durch den ganzen gestoßenen Körper fortpflanzt, ihn vortreibend und drehend, indem seine Elemente das Leiden gleichmäßig unter sich zu verteilen streben; daher durchfliegen Geschosse und Kugeln die Luft, weil sie den Druck hinter sich nicht ertragen können, und ihm zu entgehen suchen.

Feste Körper sollen nach Bacon durch Druck nicht kompressibel sein, flüssige aber weit mehr. Als Beweis hierfür

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0415-4

berichtet er über ein von ihm selbst ersonnenes Experiment: eine Hohlkugel aus Blei wurde mit Wasser gefüllt, zugelötet, und hierauf platt geschlagen, wobei Wasser in feinen Tröpfchen durch den Bleimantel trat; es ist leicht ersichtlich, daß dieser Versuch das Gegenteil von Bacons Behauptung beweist, und in der Tat führt man ihn heute aus, um, vermöge der äußerst geringen Kompressibilität des Wassers, die Porosität des Bleies zu beweisen, die Bacon offenbar nicht wahrgenommen, oder doch nicht beachtet hat. Bacon vermutet, daß, wie ein lange Zeit hindurch gebogener Stab schließlich auch beim Loslassen in krummer Lage beharre, so auch Luft oder Wasser nach längerer Kompressionsdauer das ihnen aufgezwungene Volum beibehalten würden, wobei vielleicht Luft in Wasser übergehen könnte. Doch ist bei solchen Versuchen der entgegenwirkende Einfluß der Wärme zu beachten: erwärmt man die im Glaseie verdünnte Luft, so strebt sie nicht mehr nach ihrem früheren Zustande zurück, und kühlt man zusammengepreßtes Wasser ab, so geht es freiwillig in das dichtere(!) Eis über, und bei lang andauerndem Abkühlen in Löchern oder Höhlen auch in Bergkristall. — Da Luft oder Alkoholdampf, der nach Bacon ein hundertmal größeres Volumen erfüllt als der flüssige Alkohol, sich im Raume ebenso stetig ausbreiten soll, wie z. B. Wasser, so bleibt, falls man keinen leeren Raum zuläßt, der Widerspruch zu erklären, daß Luft oder Dampf dennoch „dünner" sind, d. h. „weniger Stoff in sich enthalten"; Bacon sucht diesem Zwiespalte vermittelst der Annahme zu entgehen, daß die natürliche Biegsamkeit der Stoffe ihnen ein gewisses Ausdehnen und Zusammenziehen ermögliche.

Was die Schwere anbelangt, so mißt Bacon ihrer Betrachtung wenig Wert bei, und verwechselt sie mit dem spezifischen Gewichte, indem er sich über die Schwere des Quecksilbers wundert, das doch weit weniger hart als Diamant sei. Ob sie auf einer Anziehung der Erde beruhe, läßt er an einer Stelle in Frage, während er an einer anderen die Fortdauer der

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0416-0 DFG

Schwere ganz natürlich findet, da auch die Erde fortwährend vorhanden sei. Als Probe auf den Zusammenhang zwischen Schwere und Erde empfiehlt er, eine Pendeluhr einmal auf einem hohen Turme und einmal in einem tiefem Schachte zu beobachten, da er voraussetzt, ihr Gang müsse im ersten Falle langsamer, im zweiten rascher sein. Als bestimmt unsinnig bezeichnet er jedoch den Glauben, daß ein fallender Körper im Erdzentrum zur Ruhe kommen würde, denn dieses Zentrum sei ein bloßer mathematischer Punkt, der als solcher nicht physisch wirken könne.

Der Ton braucht zu seiner Übertragung ein Medium, und verbreitet sich in ihm, dem Geruche gleich, durch eine Art stofflicher Strahlung.

Das Licht ist in manchen Substanzen schon als ursprüngliche Eigenschaft vorhanden, so z. B. in der Luft, daher denn Eulen und Fledermäuse auch bei Nacht zu sehen vermögen; die Farben sind in ihm nicht schon enthalten, sondern entstehen erst nachträglich, durch besondere Modifikationen. Aus der Tatsache, daß man den Blitz einer Kanone eher sieht als man den Schuß hört, folgert Bacon, daß auch das Licht Zeit zur Fortpflanzung brauche, und daß man daher den Himmel nicht so sehe wie er jetzt ist, sondern so wie er vordem war. Aber sogleich verwirft er diesen richtigen Schluß wieder, weil die Ausstrahlung des Lichtes der Gestirne auf so große Weiten zu bedeutende Verluste brächte, sein Weg durch die Wolken gestört würde, und die unendliche Geschwindigkeit des rotierenden Himmels auch eine ebensolche des Lichtes verbürge. — Daß Bacon die Wichtigkeit des Fernrohres nicht begriff, ist schon erwähnt worden; auch vom Mikroskope sagt er nur „es wäre dann nützlich, wenn man mit ihm auch große Körper und deren Teile betrachten könnte", was nicht darauf schließen läßt, daß er dieses Instrument jemals selbst zur Hand nahm; die Unsichtbarkeit sehr rasch bewegter Körper, z. B. Flintenkugeln, erklärt er dadurch, daß das Licht nicht Zeit genug habe, bis zum Auge zu gelangen.



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0417-6

Ob der Magnetismus zu seiner Übertragung eines Mediums bedürfe, darüber äußert sich Bacon an verschiedenen Stellen in ganz widersprechender Weise. Daß der Magnet auf Eisen wirkt „ohne dabei selbst schwächer zu werden", gehört zu den „magischen Erscheinungen"; daß der armierte Magnet kräftiger als der nicht armierte ist, rührt von der Gleichheit der Stoffe her, die sich in Magnet und Armatur gegenseitig verstärken, „so wie ein Holzpfeil tiefer in eine Holzwand eindringt als ein eiserner." Die richtige Erklärung Galileis wird verworfen, die Gilbertsche Theorie vom Erdmagnetismus und dessen Äußerungen (z. B. auf ein in der Richtung des magnetischen Meridianes gehaltenes Eisen) als unwahrscheinlich abgelehnt, obgleich nicht auf eigene Versuche hin.

Was Gilbert über Elektrizität berichtet, ist gleichfalls nur „Fabel". Das Wesen dieser Kraft besteht nämlich darin, daß manche Stoffe, z. B. Spreu, die Luft nicht gut vertragen, und daher andere nahe Körper, z. B. Bernstein, vorziehen. Denn alle Substanzen, die unter feindliche geraten sind, bemühen sich, diesen zu entrinnen: so freut sich auch das Blattgold nicht an der umgebenden Luft, sondern legt sich lieber an feste Körper, so vertragen Papier und Tuch die Luft in ihren Poren nicht, stoßen sie aus, und nehmen lieber Feuchtigkeit auf, so füllen sich Schwämme und Zucker gerne mit Wasser, ja ziehen dieses sogar zu sich empor.

Die Wärme nimmt in Bacons System eine ganz besonders wichtige Stellung ein, da sie im „Organon" als Musterbeispiel dafür dient, wie die Induktion zu handhaben und auszuführen sei, so daß hier nicht nur die Ansichten Bacons offen liegen, sondern auch die genauen Wege, auf denen er zu ihnen gelangte. Seine Untersuchung über das Wesen der Wärme zerfällt in drei Teile: die Aufstellung des Beobachtungsmateriales, wesentlich nach qualitativer Seite; die sogenannte „Tafel der Grade", quantitative Beziehungen betreffend; die Erklärung und Deutung der Beobachtungen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0418-1 DFG

Der erste Teil führt die „positiven und negativen Instanzen“ an, die im folgenden stets gleich zusammen, in Kürze, und nur auszugsweise wiedergegeben seien. Die Frage lautet stets: in welchem Falle tritt Wärme zutage und in welchem analogen nicht? Warm sind: 1. Die Sonnenstrahlen, direkt und reflektiert; keine Wärme zeigen die Strahlen der Kometen, der Sterne und des Mondes (was jedoch mittelst Drebbels Lufthermometer noch näher zu prüfen wäre), ja der Vollmond bewirkt sogar oft große Kälte. — 2. Die feurigen Lufterscheinungen; Kometen steigern aber die Jahreswärme nicht, sondern bewirken nur Dürre, und die brennende klebrige Masse der Sternschnuppen ist kalt. — 3. Die Blitze; nicht aber das Wetterleuchten. — 4. Die Flammen, auch jene feuerspeiender Berge; doch kommen Vulkane auch in den kalten Ländern vor, und das in deren Klima gedeihende harzige Holz brennt besonders gut. — 5. Glühende feste Stoffe, und erwärmte aller Art; Irrlichter, Elmsfeuer und Leuchtkäfer, sowie die Lichter beim Faulen von Holz und Fischen, beim Meeresleuchten, und beim Zuckerschlagen, sind aber kalt, ferner läßt sich Wasser rascher erwärmen als Metalle oder Steine(!) — 6. Künstlich erwärmte, oder von Natur aus heiße und erhitzende Flüssigkeiten; aus heißen Quellen geschöpftes Wasser kühlt sich hingegen allmählich ebensoweit ab als durch Feuer erhitztes, und leicht brennbare und brennend schmeckende Flüssigkeiten, wie Alkohol, ätherische Öle, und Vitriolöl, sind beim ersten Anfassen doch kühl. — 7. Heiße Luft, Dunst, und Rauch; doch ist die Luft an sich kalt, und nur durch Absperren, Reiben, oder Erhitzen wird sie warm. — 8. Die natürlichen heißen Winde; es gibt aber auch natürliche kalte Stürme. — 9. Die eingeschlossene Luft der Keller im Winter; kalt ist jedoch die derselben Keller im Sommer. — 10. Wolle, Pelze und Federn; es hat aber jeder Körper seine natürliche Wärme, zu der er womöglich stets wieder zurückkehrt, und in diesem Falle ist das die ursprüngliche Wärme der Tiere. — 11. Funken aus Stahl und Kiesel; sie entstehen nur, wenn man genügend große

Stücke des Steines abschlägt, und streben daher mehr nach unten wie nach oben. — 12. Stark geriebene Stoffe; die durch Wind oder Blasebälge bewegte Luft wirkt jedoch kühlend. — 13. Feuchtes Gras und Heu; sie haben eine verborgene Wärme in sich, die erst beim Einschließen bis zur Selbstentzündung vermehrt und angehäuft wird. — 14. Gelöschter Kalk, bei dem es sich ebenso verhält, oder vielleicht die feurigen und wässerigen Geister in Konflikt kommen; Öl wirkt nicht auf Kalk, weil es seine Geister nicht reizen kann. — 15. Eisen oder Zink, beim Lösen in kalter Säure; Gold, Silber, Quecksilber und Kupfer lösen sich aber ohne Erwärmen. — 16. Das Innere der Tiere; Insekten sind jedoch kalt, wegen ihrer Kleinheit, und auch bei warmen Tieren, z. B. Vögeln, ist die Wärme in verschiedenen Körperteilen sehr wechselnd. — 17. Die tierischen Exkremente; selbst in altem Zustande enthalten sie noch eine „mögliche" Wärme, die sich z. B. beim Düngen der Felder zeigt. — 18. Das Vitriolöl, wenn man es auf Leinen tropft; doch faßt es sich kalt an, und löst nicht alle Metalle. — 19. Die erhitzenden ätherischen Öle, wenn man sie auf die Zunge bringt; doch fassen sich auch diese kalt an. — 20. Der Alkohol, in dem Eiweiß gerinnt, und Brod wie beim Backen eine braune Kruste bildet(!); vermutlich wirkt er aber, wie hier erhärtend, so auch erweichend, z. B. auf Butter, Wachs, Pech und Holz. — 21. Die aromatischen und hitzigen Kräuter, beim Genusse; vielleicht kann man mittelst solcher Speck und Fleisch ebensogut trocknen und räuchern, wie mittelst der Ofenwärme. — 22. Essig, wenn man ihn auf Wunden gießt; wie diese von Natur aus kalte Flüssigkeit wirken aber auch die von Natur heißen ätherischen Öle. — 23. Heftige Kälte, wenn sie Brennen erregt; manche Wirkungen haben demnach Wärme und Kälte gemeinsam, wie sie auch beide die Körper zum Einschrumpfen bringen, und die Nahrungsmittel vor Fäulnis schützen.

Der zweite Teil, „Tafel der Grade" genannt, untersucht nun die quantitativen Wärmeverhältnisse und hebt, als besonders

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0420-2

bemerkenswert, folgende hervor: 1. Die Wärme der Sonne und der Planeten wechselt mit ihrer Stellung. — 2. Alle leblosen Körper sind von Natur aus kalt, jedoch in verschiedenem Grade, z. B. Holz und Metall; manche haben eine mögliche Wärme, wie Steinöl, Schwefel und Naphtha, andere enthalten verborgene Wärme, wie die Düngemittel Kreide, Sand und Salz, bei noch anderen, z. B. den Faulenden, kann man die Wärme nicht fühlen, sondern nur riechen. — 3. Alle lebenden Körper sind von Natur aus warm, und zwar wird diese Wärme durch große äußere Kälte, sowie durch Bewegung, Anstrengung, Mahlzeiten, Schmerzen und Krankheiten gesteigert; Menschen von sehr trockener Körperbeschaffenheit werden bei hitzigen Fiebern so heiß, daß man sich bei der Berührung die Hand etwas verbrennt. — 4. Wärme ist leicht auf alle Stoffe übertragbar, ohne sie sonst zu verändern; am leichtesten aufgenommen und abgegeben wird sie von der Luft, schwieriger von Schnee, Eis, Quecksilber und Fett, noch schwieriger von Holz, Wasser, Stein und Metall; dafür halten aber letztere die einmal aufgenommene Wärme auch am längsten fest, so bleiben z. B. gebrannte Ziegel und glühendes Eisen, in kaltes Wasser getaucht, vier Stunden lang unangreifbar heiß. — 5. Was einmal Wärme aufgenommen hat, behält stets deren Reste in sich zurück; daher taugen Mist, Kalk, Asche und Ruß zum Düngen, daher löst die Erde der Kirchhöfe die Leichen rasch auf, daher endlich gibt es orientalische, aus Vogelfedern gefertigte Gewebe, in die eingewickelt Butter sofort zerschmilzt. — 6. Die Flammen brennender Stoffe sind verschieden warm, eine der kältesten ist die des Alkohols; viel größer als die Wärme der Flammen ist die des heißen Wassers und der Luft, auch wird z. B. glühendes Eisen in der Weingeistflamme viel heißer als diese selbst ist(!). — 7. Wie ein gebogener Stab beim Loslassen nach der Gegenseite ausschlägt, so steigert auch große Kälte die Wärme, weshalb z. B. im Winter die Kamine besser brennen. — 8. Auch durch starke Bewegung wächst die Wärme, daher befördert der Blasebalg

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0421-7

das Schmelzen des Eisens, daher wird der Amboß beim Hämmern warm und müßte schließlich rotglühend werden, daher zünden Brennspiegel besser, wenn man sie bis zur richtigen Distanz bewegt, als wenn man sie gleich in diese einstellt (diesen Versuch will Bacon selbst gemacht haben!); hingegen erlischt das Feuer, wenn man ihm den Platz zur Bewegung nimmt, z. B. mit dem Fuße auf brennenden Docht oder Zunder tritt. — 9. Feuersbrünste dehnen sich bei starkem Sturm mehr entgegen der Windrichtung aus; verschiedene Feuer, sowie große und kleine Flammen, wirken gegenseitig auf ihre Wärme ein, ebenso kühlt sich heißes Wasser ab, wenn man es in siedendes gießt.

Zweckmäßig lassen sich hier auch noch einige Betrachtungen anschließen, die Bacon an anderer Stelle vorbringt: 1. Die Wärme der Sonne ist gegenüber jener des Feuers sanft, milde und feucht; ihre Strahlen erzeugen größere Hitze, wenn sie auf einen schrägen Abhang fallen, als wenn sie die Ebene bescheinen. — 2. Die Kälte hoher Berge und die Glut des unterirdischen Feuers stellen die letzten Enden der sich abstoßenden Erdwärme und Himmelskälte dar. — 3. Steine und Metalle erwärmen sich langsamer als Luft, weil sie weniger geschickt und bereit zur Bewegung sind, und weil die anregenden Geister in ihnen unter zu hohem Drucke stehen; im Erdinneren wird man, des dort herrschenden, noch viel größeren Druckes halber, Stoffe vorfinden, die sich überhaupt nicht erwärmen lassen. — 4. Bei der Verbrennung z. B. einer Kerze, in einer durch Wasser, besser durch Öl oder Quecksilber abgeschlossenen Glocke, wird die Luft nicht vermindert, sondern nur kontrahiert. Daß Flammen brennende Dünste oder Lüfte seien, ist falsch, vielmehr ist die Luft der Flamme feindlich, und preßt sie von der Seite zusammen, wodurch sie die pyramidale Gestalt gewinnt; sobald man die Luft abhält, z. B. eine kleine Kerze inmitten einer großen Weingeistflamme brennen läßt, wird die Flamme sofort gleichmäßig schön und rund. (Diesen unmöglichen Versuch will Bacon selbst angestellt haben!). —

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0422-3

5. Feuer ist eine heftige Erschütterung und Reibung der Körper, wobei die sich treffenden Stoffe verfeinert, verdünnt, in Bewegung gesetzt, und hierdurch vorbereitet werden, die Glut der Himmelskörper in sich aufzunehmen. — 6. Laues Wasser friert schneller als kaltes.

Gestützt auf diese und ähnliche Materialien, denen Bacon hohen empirischen Wert beimißt, obwohl er selbst auch wieder ausdrücklich hervorhebt „Wärme sei bloße Gefühlssache, eine schwankende Beziehung, da das nämliche Wasser einer kalten Hand warm erscheine, einer warmen jedoch kalt", wird nun zum dritten Teile, zur „Auslese", übergegangen. Die „Form", d. h. das Wesen und Gesetz der Wärme, kann nicht gesucht werden: 1. Im Elementaren; weil diesem die Sonnenstrahlen völlig entgegengesetzt sind. 2. In den Himmelskörpern; wegen des irdischen und unterirdischen Feuers. 3. In der Beschaffenheit der Einzelkörper; denn alle werden durch Feuer warm. 4. In einer Substanz; denn glühende Körper verlieren nicht an Gewicht, während sie andere erwärmen. 5. Im Licht; denn heißes Wasser erwärmt, ohne zu leuchten, und der Mond leuchtet, ohne zu wärmen. 6. In der Lockerheit; denn auch das dichte Gold glüht. 7. Im Dünnen; denn auch dünne Luft ist oft kalt. 8. In der Ausdehnung; denn glühendes Eisen behält sein ursprüngliches Volumen bei, und die Luft in Drebbels Luftthermometer vermag sich auch ohne Erwärmung auszudehnen(!). 9. In einer Zerstörung; denn auch bei empfindlichen Körpern findet diese nicht immer statt. 10. In einem Stoffe; denn diesen schließt die Wärmeerzeugung durch Reibung aus.

Bedenkt man hingegen, daß Flammen fortwährend zittern, und siedende Flüssigkeiten aufwallen, daß der Blasebalg und der Wind das Feuer verstärken, der Druck des Fußes es aber verlöschen macht, so wird offenbar, daß der Wärme eine Bewegung zugrunde liege. Besondere Bestimmungen dieser Bewegung sind: 1. Sie wirkt ausdehnend, z. B. auf Luft, Rauch, und Dampfblasen, während umgekehrt die Kälte alles zusammen-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0423-9

zieht, so daß z. B. Winters eiserne Nägel aus der Wand fallen. 2. Sie wirkt nach der Oberfläche ausdehnend und zugleich in die Höhe hebend; so z. B. versengt ein Holzspan die Finger viel eher, wenn er in senkrechter Stellung brennt, und Schnee kühlt einen heißen Eisenstab rascher von oben her ab, als von unten aus. 3. Sie betrifft nur die kleinsten Teilchen der Körper, die sich gegenseitig hemmen, drängen und zurückstoßen, und so das Zittern und Aufwallen herbeiführen; wo daher freie Ausdehnung möglich ist, kann die Bewegung nicht wirken, so z. B. wird die Luft im Lufthermometer bei freier Ausdehnung nicht warm.

Es ergibt sich also endlich der Schluß: „Wärme ist eine ausdehnende Bewegung, die gehemmt wird, und in den kleinsten Teilchen erfolgt, wobei sich der Umfang der Körper etwas vergrößert, und die Bewegung etwas in die Höhe strebt. Könnte man in einem Körper eine ausdehnende Bewegung erwecken, und sie so zurückdrängen und auf sich selbst richten, daß die Ausdehnung nicht gleichmäßig vor sich ginge, sondern teils geschähe, teils zurückgestoßen würde, so ließe sich unzweifelhaft Wärme erzeugen."

Dieser ganze induktive Vorgang ist nach Form und Inhalt außerordentlich lehrreich und für Bacon höchst charakteristisch; wer ihn überblickt, wird auch den Wert der, oftmals unter großer Anerkennung geäußerten Behauptung zu schätzen wissen, Bacon sei doch im wesentlichen zum richtigen (von der heutigen Wissenschaft übrigens wieder angefochtenen) Satze gelangt: „Wärme ist eine Form der Bewegung." Auch die Art, in der die Definition gegeben wird, ist bemerkenswert; ob und wie, ihr entsprechend, Wärme erzeugt werden könne, wird nicht untersucht, und es bleibt unerklärt, weshalb hier das „Wissen" mit dem „Können" nicht zusammenfällt.

---

Was Bacon unter dem Namen **Chemie** behandelt, ist zumeist Alchemie, deren Anschauungen und Versprechungen er

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0424-4 DFG

als falsch, unsinnig, und praktisch unbewiesen, scharf zurückweist; er tadelt die Chemiker, die ungeleitet von Kunst und Theorie ihre Versuche anstellen, die nur zufällig, oberflächlich, sozusagen handwerksmäßig, brauchbare Entdeckungen machen, und die als ursprüngliche Bestandteile der Körper betrachten, was sie ihnen erst durch Destillieren, Erwärmen, und Auflösen abgezwungen haben. Durch solche Operationen werden nämlich tiefgreifende Veränderungen der „greifbaren Wesen und Geister" bewirkt, aus denen die Stoffe bestehen, und zwar ist ein desto größerer Kraftaufwand nötig, je gröber die Teile und je energischer die Geister sind, z. B. beim Quecksilber und beim Vitriolöl.

Als Grundlage aller Stoffe kann man (dem Paracelsus folgend) Schwefel, Quecksilber, und Salz ansehen; betreff des Schwefels stimmen Öle, fette Dünste, Flammen, und Sterne überein, betreff des Quecksilbers Wasser, wässerige Dünste, Luft, und Himmelsäther; das Salz aber ist kein eigentliches Prinzip und erklärt bloß die Natur der festen Körper. Sind Stoffe verwest oder verbrannt, so ist ihre ursprüngliche Natur zerstört, sie haben ihren Lauf vollbracht, und sind durchaus unfähig, abermals Bestandteile der nämlichen Dinge zu werden, denen sie vorher angehörten, weshalb man, falls solche wiederhergestellt werden sollen, zu allgemeineren Grundstoffen seine Zuflucht nehmen muß.

Jeder Stoff läßt sich als eine Summe elementarer Eigenschaften betrachten, d. h. als eine Vereinigung bestimmter Gestaltungen und Bewegungen der Stoffteilchen; kennt man erst diese „Formen", so kann man sie auch erzeugen, den Körpern mitteilen, und diese so ineinander verwandeln. Obgleich also Bacon die Träume der Alchymisten völlig verwirft, erklärt er doch, von diesem Standpunkte aus, die Umwandlung niedriger Metalle in Silber und Gold für möglich, ja er gibt hierzu sogar ein ausführliches Rezept, das darauf hinausläuft, die einzelnen „Formen" des Goldes, die er sich offenbar als selbständig und

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0425-0

unabhängig von diesem existierend denkt, zusammenzusetzen, also durch Vereinigung der gelben Farbe, des Glanzes, der Dehnbarkeit und Hämmerbarkeit, der Unauflöslichkeit in Säuren, des hohen spezifischen Gewichts u. s. w., eine Synthese des Goldes zu bewerkstelligen. Auch lobt Bacon die Chinesen, deren Versuche, das spezifisch schwere Blei in das leichtere Silber zu transmutieren, offenbar aussichtsreicher seien, als die der europäischen Chemiker, aus Blei das spezifisch schwerere Gold zu gewinnen.

Ob es tatsächlich Mittel gibt, die Stoffe durch Veränderung ihrer kleinsten Teilchen ineinander zu verwandeln, bleibt für viele Fälle allerdings dahingestellt. Sicher ist aber, daß zahlreiche Körper vermöge ihrer Bewegungen andere in sich umwandeln: so gibt Luft unter Druck Wasser, führt dagegen, über Wasser stehend, dieses in Luft über, so werden Schlamm und feuchte Erde beim Verweilen zwischen Steinen selbst hart und versteinert, so erklärt sich der Vorgang der Gärung, der Gerinnung, und der Giftwirkung. Von großem Einflusse ist bei allen solchen Umsetzungen die Temperatur; die Kälte z. B. verwandelt in China gewisse vergrabene Erden binnen 40 bis 50 Jahren in Porzellan, und zwar durch einen Verdichtungsprozeß, wie er auch beim Eintauchen von manchen Gegenständen in versteinernde Wässer oder in Quecksilber vorkommt; was die Wärme vermag, das zeigt am besten die Entzündung des Schießpulvers. Wie nämlich Öl und Wasser sich abstoßen, wie Quecksilber das Fett flieht und eben deshalb mit ihm zu einer Salbe verrieben werden kann, so verhält es sich auch mit dem entzündlichen Geiste des Schwefels, und dem jede Flamme verabscheuenden des Salpeters. Unter Vermittelung der Kohle bricht der Salpetergeist hervor, dehnt sich durch die Wärme der Entzündung aus, und bläst wie ein verborgener Blasebalg die Schwefelflamme nach allen Seiten auseinander; Quecksilber verstärkt seine Wirkung (dies war ein weit verbreiteter Aberglaube!), weil es an Kraft schon ohne Entzündung dem Pulver

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0426-6

gleichkommt. Daß das Pulver große Gebäude zu zersprengen vermag, ist leicht erklärlich: der Geist des Pulvers schreitet eben viel rascher fort als sich die, durch die Schwere bedingte Gegenbewegung, sowie der Widerstand der stumpfen körperlichen Masse entwickelt, den man überhaupt im ersten Momente als noch garnicht vorhanden, demnach als Null ansehen kann (!). Die Wirkung der kleinen Menge des Pulvergeistes ist nicht anders zu beurteilen, als die der kleinen Menge Geist in den Elefanten und Walfischen, die dennoch deren große Körper in Bewegung setzt.

Hervorzuheben ist endlich noch der geringe Wert, den Bacon, so sehr er sonst nach Induktion und Versuchen verlangt, dem chemischen Experimente zuschreibt, das doch nicht zum wenigsten „die Natur durch kunstgerechten Zwang nötigen soll, sich deutlich zu offenbaren." Er sagt darüber: „Wo die Kunst der Natur mit Martern und Gewalt Zwang antut, wo man den Stoff absichtlich mittelst der Kraft bedrängt und quält, wird selten das Ziel erreicht, sondern es entstehen zumeist seltsame mannigfaltige Gestalten, schwache haltlose Fehlgeburten. So geschieht es bei den chemischen Erzeugnissen, aber auch bei neuen mechanischen Erfindungen, die dennoch durch Betrüger mit Pomp zur Schau gestellt werden."

---

Die Unvollkommenheit der **Medizin** hat Bacon richtig wahrgenommen, und namentlich den Mangel klinischer Beobachtungen, den einer auch die Einflüsse von Übung und Bewegung berücksichtigenden Organlehre, den der vergleichenden und pathologischen Anatomie, der Vivisektionskunde, und der Arzneimittellehre, kritisch beleuchtet. Seine eigenen Ansichten stehen, nach dem Urteile eines hervorragenden Fachmannes, Bamberger, zumeist unter dem Einflusse des (dazu noch oft von ihm mißverstandenen) Paracelsus und Galenos, und entwickeln eine nicht unkonsequente, aber praktisch durchaus un-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0427-1

anwendbare, ganz abenteuerliche Theorie, die betreff der meisten medizinischen Einzelheiten völlig Falsches enthält; auch leugnet Bacon zwar, daß Sympathie und Antipathie irgend zureichende Erklärungsgründe seien, die Behauptungen aber, die er über die Rolle der guten und bösen Säfte, der öligen und wässerigen Bestandteile, des Konfluxus und Konsensus der „Lebensgeister" vorbringt, sind doch nur jene nämlichen alten Lehren unter etwas verändertem Namen.

Was den menschlichen Körper anbelangt, so erklärt Bacon die Angaben der Chemiker, die in ihm pflanzliche und mineralische Bestandteile nachweisen wollen, für fragwürdig; sicher ist es aber, daß in ihm der am meisten gemischte und organische aller Körper vorliegt, und daß er deshalb auch so überraschende Kräfte besitzt. Einfache Körper nämlich haben nur wenige Kräfte, dafür aber energische und lebhafte, weil sie nicht zersplittert und geschwächt, und auch nicht durch Beimischung anderer Geister ausgeglichen sind. Hingegen enthält der menschliche Körper mannigfaltige Geister, durch deren Veränderung, z. B. mittelst der Arzneimittel, man auf ihn einwirken kann: die Wohlgerüche sammeln und verdichten bei Ohnmachten die Geister, die „feindlichen und boshaften" Opiate verdünnen sie hingegen, verdrängen sie aus den Gehirnhöhlen, und führen durch diesen Platzmangel Schlaf und selbst Tod herbei.

Die Teile des Körpers sind von sehr verschiedener Temperatur, die, je nach den Ernährungs- und Bewegungszuständen, auch im nämlichen Organe wechselt; am kältesten ist das Gehirn, am wärmsten das Herz. Beim Schlagen des Herzens, — so lehrt ein Zeitgenosse Harvey's! —, entsteht eine zitternde Bewegung, wie stets, wenn ein Körper nicht richtig und seiner Natur gemäß, aber auch nicht ganz schlecht gestellt ist, sein Stand ihn demnach zwar nicht befriedigt, aber doch auch zu keiner völligen Veränderung antreibt.

Die Sinnesorgane haben dieselbe Natur wie die auf sie wirkenden Körper, so daß das Auge mit einem Spiegel über-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0428-7

einstimmt, das Ohr mit einem Orte an dem Echo herrscht; solche Analogien sind in der ganzen Natur verbreitet, wie denn Bäume Harz und Felsen Edelsteine ausschwitzen, dem Munde aller vollkommenen Tiere etwas hartes entfließt (bei den Vierfüßern Zähne, bei den Vögeln Schnäbel), ja selbst Erdteile ähnlich gestaltet sind, z. B. Afrika und Südamerika. — Was ihnen unähnlich ist, stoßen die Sinne zurück, üble Gerüche und Geschmäcke z. B. mit solcher Kraft, daß gleichzeitig die Magenmündung sich zu wenden und der Kopf sich zu schütteln beginnt; auch hierfür sind Analogien vorhanden, denn der Zimmt bleibt z. B. in der Nähe von Düngergruben länger als sonst wohlriechend, weil er sich seinen Duft in solcher Umgebung auszuströmen scheut, und nur Aromata, nicht aber Blumen, riechen am besten beim Zerdrücken, weil der grobe, erdartige Geist der letzteren ihrem edlen feineren feindlich ist.

Zwischen dem tierischen Körper und der göttlichen Seele herrscht zwar ein Zusammenhang, aber die Natur irrt oft in dieser Hinsicht, und bringt dann Mißgestalten hervor; denn die Seele eines Blöden besteht aus demselben Stoffe wie die eines Staatsmannes, und wenn die Natur fehlgreift, muß auch ein guter Geist in einem unvollkommenen Körper Wurzel fassen. Ihrem Wesen nach ist die Seele überirdischen Ursprunges, unbegreiflich, und daher dem Gebiete der Religion zugehörig; so lange sie mit dem Körper vereinigt ist, sitzt sie, als eine wesentlich trockene, wegen ihrer großen Feinheit unsichtbare Substanz, im Gehirn, empfängt dort die Einflüsse des Willens und der Gefühle, und äußert sich durch Hervorbringen willkürlicher Bewegungen und sinnlicher Wahrnehmungen, die keineswegs mit Empfindungen identisch, sondern nur öfters von diesen begleitet sind. — Über die Dunkelheit und Verworrenheit dieser Lehren hat sich schon Spinoza tadelnd ausgesprochen.

---

Betreff der reinen, sogenannten **Geisteswissenschaften,** können hier nur einige der wichtigsten Punkte kurz berührt werden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0429-6

Bei seiner Betrachtung der Geschichte läßt Bacon völlig den geschichtsphilosophischen Sinn, oder, wie Buckle sich ausgedrückt hat, den „geschichtlichen Verstand" vermissen; er vermag keine Zeit aus sich heraus zu beurteilen, verfährt stets unnatürlich und geschichtswidrig, und teilt den Fehler vieler seiner Landsleute, die wohl den römischen, in seinem Streben nach praktischen Zielen dem englischen verwandten Geist zu erfassen vermögen, aber durchaus nicht den griechischen, diese eigentliche Seele des Altertums und der Antike. So sind ihm auch in seiner Schrift „Die Weisheit der Alten" die antiken Sagen und Mythen nur frostige Sinnbilder und Parabeln moralischer oder gar physikalischer Lehren, die er allegorisch zu erklären sucht; seine Deutungen aber erfolgen rein teleologisch und nach vorgefaßten Begriffen, sind willkürlich und schwankend, kindisch und abgeschmackt, fern von jedwedem Verständnisse für die Natur und Entstehung der Mythen, sowie für deren religiöse Grundlage.

Auch dem Wesen der Religion steht Bacon völlig fremd gegenüber. Er ist des naiven Glaubens, daß die Gebiete der Wissenschaft und der Religion glatt zu trennen seien, daß man die Religion (die nicht mit der Theologie zu identifizieren ist!) aus der Wissenschaft, in der sie nichts zu suchen hat, einfach hinausweisen könne, und daß im übrigen Religion und Wissenschaft sehr wohl nebeneinander zu bestehen vermögen; in diesem Sinne ist der berühmte Ausspruch aufzufassen: „Ein wenig Philosophie veranlaßt den menschlichen Geist zur Gottesleugnung, ihre volle Tiefe aber führt ihn zur Religion zurück." Die Lehren der Religion, die biblische Autorität, sowie die Offenbarungen dürfen nach Bacon nicht durch die Vernunft geprüft werden, und er nimmt in dieser Hinsicht den Standpunkt des Kirchenvaters Tertullianus an: „Credo, quia absurdum est"; überhaupt sollen Streitigkeiten zwischen Religion und Wissenschaft vermieden werden, denn sie bringen keinen Nutzen, sie sind nicht praktisch. Die Religion, sagt Bacon an einer

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0430-7

Stelle, ist ein Spiel, dessen Regeln Gott festgestellt hat, und wer ein Spiel mitspielen will, hat sich den Regeln zu unterwerfen, und sie nicht erst zu kritisieren. Es kann hiernach nicht Wunder nehmen, daß man Bacons Stellung zum Glauben als ein, durch seine Ämter am Hofe und beim Könige bedingtes, „zeitgemäßes Kostüm" charakterisiert, und geschwankt hat, ob nur an Vorsicht und Klugheit zu denken sei, oder an Heuchelei.

Was die Ethik anbelangt, so betont Bacon in sehr entschiedener Weise die sozialen Pflichten, und dringt auf ein werktätiges Leben, nicht der Beschaulichkeit, sondern der Arbeit gewidmet, namentlich jener an der Vervollkommnung des künftigen Zustandes der Menschheit, der vor allem und in jeder Weise nachzustreben sei. Doch hebt er andererseits auch wieder die Vergänglichkeit alles Irdischen lebhaft hervor: das Vergangene gleicht einem Traume, aber auch wer auf die Zukunft hofft oder baut, der träumt wachend; wir sterben täglich, und wie andere uns Raum machten, so überlassen wir den Platz wieder anderen.

Unter den menschlichen Leidenschaften begriff Bacon am besten den Ehrgeiz und die Herrschsucht, am wenigsten die Liebe, die er deshalb auch am niedrigsten schätzt. Die Bühne, so sagt er, sei ihr mehr verpflichtet als das menschliche Leben, in dem sie viel Unheil anrichte, bald als Sirene, bald als Furie, und so sei unter den wahrhaft großen und verdienstvollen Menschen aller Zeiten auch kein einziger zu finden, der sich zu diesem unsinnigen Zustande habe hinreißen lassen; diese schwächliche Leidenschaft muß großen Geistern fernbleiben, und auch großen Geschäften, denn drängt sie sich gar erst in die Geschäfte ein, so trübt sie das Glück der Menschen, und verhindert sie, ihre Ziele zu erreichen. — Es wird erzählt, daß diese niedrigen Ansichten eine erste Ehewerbung Bacons, um die reiche Witwe Lady Hatton, zu nichte machten, da die Lady, als sie von der betreffenden Schrift Bacons erfuhr, fürchtete, daß er nicht nach ihr strebe, sondern

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0431-3

nach ihrem Gelde; den Gemahl, den sie bald darauf erwählte, machte sie übrigens so unglücklich, daß Bacon diesen Verlust jedenfalls nicht zu beklagen brauchte.

Der Kunst widmet Bacon nur wenig Aufmerksamkeit, ihr Wesen ist ihm so fremd wie das der Religion und der Liebe; von „Künsten" spricht er in der Regel als von den praktischen Anwendungen der Wissenschaften, bei denen nicht die Schönheit, sondern der Nutzen in Frage kommt, und die „schönen Künste" zählt er zur „Lustlehre" (Voluptuaria), mit Ausnahme der Poesie. Diese erklärt er für ein, der Phantasie gemäßes Abbild der Welt in und nach unserem Geiste, für einen Spiegel der Ereignisse und der Geschichte, nicht aber der Seele und des Gemütes. Daher verweist er den Urquell aller Poesie, die Lyrik, in die Philosophie und die Rhetorik, d. h. in die Prosa, während er der Allegorie, diesem nüchternsten und trockensten Gebiete der Dichtkunst, den obersten Platz in der Poesie einräumt; das Kunstwerk steht ihm eben desto höher, je nützlicher und der Wissenschaft dienstbarer es ihm erscheint, und seine Frage lautet: was soll die Dichtung, was bezweckt sie?

Eigentliche künstlerische Interessen lagen Bacon völlig ferne, auch war er in der poetischen Literatur selbst seines Vaterlandes so gut wie unbewandert, und erwähnt z. B. in seinen Werken keinen einzigen englischen Dichter. Dem Brauche seiner Zeit folgend, hat er zwar gelegentlich einige Festspiele und Gedichte verfaßt, doch überschreiten auch die besseren unter ihnen nicht das dem Gebildeten seiner Zeit erreichbare Mittelmaß, während andere tief hinter diesem zurückbleiben; poetische Anlagen wird man ihm, diesen Leistungen nach, jedenfalls nicht mehr zuschreiben dürfen als etwa dem Benvenuto Cellini auf die, in seiner Selbstbiographie verstreuten, in der Form ganz vollendeten Gedichte hin.

Bemerkenswert ist es, daß Bacon in der zweiten Auflage seiner Enzyklopädie, die 1623 erschien, also im selben Jahre

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0432-8 DFG

wie die berühmte erste Folioausgabe von Shakespeares Werken, die Bühne seiner Zeit, gegenüber der antiken, außerordentlich scharf verurteilt; diese Stelle, die in der ersten Auflage der Enzyklopädie von 1605 fehlt, hat man zwar mittels des Hinweises erklären wollen, daß 1623 wirklich schon ein arger Verfall der englischen Bühne vorgelegen habe, doch sind, namentlich mit Rücksicht auf den damaligen puritanischen Ansturm gegen das Theaterwesen, alle derartigen Nachrichten mit größter Vorsicht aufzunehmen, um so mehr, als es z. B. nachweislich feststeht, daß nicht nur 1623, sondern selbst noch 1633, Shakespearesche Dramen oft gegebene Lieblingsstücke des Publikums waren. Zu Bacons Ansicht paßt außerdem auch sein Lob der pädagogischen Verwertung „der, als Gewerbe übelberufenen (infamis), als Übung aber vortrefflichen Schauspielkunst“ durch die Jesuiten, deren erfolggekröntes Streben nach Macht überhaupt Bacons Bewunderung erregt zu haben scheint; in einem der Essays empfiehlt er ebenfalls „Schauspiele zu besuchen, aber nur solche, die von der vornehmen Gesellschaft besucht werden“, und versteht unter diesen wohl die Maskenspiele und Prunkaufzüge, von denen er eine ausführliche und für ihn sehr charakteristische Schilderung gibt.

---

Werfen wir nun einen Rückblick auf das bisher Besprochene, suchen wir uns den angeführten Belegen gemäß klar zu machen, wie der Standpunkt Bacons als Philosoph, als Naturforscher, als Naturphilosoph, zu charakterisieren sei, so kann das Ergebnis nicht zugunsten jener noch immer weitverbreiteten Ansichten ausfallen, die, nicht näher geprüften Traditionen folgend, Bacon eine nach jeder Richtung hin hervorragende Stellung einräumen wollen.

Bedeutend ist Bacon hauptsächlich im Negativen, d. h. in der Kritik, und im Kampfe gegen die Mängel der Wissen-



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0433-4

schaften, der Schulgelehrsamkeit, und der Scholastik, die er in Aristoteles verkörpert sieht, dabei aber weniger auf den wahren Aristoteles zielt, als auf das vielfach verzerrte Bild, das er sich von diesem großen Manne machte. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß Bacon gegen einen Feind ankämpft, der bereits vielfach besiegt, ja dem Wesen nach sogar schon endgültig geschlagen war, bevor nur Bacon das Licht der Welt erblickte. Durch das Wiederaufblühen der Philosophie, der reinen und angewandten Wissenschaften, und der Naturforschung (namentlich in Italien), durch den Einfluß der platonischen Schule zu Florenz, durch die Ausbreitung des Buchdruckes, durch die unermeßlichen Erfolge des Zeitalters der Entdeckungen, endlich durch die fortschreitende Auflehnung gegen die Autorität, besonders gegen jene der Kirche, — wobei jede Lehre des Thomas von Aquino oder seiner Nachfolger als „aristotelisch" galt —, war in der Tat die Scholastik bereits unwiderruflich gestürzt; dies trifft insbesondere auch für England zu, wo selbst an schottischen Universitäten die Philosophie schon nicht mehr nach Aristoteles, sondern nach seinem Erzfeinde Petrus Ramus (Pierre de la Ramée) vorgetragen wurde, und das alte scholastische System nur noch an gewissen gelehrten Schulen fortlebte, —, jenem Trägheitsgesetze folgend, das ebensowohl für die geistige wie für die körperliche Natur gilt. Die Behauptung, Bacon habe die Scholastik und das aristotelische System zuerst und in entscheidender Weise zu Falle gebracht, ist daher eine durchaus irrtümliche, und nur geeignet, dem Verdienste Abbruch zu tun, das er sich als Rufer im Streite wirklich erwarb.

Sowie jedoch Bacon vom Negativen zum Positiven übergeht, zeigt er sich selbst als durchaus in scholastischen Begriffen befangen; seine „Geister", z. B. deren Sympathie und Antipathie, Consensus und Dissensus, Begehren und Verabscheuen, u. s. f., unterscheiden sich in nichts von den Truggebilden seiner mittelalterlichen Vorgänger, und unbekümmert

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0434-0

um seine eigenen Lehren begeht er so alle die an Anderen getadelten Fehler, verletzt die selbst aufgestellten Regeln, verliert jeden kritischen Halt, und gelangt daher zu falschen, für die Wissenschaft unbrauchbaren, ja ihren Fortschritt hemmenden Ergebnissen. Diese Widersprüche erklären sich daraus, daß Bacon kein systematischer und konsequenter Denker, kein reiner Forscher, und überdies durch das Vorwiegen praktischer Rücksichten und sein persönliches Begehren nach Macht, Reichtum, Wohlleben und politischem Einfluß, im Festhalten und Fortbilden seiner Gedankengänge vielfach behindert war. Bacons Geist ist universal, von großer Gesichtsweite und seltenem Scharfsinne, vorwiegend auf das Allgemeine gerichtet, nach Verbindung und Wechselwirkung der vereinzelten Wissenschaften strebend; in diesem Sinne fordert er die Schaffung der heute als „Akademien der Wissenschaft" bezeichneten Institute, die in stetem Verkehrsaustausche bleiben sollen, verlangt er eine allgemeine Naturgeschichte, eine Geschichte der Technologie, Kunst- und Literaturgeschichten im Sinne der Kulturgeschichte, direkt aus den Quellen geschöpfte politische und nationale Geschichte, und eine Geschichte der Sprachen, deren Vergleichung Einsichten in ferne Vergangenheiten eröffnen werde.

Das oft gebrauchte Bild, „Bacons Wissen habe einem Globus geglichen, der stets nur eine Übersicht des Zusammenhanges bieten könne, aber kein Detail", ist jedoch nicht zutreffend. Sicherlich vermag der Globus das Detail nicht mit der Sorgfalt einer Spezialkarte wiederzugeben, aber so weit er es gibt, muß es richtig sein, und bevor man den Globus anzufertigen und den Zusammenhang auf ihm darzustellen unternimmt, müssen eben die genauen Spezialkarten vorliegen, aus denen sich das erforderliche Material schöpfen läßt. An dieser Vorkenntnis des Einzelnen fehlt es aber bei Bacon durchaus, nicht etwa im Vergleiche mit den Kenntnissen der Jetztzeit, — denn ein solcher wäre durchaus ungerecht —,

sondern in jenem mit den Kenntnissen seines eigenen Zeitalters; wie wir bei Betrachtung der einzelnen Wissenschaften ersahen, steht Bacon hier nach jeder Richtung weit hinter seinen Zeitgenossen zurück, und vermag deren wichtigste Errungenschaften weder zu würdigen noch zu begreifen. Dies gilt insbesondere für die Naturwissenschaft, wie denn schon sein Landsmann, der große Harvey, sagte, Bacon habe über diese geschrieben „nicht wie ein Naturforscher, sondern wie ein Lordkanzler". Seine eigenen Versuche sind fast durchwegs als schlecht angelegt, als roh und falsch ausgeführt, und als unrichtig gedeutet zu bezeichnen, und weder geht von Bacon irgend eine positive Leistung oder Entdeckung aus, noch hat er eine solche veranlaßt, noch sie zu verstehen gewußt, wenn er sie bei Anderen vorfand; selbst Whewell muß dies in seiner „Geschichte der induktiven Wissenschaften", in der er die großartigen Verdienste englischer Forscher mit Stolz in das rechte Licht zu setzen pflegt, zugestehen, und bleibt nur bemüht, Bacons Schwächen und Unwissenheit zu entschuldigen.

So wenig also Bacon Aristoteles und die Scholastik stürzte, so wenig hat er auch der Naturkenntnis eine neue und maßgebende Form verliehen, oder ihren Inhalt bereichert; und weder hat er die Methode der Induktion erfunden, noch sie zuerst zutreffend analysiert, noch zuerst ihre richtige Anwendung gezeigt, oder auch nur die von Anderen gezeigte erfaßt. Überblickt man seine eigenen induktiven Versuche, z. B. den als Musterbeispiel aufgestellten über die Wärme, so liegt die treffendste Kritik im Hinweise auf die erschöpfende Charakteristik Goethes, der in einem erst jüngst veröffentlichten Briefe von 1808 sagt: „Bacon kommt mir vor wie ein Herkules, der einen Stall vom dialektischen Miste reinigt, um ihn mit Erfahrungsmist wieder zu füllen." Die induktive Methode allein ist eben durchaus unzureichend, denn die Induktion wird nur dann richtig, wenn der sie Ausführende schon richtige

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0436-1

Grundbegriffe hat, oder diese wenigstens zu erkennen weiß, — wozu freilich eine besondere geniale Veranlagung gehört, eine instinktive Gabe der Intuition. Wenn daher Bacon glaubte, im Besitze seiner Methode werde auch der Ungeübte mit jener selben Sicherheit und Leichtigkeit Erfindungen machen, mit der er, im Besitze eines Zirkels, einen richtigen Kreis zu beschreiben vermöge, so befand er sich in einem großen Irrtume, der desto auffälliger ist, als es ihm nicht entging, daß die bedeutenden Erfindungen „nicht durch kleinliche Auslegungen des schon Bekannten gemacht werden, sondern durch Zufall." Bacon überschätzte eben, aus Mangel an wahrer Sachkenntnis, das erhoffte, rein mechanische Verfahren des Erfindens, und unterschätzte die ideale Seite, das Wesen des persönlichen Forschergeistes, der die Voraussetzung dafür bildet, daß sich im gegebenen Falle Verdienst und Glück verketten, daß der Entdecker das zu sehen und festzuhalten weiß, was Hunderten vor ihm unbemerkt aus den Fingern entschlüpfte. Dieser Irrtum Bacons erklärt sich wohl genügend daraus, daß er, wie Carlyle sich ausdrückt, bei aller großen Begabung doch nur ein „sekundärer Geist" war, daß er namentlich der Schöpferkraft ermangelte, und diese deshalb auch nicht begriff.

Vielfach hat man nun darauf hingewiesen, wie Bacon zu wiederholten Malen für sich nur das Verdienst der Aufstellung von Zielen und Wegweisung, nur die Rolle eines Zeigers, in Anspruch genommen habe. Seine Bedeutung wird dann darin gesucht, daß er der schon im Zuge befindlichen Bewegung Bahnen anwies, als Ziel „das Wohl der Menschheit" aufstellte, und als Methode die Vervollkommnung der bislang verachteten, des geistigen Forschers unwürdig befundenen „Künste" (d. h. der angewandten Wissenschaften) empfahl. Allerdings habe er also weder die Straße entworfen, noch gebaut, noch entdeckt, aber er verwies auf ein bisher nicht erkanntes, und allein auf dieser Straße erreichbares Ziel, und verlieh so

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0437-7

der induktiven Methode eine vorher unbekannte Wichtigkeit, weil sie, des großen zu erreichenden Zweckes halber, auch mit größter Sorgfalt und Genauigkeit betrieben und ausgeführt werden mußte. Nicht neue induktive Regeln habe er gegeben, sondern nur Motive, solche aufzusuchen, nicht direkt habe er gewirkt und fortgewirkt, sondern indirekt, durch Anregung von Forschergeistern, die dann selbst die Welt bewegten; epochemachend sei, und stemple ihn zum Philosophen, daß er die aufgetauchte neue Geistesrichtung, auch insoweit sie die Naturforschung betraf, richtig erkannte, sie seinem Zeitalter vorhielt und einprägte, und es nachdrücklich zu der sinnlichen Erfahrung antrieb, die seither die Wissenschaft ins Unendliche erweiterte.

In diesen Behauptungen, die überdies Bacon schon eine weitaus bescheidenere Rolle zuweisen, als jene ist, die er selbst zu spielen vermeinte, dürfte aber immer noch weit mehr Irriges als Zutreffendes enthalten sein.

In philosophischer Richtung hat Bacon überhaupt nichts Einheitliches und Geschlossenes geschaffen, keine der großen Fragen durchdacht oder gelöst, und nichts ausgesprochen, was nicht erst selbst wieder der philosophischen Untersuchung und Ergänzung bedürfte. Mag auch immerhin seine Enzyklopädie in mancher Hinsicht eine Vorläuferin der großen französischen von Diderot und d'Alembert sein, worauf die Vorrede der letzteren hinweist (1758), so gibt es doch kein Baconsches System und keine Baconsche Schule. Nicht Schüler hat Bacon gehabt, sondern nur Nachfolger, und wenn diese zum Teile durch Ideen angeregt wurden, die sich u. a. auch bei Bacon vorfinden, so beweist das allein noch keineswegs, daß sie sie gerade aus ihm geschöpft haben; liegt doch der Schwerpunkt der Leistungen eines Hobbes, Locke, Berkeley, und Hume, in der Untersuchung und Kritik des Erkenntnisvermögens, also eines Gebietes, das Bacon nicht einmal dem Namen nach kannte. Daher haben sich auch die Philosophen zumeist ge-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0438-2

weigert, Bacon als einen ihrer Wissenschaft Zugehörigen anzusehen, und verwiesen vielmehr auf die Bedeutung seiner naturwissenschaftlichen Leistungen.

Die Naturforscher hinwiederum wollten zwar Bacons philosophische Bedeutung nicht bestreiten, sträubten sich aber, aus leicht begreiflichen Ursachen, ihn als Mitglied ihrer Gilde anzuerkennen. In der Tat hat er als Naturforscher, wie wir gesehen haben, selbst nichts Brauchbares geleistet; vergeblich sucht man aber auch jene Forschergeister, die angeblich von ihm und seiner induktiven Methode ihre Anregungen empfangen haben sollen. Zwar sind Boyle und Newton als diejenigen genannt worden, bei denen sein Ausschließen jeder Hypothese, als etwas Deduktiven, „im Stillen" gewirkt habe; Beweise hierfür liegen indessen nicht vor, auch berufen sich diese Forscher, von denen Newton die Namen zahlreicher Physiker quellenmäßig anführt, nirgends auf Bacon, und endlich hat Newton zwar gesagt, „Hypothesen erdenke ich nicht", solche aber nichts destoweniger in fast allen seinen Werken aufgestellt. Dies ist auch gar nicht anders zu erwarten, denn ohne Hypothesen gibt es keine Ableitung der Sätze, die das Experiment durch eine Frage an die Natur bestätigen soll, also überhaupt keine Induktion, und dies nicht eingesehen zu haben, ist sogar einer der größten Fehler, die man Bacon vorwerfen muß.

Die Wissenschaft hat aber auch (wie schon Stuart Mill hervorhob) im wesentlichen gar nicht den Gang eingeschlagen, den ihr Bacon vorschrieb oder vorgeschrieben haben soll. Sie verfährt auch gegenwärtig nicht induktiv in dem Sinne, daß neue Entdeckungen und Erfindungen aus vielen einzelnen positiven und negativen Fällen erschlossen, durch genauen kritischen Vergleich abstrahiert werden, vielmehr ist der Vorgang auch heute noch ein deduktiver, ja apriorischer: aus dem Einzelfalle sucht man das Gesetz zu erkennen, das auch in ihm ganz enthalten sein muß, und wer nicht instinktiv das vorzuahnen und zu erschauen vermag, was Goethe das „Ur-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0439-1

phänomen" nannte, der weiß überhaupt nicht im Buche der Natur zu lesen, der kann nichts entdecken oder erfinden, und gelangt gar nie zur Gelegenheit, die Wahrheit eines gefaßten Gedankens auf induktivem Wege zu prüfen und zu bestätigen. Reine Induktion nach baconischer Auffassung führt, wie Goethe urteilte, nicht zur Wissenschaft, sondern „zur grenzenlosen Empirie und Methodenscheu".

---

Nach allem Dargelegten kann also keine Rede davon sein, Bacon einen Einfluß auf die Entwickelung der menschlichen Geistesgeschichte zuzusprechen, in dem Sinne wie ihn, — um nur einige wenige Namen zu nennen —, Demokritos und Epikur, Platon und Aristoteles, Descartes und Spinoza, Locke und Hume, Leibniz und Kant ausgeübt haben, und zwar derartig, daß er von ihrem ersten Auftreten an bis auf den heutigen Tag stets unbestritten feststand, unvermindert fortdauerte, und unverkennbar hervortrat. Was bei Bacon überhaupt in Frage kommen kann, ist nur jene Wirkung, die er erzielte: durch seine Anteilnahme am Kampfe gegen die Scholastik, durch sein entschiedenes Hinweisen auf praktische, gemeinnützige Bestrebungen, und durch seine bestimmte Verkündigung einer besseren Zukunft der Menschheit. Doch hätten vielleicht auch diese Lehren keinen tiefer gehenden Eindruck hervorgerufen, wenn sie nicht von einem Manne ausgingen, der gleichzeitig die Autorität einer hohen und einflußreichen Stellung im Staate besaß, der nach übereinstimmendem Urteile Aller der erste Redner seiner Zeit war, und dessen Ruf als Schriftsteller Inland und Ausland erfüllte. Zwar ist in letzterer Hinsicht nicht mit Unrecht der Einwand erhoben worden, daß selbst die gerühmten „Essays", neben viel Klugem und Tiefem noch viel mehr Gewöhnliches und Plattes, und gar nichts Packendes und Geniales enthielten, während wieder die naturwissenschaftlichen Schriften, mit ihrem Gewebe von

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0440-3 DFG

Irrtümern und Vorurteilen, allenfalls den Unkundigen (zu denen auch die meisten damaligen Fachphilosophen zählten) eine überraschende und dabei nirgends über den gewohnten Horizont hinausgehende Unterhaltung gewähren, sicherlich aber keine Belehrung verbreiten konnten. Dem gegenüber darf aber der Einfluß nicht vernachlässigt werden, den Bacon durch seine Schreibweise ausübte. An vielen einzelnen Stellen ist diese freilich trocken, nüchtern-verständig und pedantisch, so daß sie Goethes Ausspruch rechtfertigt, Bacon sei das „Haupt aller Philister"; im ganzen aber ist sein Stil, besonders im Vergleiche mit dem seiner Vorgänger und Zeitgenossen, wohltuend klar, von der Schulsprache unverdorben, dabei kräftig durchgearbeitet, prägnant und abgeschliffen, und besticht durch den Reichtum an Zitaten, sowie durch die Fülle der Gleichnisse und Bilder, die allerdings desto geistvoller erscheinen, je weniger man in der Lage ist, sie nach Inhalt, Richtigkeit, und Zutreffen zu prüfen.

Solchen positiven Vorzügen läßt sich ihre Bedeutung nicht absprechen, aber sie reichen bei weitem nicht aus, um ihren Besitzer als einen der „führenden Geister" zu kennzeichnen, um ihm die Anwartschaft auf den Titel eines „großen Erneuerers der Wissenschaften" zu sichern. Das denkbar günstigste Endurteil über Bacon dürfte daher jenes sein, das schon 1865 J. E. Erdmann in seiner „Geschichte der Philosophie" mit den Worten aussprach: Bacon beginne nicht die neue Philosophie, sondern beschließe die mittelalterliche, so daß seine Ansichten modern erscheinen mit dem Maßstabe des Mittelalters, mittelalterlich aber mit jenem der Neuzeit gemessen. Doch bezieht sich dieser Satz nur auf Bacons Stellung zur Philosophie, nicht auf jene zur Naturforschung, und in der Tat kann man sich nicht verhehlen, daß Bacon eine solche gar nicht einnimmt; die betreffenden Teile seiner einschlägigen Werke gehören nur in das naturwissenschaftliche Raritätenkabinet, in dem man sie als historisch merkwürdige

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0441-8

Curiosa bestaunen, niemals aber als vollwichtige, tragende Glieder in die große Kette der Erkenntnis einreihen wird.

Alles in allem genommen war also Bacon eine relative Größe, keine absolute; mit dieser Einsicht ist aber auch dem am Anfange dieses Vortrages erwähnten Hauptargumente der Bacon-Verehrer jeglicher Boden entzogen: daß nämlich allein ein Philosoph, Naturforscher, und Naturphilosoph ersten Ranges wie Bacon imstande gewesen sei, die bisher fälschlich dem Shakespeare zugeschriebenen Werke hervorzubringen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0442-4

## 30

# NATURWISSENSCHAFTLICHES AUS SHAKESPEARE[1]

Un einem vor mehreren Jahren gehaltenen Vortrage über Bacon von Verulam versuchte ich darzulegen, daß diesem gelehrten Staatsmanne, entgegen weitverbreiteten Vorurteilen, wissenschaftliche Bedeutung nur in sehr eingeschränktem Maße, naturwissenschaftliche aber gar nicht zukomme; als hinfällig auch von dieser Seite erwies sich daher das, gelegentlich der Diskussion der sogenannten Bacon-Shakespeare-Frage oft gehörte Argument: „nur ein, das gesamte menschliche Wissen so wie Bacon umfassender Genius habe jene Summe von Einsichten und Kenntnissen besitzen können, deren es bedurfte, um die Werke hervorzubringen, als deren Urheber man bisher seinen Zeitgenossen, den ungebildeten Schauspieler Shakespeare, anzusehen pflegte."

Schon gelegentlich jenes Vortrages, und zwar namentlich im Hinblicke auf die über Bacons naturhistorische Kenntnisse handelnden Abschnitte, wurde von einigen Zuhörern der Wunsch ausgesprochen, Shakespeares naturwissenschaftliche Anschauungen ebenfalls im Zusammenhange dargestellt zu sehen, weil auf solche Weise Vergleiche in einer Richtung ermöglicht würden, die für die sogenannte Bacon-Shakespeare-Frage sichtlich von ganz besonderem Interesse sein müsse.

[1] Vortrag, gehalten im „Naturwissenschaftlichen Vereine" zu Halle a. S. (s. „Zeitschrift für Naturwissenschaften" 1901; Bd. 74, S. 305.)

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0443-0

Es ist nun freilich schwierig, die Anschauungen zu charakterisieren, die ein Dichter, insbesondere ein dramatischer, auf bestimmten Gebieten hegt, denn keineswegs braucht alles, was er den handelnden Personen in den Mund zu legen beliebt, auch als Ausdruck seiner eigenen Meinung zu gelten; über philosophische, religiöse, oder ästhetische Probleme wird daher häufig ein einheitliches Urteil kaum zu gewinnen sein. Dagegen erscheinen naturwissenschaftliche Fragen, sofern nicht etwa Tendenzen ins Spiel kommen, in weit neutralerem Lichte; die Gesamtheit dessen, worüber der Dichter spricht oder schweigt, sowie Art und Inhalt seiner Aussprüche, gewähren hier Anhaltspunkte von beträchtlicher Zuverlässigkeit.

In diesem Sinne mag die nachstehende Übersicht einschlägiger Shakespearescher Stellen aufgefaßt werden, und da es an einer solchen in der sonst so umfangreichen Shakespeare-Literatur meines Wissens bisher fehlt, so dürfte sie mannigfaches Interesse bieten; auf Vollständigkeit macht sie jedoch keinen Anspruch, namentlich konnte es auch keinen Anreiz gewähren, auf alle Einzelnheiten einzugehen, die schon in besonderen Werken behandelt worden sind (z. B. in Phipson „Animal Lore of Shakespeares time", London 1883; Grindon „Shakespeare-Flora", London 1883; Dyer „Folk Lore of Shakespeare", London 1883), also etwa die über 150 Pflanzen und über 100 Vogelarten aufzuzählen, die bei Shakespeare zu finden sind, und dergl. mehr.

Zitiert wurden: Die Dramen nach der von der Deutschen Shakespeare-Gesellschaft revidierten Schlegel-Tieckschen Ausgabe (Berlin 1876); das Schauspiel „Perikles", das in dieser Ausgabe nicht enthalten ist, nach der Übersetzung Simrocks (Hildburghausen 1868); die Sonette nach der Gelbckes (ebenda 1867); die epischen Gedichte nach jener Neidhardts („Shakespeares kleinere Gedichte", Berlin o. J.). Die Titel der Werke nebst den für sie gebrauchten Abkürzungen, sowie die von bedeutenden Autoritäten angenommenen, bekanntlich aber

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0444-5

noch vielumstrittenen Abfassungszeiten, sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

| | | |
|---|---|---|
| Vor 1590: | Titus Andronicus. | Titus. |
| Um 1590: | Heinrich VI., Teil I. | Heinr. VI. A. |
| | Liebes Leid und Lust. | L. Leid. |
| „ 1591: | Comödie der Irrungen. | Comöd. |
| „ 1592: | Die beiden Veroneser. | Veron. |
| | Heinrich VI., Teil II. | Heinr. VI. B. |
| | Heinrich VI., Teil III. | Heinr. VI. C. |
| „ 1593: | Richard III. | Rich. III. |
| | Venus und Adonis.[1] | Venus. |
| „ 1594: | Sommernachtstraum. | Somm. |
| | Romeo und Julia. | Rom. |
| | Richard II. | Rich. II. |
| | Lucretia.[2] | Lucr. |
| „ 1595: | König Johann. | Joh. |
| | Sonette.[3] | Son. |
| „ 1596: | Kaufmann von Venedig. | Kaufm. |
| | Zähmung der Widerspenstigen. | Wid. |
| „ 1598: | Heinrich IV., Teil I. | Heinr. IV. A. |
| | Heinrich IV., Teil II. | Heinr. IV. B. |
| | Die lustigen Weiber. | Lust. W. |
| | Heinrich V. | Heinr. V. |
| | Viel Lärm um Nichts. | V. Lärm. |
| „ 1599: | Wie es Euch gefällt. | W. gef. |
| | Was Ihr wollt. | W. wollt. |
| „ 1601: | Ende gut, Alles gut. | Ende. |
| | Julius Cäsar. | Cäs. |
| „ 1602: | Hamlet. | Haml. |
| „ 1603: | Maß für Maß. | Maß. |

[1] 1593 zuerst erschienen; wohl schon früher verfaßt.
[2] 1594 zuerst erschienen; wohl schon früher verfaßt.
[3] 1598 von Meres schon als sehr bekannt erwähnt; teilweise schon früher verfaßt; erschienen erst 1609.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0445-1

| | | |
|---|---|---|
| Um 1603: | Troilus und Cressida. | Troil. |
| „ 1604: | Othello. | Oth. |
| „ 1605: | Lear. | Lear. |
| „ 1606: | Macbeth. | Macb. |
| „ 1607: | Timon von Athen. | Timon. |
| | Perikles (teilweise?).*) | Per. |
| „ 1608: | Antonius und Cleopatra. | Ant. |
| | Coriolan. | Cor. |
| „ 1609: | Cymbeline. | Cymb. |
| „ 1610: | Der Sturm. | Sturm. |
| | Wintermärchen. | Wint. |
| „ 1612: | Heinrich VIII. (teilweise?). | Heinr. VIII. |

Die Zahlen, die die Zitate begleiten, geben zunächst die Akte und Szenen an, denen die Ausführungen entstammen, und weiterhin die betreffenden Bände und Seiten, oder (bei „Perikles", den Sonetten, und den epischen Gedichten) letztere allein, bezw. die Nummern der Gedichte und Strophen.

---

## I. Himmel und Erde.

Über die Gestalt des Weltalls und der Erde finden sich nur wenige Andeutungen archaïstischen Gepräges:

1. „. . . ich will die Schwüre halten
   Wie die gewölbte Feste dort das Licht,
   Die Tag' und Nächte scheidet."
2. „(. . . Gott,)
   Daß doch dein ehern Himmelstor sich öffne,
   Und lasse meine sünd'ge Seele ein."
3. „Die Erde, dieser treffliche Bau . . . ., dieser herrliche Baldachin, die Luft, . . . . dieses wackre umwölbende

* Von anderen, als Umarbeitung eines älteren Stückes, in Shakespeares Anfangszeit versetzt.

[1]) W. wollt V, 1 (V, 243). [2] Heinr. VI C.; II, 3 (III, 223). [3] Haml. VI, 2 (VI, 66).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0446-7 DFG

Firmament, dies majestätische Dach mit goldenem Feuer ausgelegt . . ."

4. „Nach Perikles ward lange Zeit
Mühsam gesucht, viel Meilen weit,
An den vier Ecken, wo die Welt
Das Gleichgewicht zusammenhält."

In der großen Mehrzahl der Fälle wird dagegen die Kugelgestalt der Erde als ganz unzweifelhaft angesehen:

5. „Doch meiner Liebe starker Grund und Bau
Ist wie der Erde rechter Mittelpunkt,
Der alles anzieht."
6. „Rund um die Erde zieh' ich einen Gürtel
In viermal zehn Minuten."
7. „Sie ist sphärisch wie ein Globus."
8. „Wenn hinterm Erdball sich das späh'nde Auge
Des Himmels birgt, der untern Welt zu leuchten." . . .
9. „Denn wo du seist auf diesem Erdenball,
Soll eine Iris dich zu finden wissen."
10. „. . . mache kund
Was auf dem Erdenball begonnen wird."
11. „. . . So wird . . .
Auch dieser Erdball selbst, mit allem
Was er umschließt und nährt, dereinst zergehn,
Und . . . spurlos schwinden."
12. „. . . treu wie . . . dem Pol die Erde."
13. „Bei der Polarachse, ich ford're dich!"

Auch die geographischen Anschauungen, sichtlich erfüllt von den mächtigen Eindrücken, die das Zeitalter der Entdeckungen hinterließ, setzen durchwegs die Kugelgestalt der Erde voraus:

[4] Per. III, 1 (47). [5] Troil. IV, 3 (XI, 273). [6] Somm. II, 1 (IV, 362). [7] Comöd. III, 2 (VIII, 233). [8] Rich. II.; III, 3 (I, 321). [9] Heinr. VI. B.; III, 2 (III, 100). [10] Heinr. IV. B.; Prolog (II, 17). [11] Sturm IV, 1 (V, 344). [12] Troil. III, 2 (XI, 252). [13] L. Leid V, 2 (VII, 372).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0447-2

14. „Ich schlage beide Welten in die Schanze."
15. „Ein Zollbreit mehr Aufschub ist eine Südsee weit von der Entdeckung."
16. „Du bist von allem Guten so getrennt,
Wie es von uns die Antipoden sind."
17. „Indes wir bei den Antipoden weilten . . ."
18. „Die Antipoden sind sich ferner nicht
Als ich und solch ein Schuft."
19. „Ich wäre jetzt bereit . . . zu den Antipoden zu gehen."
20. „Wir hielten mit den Antipoden Tag,
Erschient Ihr, während sich die Sonn' entfernt."
21. „Eh' wollt ich glauben, daß es möglich wär'
Ganz zu durchbohren dieser Erde Boden,
Und durch die Öffnung zu den Antipoden
Zu senden des verwegnen Mondes Gruß,
Der hellen Mittagssonne zum Verdruß."

Als Krankheiten der Erde werden die Erderschütterungen aufgefaßt, von denen es heißt:

22. „Die krankende Natur bricht oftmals aus
In fremde Gärungen; die schwangre Erde
Ist mit 'ner Art von Kolik oft geplagt,
Durch Einschließung des ungestümen Windes
In ihren Schoß, — der, nach Befreiung strebend,
Altmutter Erde ruckt, und niederwirft
Kirchtürm' und moos'ge Burgen."
23. „. . . des Dunkels Vogel
Schrie laut die ganze Nacht; man sagt, die Erde
War fiebernd, bebte."

Sonne und Mond bewegen sich, den Lehren des Aristoteles und Ptolemäus gemäß, in ihren Sphären rings um die

[14] Haml. IV, 5 (VI, 125). [15] W. gef. III, 2 (VI, 395). [16] Heinr. VI., C.; I, 4 (III, 206). [17] Rich. II. III, 3 (I, 321). [18] Lear II, 2 (XI, 60). [19] V. Lärm II, 1 (VII, 169). [20] Kaufm. V, 1 (VI, 297). [21] Somm. III, 2 (IV, 380). [22] Heinr. IV. A.; III, 1 (I, 456). [23] Macb. II, 3 (XII, 213).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0448-8 DFG

Erde, nähren sich von irdischen und wässerigen Ausdünstungen, und üben mancherlei Einflüsse auf die Menschheit aus, ohne jedoch selbst gegen gewisse zauberische Kräfte ganz gefeit zu sein:

24. „Zweifle an der Sonn' Bewegung,
Zweifle an der Sterne Licht,
Zweifle ob nicht lügt die Wahrheit, –
Doch an meiner Liebe nicht."

25. „. . . o du Sonne,
Verbrenne deine Sphäre, dunkel stehe
Der vielgestalt'ge Weltkreis."

26. „Narrheit geht rund um die Welt wie die Sonne; sie scheint allenthalben."

27. „. . . sie, . . . die keine Zeitung
Erhalten kann, wofern die Sonne nicht
Als Bote liefe."

28. „. . . die Sonn' ihr glühend Aug' erhebt,
Den Tau der Nacht verzehrt und neu die Welt belebt."

29. „Ein Schwur ist Hauch; ein Hauch ist Dunst; von mir,
Als Erde, saugt dein holder Sonnenschein
Den Dunstschwur auf."

30. „Daß aller Giftqualm, den die Sonn' aufsaugt
Aus Sumpf, Moor, Pfuhl, auf Prosper fall', und mach' ihn
Siech durch und durch!"

31. „O segenzeugende Sonn'! Entsaug' der Erde
Dunstfäulnis! Deiner Schwester Bahn verpeste
Den Luftkreis!"

32. „Die Sonne ist ein Dieb, beraubt durch ziehn'de Kraft
Die weite See; ein Erzdieb ist der Mond,
Da er sein blasses Licht der Sonne wegschnappt;

[24] Haml. II, 2 (VI, 59; in Schlegels Übersetzung verwischt). [25] Ant. IV, 13 (X, 144). [26] W. Wollt III, 1 (V, 197). [27] Sturm II, 1 (V, 312). [28] Rom. II, 3 (IV, 228). [29] L. Leid IV, 3 (VII, 325). [30] Sturm III, 2 (V, 315). [31] Tim. IV, 3 (X, 393). [32] Tim. IV, 3 (X, 410).



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0449-7

Dieb ist das Meer, deß nasse Flut den Mond
In salz'ge Tränen auflöst; Dieb die Erde;
Sie zehrt und zeugt aus Schlamm nur, den sie stiehlt
Vom allgemeinen Auswurf."

33. „Du würdest den Mond aus seiner Sphäre heben, wenn er fünf Wochen darin bleiben wollte, ohne zu wechseln."

34. „Das hat wahrhaftig nur der Mond verschuldet:
Der kommt der Erde näher als er pflegt,
Und macht die Menschen rasend."

35. „. . . von Kopf zu Fuß bin ich
Nun marmorfest; der unbeständ'ge Mond
Ist mein Planet nicht mehr."

36. „O schwöre nicht beim Mond, dem wandelbaren, . . .
Daß nicht auch wandelbar dein Lieben sei."

37. „. . . der feuchte Stern,
Dess Einfluß waltet in Neptunus Reich."

38. „Es hat der Mond, der Fluten Oberherr,
Vor Zorne bleich, die ganze Luft gewaschen
Und fieberhafte Flüsse viel erzeugt."

39. „In meinen Augen strömen alle Quellen,
Daß ich, hinfort vom feuchten Mond regiert,
Die Welt in Tränenfülle möcht ertränken."

40. „. . . ich sah das feurige Geschoß
Im keuschen Strahl des feuchten Monds verlöschen."

41. „Unser Glück hat seine Ebbe und Flut wie die See, da es, wie die See, unterm Monde steht."

42. „Wir überstehen List und Zwist der Großen,
Die Flut und Ebbe haben nach dem Mond."

[33] Sturm II, 1 (V, 308). [34] Oth. V, 2 (XII, 144). [35] Ant. V, 2 X, 163). [36] Rom. II, 2 (IV, 224). [37] Haml. I, 1 (VI, 22). [38] Somm. II, 1 (IV, 359). [39] Rich. III.; II, 2 (III, 396). [40] Somm. II, 1 (IV, 361). [41] Heinr. IV. A.; I, 2 (I, 405). [42] Lear V, 3 (XI, 139).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0450-8 DFG

43. „. . . leichter bringt ihr
Das Meer dahin, dem Mond nicht zu gehorchen,
Als ihr durch Eid und Gründe Dem der Torheit
Gebäu hinwegräumt und erschüttert; denn
Das ruht auf seinem Glauben, und wird dauern
So lange als sein Leib."

44. „Er stand im Dunklen hier, sein Schwert gezückt,
Den Mond beschwörend mit verruchtem Zauber
Ihm hilfreich beizustehen."

45. „. . . eine Hex', die war so stark, daß sie
Den Mond im Zwang hielt, Flut und Ebbe machte."

Ungewöhnliche Erscheinungen, die Sonne und Mond betreffen, sind von entscheidendem Belange für die Schicksale der Sterblichen:

46. „Drei lichte Sonnen, jede ganz vollkommen, . . .
Der Himmel deutet ein Begebnis an."

47. „. . . man sah die Nacht fünf Monde,
Vier stehend, und der fünfte kreiste rund
Um jene vier in wunderbarer Schwingung."

48. „Diese kürzlichen Verfinsterungen von Sonne und Mond weissagen uns nichts Gutes. Mag die Wissenschaft der Natur sie so oder anders auslegen, die Natur empfindet ihre Geißel an den Wirkungen, die ihnen folgen."

49. „. . . feu'rgeschweifte Sterne, blut'ger Tau,
Die Sonne fleckig; und der feuchte Stern,
Dess Einfluß waltet in Neptunus Reich,
Krankt an Verfinstrung wie zum jüngsten Tag."

Von den Sternen haben jene des Tierkreises wenig Bedeutung, und dienen nur dazu, den Verlauf der Jahreszeiten zu erkennen:

50. „Dort harret, bis der zwölf Gestirne Zeichen
Vollendet haben ihren Jahreslauf."

[43] Wint. I, 1 (IX, 177). [44] Lear II, 1 (XI, 53). [45] Sturm V, 1 (V, 360). [46] Heinr. VI. C.; II, 1 (III, 209). [47] Joh. IV, 2 (I, 197). [48] Lear I, 2 (XI, 30). [49] Haml. I, 1 (VI, 22). [50] L. Leid V, 2 (VIII, 376).



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0451-4

Für desto tiefgehender und eingreifender gilt aber der Einfluß der Planeten, durch deren Wesen, Bewegungen, Eigenstellungen und Konstellationen die Charakteranlagen und Schicksale des Menschen bis in alle Einzelnheiten bestimmt werden sollen. Die fünf Wandelsterne, die zusammen mit Sonne und Mond die „heilige Siebenzahl" der Planeten bilden, finden sich sämtlich genannt:

51. „Mein Vater hieß mich Autolykos; da er, wie ich, unter dem Merkur geworfen wurde, war er ebenfalls ein Aufschnapper von unbedeutenden Kleinigkeiten."
52. „Fürstin, wenn Venus eure Wünsche lenkt,
So ist Saturn Monarch der meinigen."
53. „Venus und Saturn heuer in Konjunktion? Was sagt der Kalender dazu?"
54. „Mars wahrer Lauf ist, grade wie am Himmel,
Bis diesen Tag auf Erden unbekannt." *)
55. „Ihr seid unter einem barmherzigen Stern geboren, . . . ich denke entschieden unter dem Mars, wenn er rückläufig war, . . . Ihr geht immer rückwärts, wenn Ihr kämpft."
56. „Sei wie Planetenpest, wenn Jupiter
In kranker Luft auf hochverruchte Städte
Sein Gift ausstreut."
57. „Heil ist ihm beschieden,
Er ward geboren unter Jovis Stern."
58. „April, der buntgeschmückte, . . .
Goß Mut der Jugend allen Wesen ein;
Der grämliche Saturn selbst lacht' und tanzte."

[51] Wint. IV, 2 (IX, 220). [52] Titus I, 3 (IX, 333). [53] Heinr. IV. B.; II, 4 (II, 64). [54] Heinr. IV. A.; I, 2 (III, 335). [55] Ende I, 1 (XI, 372). [56] Tim. IV, 3 (X, 397). [57] Cymb. V, 4 (XII, 428). [58] Son. 96 (114).

*) Die Theorie der Marsbahn veröffentlichte Kepler nach mehrjährigen Beobachtungen erst 1609 in der „Astronomia nova" (Prag, 1609).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0452-0 DFG

59. „Du (Melancholischer), der du selbst unterm Saturn geboren sein willst . . ."

Durch geregelte Bewegung innerhalb ihrer Sphären erzeugen die Planeten die Sphärenmusik, deren Erklingen als günstige Vorbedeutung angesehen wird:

60. „Das ist Musik der Sphären!"

61. „Hört! In der Luft Musik? Im Schoß der Erde.
Das ist ein gutes Zeichen, meint ihr nicht?"

Auch im übrigen gilt der ruhige und ungestörte Gang der Sterne und ihr Beharren in der rechten Sphäre für glücksverkündend:

62. „Nun Sterne, die in rechter Bahn ihr rollt,
Wo ist eur' Einfluß?"

63. „In seinem Streiflicht nur und hellem Schein
Durft' ich mich laben, nicht in seiner Sphäre."

64. „Wie sich ein Stern in seinem Kreis nur regt,
Kann ich's nicht ohne sie."

Ungeregelte Bewegungen aber drohen Übles an, oder treten als Wahrzeichen unglückbringender Begebenheiten hervor:

65. „. . . wenn die Planeten
In übler Mischung irren, regellos:
Was für Schreckzeichen, Pest und Meuterei,
Des Meeres Toben, Erderschütterung,
Aufruhr der Luft, Umwälzung, Furcht und Graus,
Zerteilt, zerreißt, zerschmettert, und entwurzelt
Eintracht und Ehefrieden der Natur
Tief aus dem Grunde!"

66. „Zwei Sterne kreisen nie in einer Sphäre:
So duldet England auch kein doppelt Reich."

[59] V. Lärm I, 3 (VII, 158). [60] Per. V. 1 (95). [61] Ant. IV, 3 (X, 123).
[62] Joh. V, 7 (I, 225). [63] Ende I, 1 (XI, 368). [64] Haml. IV, 7 (VI, 130).
[65] Troil. I, 3 (XI, 205). [66] Heinr. IV. A.; V, 4 (I, 505).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0453-5

67. „Wer ist der . . . dessen Spruch des Weh's
Der Sterne Lauf beschwört, und macht sie stillstehn
Wie schreckbefangne Hörer?"

68. „. . . (eine Kunde) . . . die deine Augen
Wie Stern' aus ihren Sphären schießen machte."

69. „. . . Harmonien . . .,
Daß Sterne wild aus ihren Kreisen fuhren."

70. „Wollt Ihr die Sterne aus den Sphären schwören,
Ich sagte doch: Herr, nichts von Reisen."

71. „. . . Er flieht
Wie ein entgleister Stern."

72. „. . . er macht mich zornig,
Und das ist bald gescheh'n in dieser Zeit,
Wo gute Sterne, die mich sonst geleitet,
Aus ihrer Bahn gewichen, und ihr Licht
Zum Höllengrund gesendet."

In mannigfaltiger Weise tragen die Planeten dazu bei, Schicksale und Erlebnisse der Menschenkinder bald zum Guten, bald auch wieder zum Bösen zu gestalten oder doch umzugestalten:

73. „. . . die Planeten saßen all' zu Rat
Sie mit den höchsten Reizen auszustatten."

74. „Sei'n alle Glücksplaneten meinem Tun
Zuwider!"

75. „Ich weiß, daß dein Gestirn zu dieser Sendung
Sehr günstig ist."

76. „Mein Gestirn erhebt mich über dich."

77. „. . . mir zeigt die Kunde
Der Zukunft an, es hänge mein Zenith
An einem günst'gen Stern."

[67] Haml. V, 1 (VI, 147). [68] Haml. I, 5 (VI, 43) [69] Somm. II, 1 (IV, 361). [70] Wint. I, 1 (IX, 163). [71] Troil. II, 2 (XI, 222). [72] Ant. III, 11 (X, 116) [73] Per. I, 1 (9). [74] Rich. III.; IV, 4 (VII, 461). [75] W. wollt I, 4 (V, 160). [76] W. wollt II, 5 (V, 193). [77] Sturm I, 2 (V, 287).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0454-1

78. „Sie haben, so wie jeder den sein Stern
Erhob und krönte, Diener, treu zum Schein."
79. „. . . (ich hoffe, daß) . . . seine gute Vorschrift
Zu meiner Erbschaft durch das glücklichste
Gestirn geweiht wird."
80. „Bis daß ein günst'ger Stern den Schritt mir lenkt,
Und lächelt mich mit gnäd'gem Strahle an . . ."
81. „Der Sterne Liebling mag sich hoher Ehren
Und stolzer Titel rühmen."
82. „Soll ich so sehr entehren mein (gutes) Gestirn?"
83. „. . . ich beklag's . . . daß unsre Sterne
Die unvereinbaren, so unsre Gleichheit
Zerreißen mußten . . ."
84. „Weil gute Sterne der Geburt gemangelt . . ."
85. „Die Eule schreit jetzt nur, der Wolf nur bellt,
Kein guter Stern hält seine lichte Wacht."
86. „Das kommt von einem sündlichen Planeten,
Der trifft, wenn er regiert, und wirkt."
87. „. . . (feindlich plötzlich) jetzt eben nur,
Als ob die Menschen ein Planet betört."
88. „. . . (ich sage, daß ich) . . . treuen Sinns
Das zu ersetzen stets bemüht sein werde,
Worin mein niedriges Gestirn nicht Schritt
Mit meinem großen Glücke hielt."
89. „Nun hemmt die Wut, des Himmels zorn'ge Sterne."
90. „Gott schütze dich vor Wirbelwinden, vor bösen Sternen
und vor Seuchen."
91. „. . . ich schüttle von dem lebensmüden Leibe
Das Joch feindseliger Gestirne."

[78] Lear III, 1 (XI, 79). [79] Ende I, 3 (XI, 385). [80] Son. 1 (19). [81] Son. 19 (37). [82] Rich. II.; IV, 1 (I, 340). [83] Ant. V, 1 (X, 150). [84] Rich. III.; IV, 4 (III, 457). [85] Lucret. 24 (129). [86] Wint. I, 1 (IX, 169). [87] Oth. II, 3 (XII, 63). [88] Ende II, 5 (XI, 414). [89] Per. II, 1 (26). [90] Lear III, 4 (XI, 87). [91] Rom. V, 3 (IV, 297).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0455-7

92. „. . . (schade) . . . daß wir arm Gebor'nen
Durch nied're Stern' auf Wünsche nur beschränkt."
93. „Welch finstrer Stern beneidet jetzt dein Glück?"
94. „Meine Gestirne schimmern dunkel auf mich herab."
95. „. . . es herrscht ein bös' Gestirn;
Ich muß geduldig sein, bis der Aspekt
Am Himmel günst'ger ist."
96. „. . . Schon bessert Sol's heilkräft'ger Blick
Der bösen Sterne schädlichen Aspekt."

Gefährlicher noch als das Erscheinen böser Sterne, deren übler Einfluß doch durch mancherlei Gegenkräfte gemildert oder ganz aufgehoben werden kann, ist das der Kometen und der Meteore:

97. „Kometen, Zeit- und Staaten-Wechsel kündend,
Schwingt die kristallnen Zöpf' am Firmament,
Und geißelt die empörten Sterne."
98. „Kometen sieht man nicht, wenn Bettler sterben."
99. „Nun strahle sie wie ein Komet der Rache."
100. „Wenn ein gutes Weib geboren würde bei jedem Kometen, oder bei jedem Erdbeben: das würde die Lotterie verbessern."
101. „Der blasse Mond scheint blutig auf die Erde
Und Meteore droh'n den festen Sternen."
102. „Ich seh', wie einen Sternschuß, deinen Ruhm
Vom Firmament zur niedren Erde fallen."
103. „Der Himmel prangt mit Funken ohne Zahl,
Und Feuer sind sie all', und jeder leuchtet."
104. „Seht ihr hier diese Meteore? Bemerkt
Ihr diese Feuerdünste?"

[92] Ende I, 1 (XI, 371). [93] Heinr. VI. B.; III, 1 (III, 81). [94] W. wollt II, 1 (V, 173). [95] Wint. II, 1 (IX, 184). [96] Troil. I, 3 (XI, 205). [97] Heinr. VI. A.; I, 1 (II, 329). [98] Cäs. II, 2 (V, 59). [99] Heinr. VI. A.; III, 2 (II, 379). [100] Ende I, 3 (XI, 379). [101] Rich. II.; III, 1 (I, 317). [102] Rich. II.; III, 1 (I, 318). [103] Cäs. III, 1 (V, 70). [104] Heinr. IV. A.; II, 4 (I, 446).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0456-2 DFG

105. „. . . als ich zur Welt kam, war
Des Himmels Stirn voll feuriger Gestalten,
Und Fackelbränden."

106. „. . . wut-entbrannte Augen,
Die eines trüben Himmels Meteore."

107. „Lagen auf seinem Antlitz, in der Zeit,
Des Herzens Meteore nicht im Streit?"

Angesichts dieser zahlreichen, für den allgemeinen Glauben an die Macht der Gestirne charakteristischen Stellen, denen auch noch die folgenden allgemeinen Inhaltes anzuschließen wären:

108. „Bei allen Kräften der Planetenbahnen,
Durch die wir leben und dem Tod verfallen,
Sag' ich mich los hier aller Vaterpflicht."

109. „Hat dies holde Antlitz
Mich wie ein wandelnder Planet beherrscht?"

110. „Aber es tanzte ein Stern, . . . und unter dem bin ich zur Welt gekommen."

111. „. . . die Sterne,
Die Sterne oben lenken unsern Sinn,
Sonst zeugte nicht so ganz verschiedne Kinder
Ein- und dasselbe Paar."

treten desto bedeutsamer diejenigen hervor, die solche Wahnvorstellungen durchaus zurückweisen, und nicht erst die Rätsel der himmlischen Welt heranziehen wollen, um die der irdischen auszudeuten:

112. „Nicht durch die Schuld der Sterne, lieber Brutus,
Durch eig'ne Schuld nur sind wir Schwächlinge."

[105] Heinr. IV. A.; III, 1 (I, 455). [106] Heinr. IV. A.; I, 1 (I, 401). [107] Comöd. IV, 2 (VIII, 242). [108] Lear I, 1 (XI, 19). [109] Heinr. VI. B.; IV, 2 (III, 117). [110] V. Lärm II, 2 (VIII, 672). [111] Lear IV, 3 (XI, 112). [112] Cäs. I, 2 (V, 33).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0457-8

113. „Oft liegen in uns selbst die Arzenei'n
Die wir von Gott erfleh'n. Die Sterne leih'n
Uns freien Spielraum; sie zieh'n rückwärts nur
Den trägen Plan, wenn wir stumpf von Natur."

114. „Am Himmel kein natürlich Dunstgebild,
Kein Spielwerk der Natur, kein trüber Tag,
Kein leichter Windstoß, kein gewohnter Vorfall,
Den Jene nicht dem wahren Grund entreißen
Und nennen werden: Meteore, Wunder,
Vorzeichen, Mißgeburten, Himmelsstimmen."

115. „Das ist die ausbündige Narrheit dieser Welt, daß wenn unser Glück krankt, ... wir die Schuld unserer Unfälle auf Sonne, Mond und Sterne schieben, als wenn wir Schurken wären durch ihre Notwendigkeit; Narren durch himmlische Einwirkung; Schelme, Diebe und Verräter durch die Übermacht der Sphären; Trunkenbolde, Lügner und Ehebrecher durch unfreiwillige Abhängigkeit von planetarischem Einfluß ..."

116. „Der Sterne Rätsel kann ich nicht ergründen, ...
Nein, all mein Wissen stammt von dieser Erde."

117. „Ich weiß es, daß, was wächst, nur kurze Zeit
Sich in vollkomm'ner Schöne mag erhalten;
Daß nichts als Schaugepräng die Bühne beut,
Die riesige, ob der die Sterne walten.
Ich seh' die Menschen, Pflanzen gleich, erstehn,
Desselben Himmels Gunst und Ungunst leiden,
Erst stolz und voll im Saft, dann im Vergehn,
Bis sie, nach kurzem Blühn, vergessen scheiden."

## II. Physik und Chemie; Mathematik.

Physikalische Sätze und Gleichnisse finden sich bei Shakespeare in großer Zahl. Dem Gebiete der sogenannten

[113] Ende I, 1 (XI, 373). [114] Joh. III, 4 (I, 183). [115] Lear I, 2 (XI, 31). [116] Son. 15 (33). [117] Son. 16 (134).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0458-4 DFG

allgemeinen Physik und Mechanik, einschließlich der Wellenlehre und Akustik, sind die nachstehenden entnommen:

1. „Aus Nichts kann Nichts entstehen."
2. „Feu'r wird durch Feuer, Keil durch Keil verdrängt,
   Recht stürzt das Recht, Kraft wird durch Kraft gesprengt."
3. „Wie eine Glut die andre Glut vertreibt,
   Und wie ein Keil der Kraft des andern weicht" . . .
4. „Der Wagebalken unseres Lebens hat eine Schale von Vernunft, um eine andere von Sinnlichkeit aufzuwiegen."
5. „. . . (sie ist) der Erde rechter Mittelpunkt,
   Der alles anzieht."
6. „Und wie ein Ding, das schwer ist an sich selbst,
   Auf Nötigung mit schnellster Eile fliegt:
   So flohen unsre Leute."
7. „Hier ist ein langsam Ding" . . . „Ist das Blei träg,
   das aus dem Geschütz man feuert?"
8. „. . . o bleierne Boten ihr,
   Getragen von des Feuers wilder Hast,
   Verfehlt eu'r Ziel! Durchbohrt die stille Luft,
   Die singt, wenn ihr sie trefft!"
9. „Denn England ist in seinem Andrang rasch,
   Wie Wasser, das ein Wirbel in sich saugt."
10. „Ein Zirkel nur im Wasser ist der Ruhm,
    Der niemals aufhört selbst sich zu erweitern
    Bis die Verbreit'rung ihn in Nichts zerstreut."
11. „. . . wie den Ton die Wölbung
    Zurückströmt, oder wie ein Schild von Stahl
    Der Sonne Bild aufnimmt und wiedergibt
    Samt ihrer Glut."

[1] Lear I, 1 (XI, 18). [2] Cor. IV, 7 (VIII, 130). [3] Veron. VI, 5 (VIII, 341). [4] Oth. I, 3 (XII, 40). [5] Troil. IV, 3 (XI, 273). [6] Heinr. IV. B.; II, 1 (II, 23). [7] L. Leid III, 1 (VII, 305). [8] Ende III, 2 (XI, 422). [9] Heinr. V; II, 4 (II, 209). [10] Heinr. VI. A.; I, 2 (II, 340). [11] Troil. III, 3 (XI, 258).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0459-2

Dem Bereiche der Optik gehören die folgenden Sätze und Bilder an:

12. „Licht ist die Wirkung des Feuers, und Feuer brennt."
13. „Der Glühwurm zeigt, daß kühl der Morgen naht,
Denn sein unwirksam Feu'r beginnt zu blassen."
14. „Das Verlangen ihres Auges drohte mich zu versengen,
wie ein Brennglas."
15. „Von ihm spricht jede Zung', das blöde Auge
Bebrillt sich, ihn zu sehen."
16. „Ich hieß die Augen mit den Herzen wandern,
Und nannte blinde trübe Brillen sie."
17. „. . . Willst
Du Herzensleid mit einer Brille suchen?"
18. „Gib! Wenn es nichts ist, brauch' ich keine Brille."
19. „. . . können wir
Durch so kostbare Brillen Schön und Häßlich
Nicht scheiden?"
20. „So tief drang hier mein Blick ein, daß Verachtung
Ihr höhnisch Glas mir lieh, das, jedes and'ren
Gesichtes Züg' entstellend, reine Färbung
Verhöhnte oder als gestohlen schalt,
Und alle Formen dehnte oder kürzte
Zur ärgsten Fratze."
21. Das Aug' des Kummers, überglast von Tränen,
Zerteilt ein Ding in viele Gegenstände.
Wie ein gefurchtes Bild, grad angesehen,
Nichts als Verwirrung zeigt, doch schräg betrachtet
Gestalt läßt unterscheiden: so entdeckt . . ."

[12] Comöd. IV, 3 (VIII, 247). [13] Haml. I, 5 (VI, 45). [14] Lust. W. I, 4 (IX, 26). [15] Cor. II, 1 (VIII, 54). [16] Heinr. VI. B.; III, 2 (III, 91). [17] Heinr. VI. B.; V, 1 (III, 140). [18] Lear I, 2 (XI, 28). [19] Cymb. I, 6 (XII, 336). [20] Ende V, 3 (XI, 469). [21] Rich. II.; II, 3 (I, 305).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0460-4

22. „. . . selbst das Auge sieht,
Der geistigste der Sinne, nicht sich selbst, . . .
Denn Sehkraft wendet sich nicht auf sich selbst."

Anspielungen auf magnetische und elektrische Phänomene (St. Elmsfeuer) finden sich ebenfalls an einigen Stellen:

23. „Du ziehst mich an, hartherziger Magnet,
Doch ziehest du nicht Eisen, denn mein Herz
Ist treu wie Gold; lass' ab mich anzuzieh'n,
So hab' ich dir zu folgen keine Macht."
24. „Nein gute Mutter, hier ist ein stärkerer Magnet."
25. „So treu wie Stahl . . . wie Eisen dem Magnet,
Dem Pol die Erde."
26. „Auf dem Verdeck, in jeglicher Kajüte
Flammt' ich Entsetzen; bald zerteilt ich mich
Und brannt' an vielen Stellen; auf dem Mast,
An Stang' und Bugspriet flammt' ich abgesondert,
Floß dann in eins . . ."
27. „Habt sonst Ihr Wunderbares noch gesehn?"
„. . . Ein Sklave
Hob seine linke Hand empor; sie flammte
Wie zwanzig Fackeln auf einmal, und doch,
Die Glut nicht fühlend, blieb sie unversengt."
28. „Die Ausdünstungen, schwirrend in der Luft,
Gewähren Licht genug, dabei zu lesen."

In chemischer Hinsicht spielt zunächst die Alchemie eine bedeutsame Rolle, und mit ihr der Stein der Weisen, der im gediegenen Golde Fülle des Reichtums, und im flüssigen Alkahest („aurum potabile") Gesundheit und langes Leben verleiht:

29. „. . . Plutus selbst,
Der Goldtinktur und Alchymie Adept,

[22] Troil. III, 3 (XI, 258). [23] Somm. II, 1 (IV, 362). [24] Haml. III, 2 (VI, 88). [25] Troil. III, 2 (XI, 252). [26] Sturm I, 2 (V, 287). [27] Cäs. I, 3 (V, 40). [28] Cäs. II, 1 (V, 47). [29] Ende V, 3 (XI, 471).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0461-9

Kennt der Natur Geheimnis nicht genauer
Als ich den Ring."

30. „. . . (dieser Segenstag) . . .,
Um ihn zu feiern, wird die hehre Sonne
Verweilen und den Alchymisten spielen,
Verwandelnd mit des kostbar'n Auges Glanz
Die mag're Erdenscholl in blinkend Gold."

31. „Du bist ein Alchymist, mach' aus Schlägen Gold!"

32. „. . . (Drum bist du), . . .
Der Krone bestes Gold, vom Gold das Schlechteste;
Ein and'res, wen'ger fein, ist köstlicher,
Bewahrt als trinkbare Arznei das Leben."

33. „Das, was in uns als Frevel nur erschiene,
Wird Brutus' Ansehn, wie der Stein der Weisen,
In Tugend wandeln und in Würdigkeit."

34. „Es müßte schlimm aussehen, wenn ich nicht einen doppelten Stein der Weisen aus ihm machte."

35. „Laß Dirnen und Wein, — Und halte dich ein,
So find'st du den Stein — Der Weisen allein."

Der vier Elemente im empedokleisch-aristotelischen Sinne geschieht wiederholt Erwähnung:

36. „(Dies Roß) ist nichts wie Feuer und Luft, und die trägen Elemente der Erde und des Wassers zeigen sich niemals in ihm."

37. „. . . wir sollten uns
So schreckbar treffen wie die Elemente
Von Feu'r und Wasser, wenn ihr lauter Stoß
Des Himmels wolk'ge Wangen jäh zerreißt."

38. „Bezeugt's, ihr ewig glüh'nden Lichter dort,
Ihr Elemente, die ihr uns umschließt!"

[30] Joh. III, 1 (I, 164). [31] Timon V, 2 (X, 419). [32] Heinr. IV.; IV, 4 (II, 113). [33] Cäs. I, 3 (V, 45). [34] Heinr. IV. B.; III, 2 (II, 85) [35] Lear I, 4 (XI, 39). [36] Heinr. V.; III, 7 (II, 256). [37] Rich. II.; III, 4 (I, 329). [38] Oth. III, 3 (XII, 93).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0462-5

39. „. . . bei den Elementen,
Treff' ich ihn jemals wieder Stirn an Stirn,
Mein ist er, oder ich bin sein."
40. „(Unsre Spieler) . . . waren Geister, und
Sind aufgelöst in Luft, in dünne Luft."
41. „. . . Phantasie,
Die aus so dünnem Stoff als Luft besteht."

Metalle, edle und unedle, werden oft genannt, und zahlreichen Gleichnissen zugrunde gelegt:

42. „(Sein Wappenschild) ist eine Hand aus Wolken,
Gold haltend, das sie am Probierstein prüft."
43. „. . . ich hatte das für Silber
Gehalten" . . . „Bleierne Löffel,
Alteisen, . . . dies Gesindel
Liest's auf vor Schluß des Treffens."
44. „Der Schurke lief vor mir davon wie Quecksilber."
45. „. . . hurtig wie Quecksilber."
46. „. . . es birgt mein Haus hier in der Stadt . . .
Messing und Zinn, und was in Haus und Wirtschaft
Gehören mag."
47. „Ist nicht Blei ein Metall, plump, langsam und schwer?"
48. „. . . mit Flossen schwimmt von Blei, wer
Auf Volkes Gunst sich stützt."
49. „Denn sein Metall nur stärkte die Partei:
Als es in ihm erweicht war, kehrten alle
In sich zurück, wie stumpfes schweres Blei."
50. „Wenn ihr aber diese Schläge noch lange fortsetzt, so muß ich mir wirklich ein Dach für meinen Kopf machen lassen, womöglich ein kupfernes."

[39] Cor. I, 10 (VIII, 44). [40] Sturm IV, 1 (V, 344). [41] Rom. I, 4 (IV, 211). [42] Per. II, 2 (34). [43] Cor. I, 5 (VIII, 33). [44] Heinr. IV. B.; II, 4 (II, 63). [45] Haml. I, 5 (VI, 45). [46] Wid. II, 1 (VII, 59). [47] L. Leid. III, 1 (VII, 305). [48] Cor. I, 1 (VIII, 19). [49] Heinr. IV. B.; I, 1 (II, 23). [50] Comöd. II, 2 (VIII, 215).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0463-1

51. „. . . (das Eisen), . . .
Ja, es verzehrte sich nachher in Rost."

52. „. . . Angewöhnung, die zu sehr
Den Schein gefäll'ger Sitten überrostet."

53. „Nicht riesengliedrig von Cyklopenbau,
Doch Eisen sind wir, bis ins Rückgrat Stahl."

54. „Gebt ihr als Liebeszeichen nur Steine, denn sie ist so hart wie Stahl."

55. „Und hätte sie nicht mein Herz von Stahl
Und im Glauben gehärtet befunden:
Sie hätte zum Küchenmops mich gemacht
Und ans Bratspießrad gebunden."

56. „Ein spanisch Schwert, in Eis gehärtet."

Anderer chemischer Stoffe und Körper wird nur vorübergehend, und an einzelnen Stellen gedacht:

57. „Gleich Schwefelminen brennend."

58. „Röstet mich in Schwefel!"

59. „. . . wenn's mit dem Steinkohlenfeuer zu Ende geht . . ."

60. „. . . einem Lamm seid ihr gesellt,
Das so nur Zorn hegt wie der Kiesel Feuer,
Der, viel geschlagen, tücht'ge Funken zeigt,
Und gleich drauf wieder kalt ist."

61. „In dem Glase Sekt ist auch Kalk; nichts als Schurkerei ist unter dem sündhaften Menschenvolk zu finden."

62. „Fort! Ist die Trennung schon ein ätzend Mittel,
Sie dient für eine Wunde voller Tod."

63. „. . . dein Witz
Fängt Feuer durch das eig'ne Ungeschick,
Wie Pulver in nachläss'ger Krieger Flasche."

[51] Joh. IV, 1 (I, 187). [52] Haml. I, 4 (VI, 39). [53] Titus IV, 3 (IX, 375). [54] Veron. I, 1 (VIII, 310). [55] Comöd. III, 2 (VIII, 234). [56] Oth. V, 2 (XII, 151). [57] Oth. III, 3 (XII, 88). [58] Oth. V, 2 (XII, 152). [59] Lust. W. I, 4 (IX, 28). [60] Cäs. IV, 3 (V, 101). [61] Heinr. IV. A.; II, 4 (I, 439). [62] Heinr. IV. B.; III, 2 (III, 100). [63] Rom. III, 3 (IV, 260).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0464-6 DFG

64. „. . . (dein Gift) . . ., es wirkt so stark
Als Aconitum oder lodernd Pulver."

65. „Und großer Jammer ist es, ja fürwahr,
Daß sie den bübischen Salpeter graben
Aus unsrer guten Mutter Erde Schoß!"

66. „Sie tauchen seine Fehl' in ihre Liebe,
Die, wie der Quell das Holz in Stein verwandelt,
Aus Tadel Lob macht."

67. „. . . wie saures Lab, in Milch getropft,
Sie plötzlich mit Gewalt gerinnen macht . . ."

68. „Hat Freundschaft solch' ein schwaches Herz wie Milch,
Die in zwei Nächten umschlägt?"

69. „(Eine Leiche in der Erde) . . . dauert Euch ein acht bis neun Jahre aus, ein Lohgerber neun Jahre, . . . sein Gewerbe gerbt ihm das Fell so, daß es eine Zeit lang das Wasser abhält."

Auf vereinzelte Nennungen von Gewürzen, Farbstoffen, und Produkten der Technologie, wie Essig, Öl, Leder, Papier,*) Zucker u. s. f., soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, dagegen sei auf die ungemein häufigen Erwähnungen der Gärung und der destillierten Flüssigkeiten hingewiesen:

70. „Hefe und Schaum, du lügst!"

71. „Und hätten wir nicht zu Essenz gezogen
Des Sommers Düfte in kristallne Haft . . ."

72. „. . . die süße Rose,
Aus ihrem Tod wird Wohlgeruch gemacht."

73. „Der Aufschub ist bestreut mit Süßigkeiten,
Die, in der Zeit Retorte destilliert,
Mit Lust die Zukunft füllen."

[64] Heinr. IV. B.; IV, 4 (II, 105). [65] Heinr. IV. A.; I, 3 (I, 414). [66] Haml. IV, 7 (VI, 130). [67] Haml. I, 5 (VI, 45). [68] Timon III, 2 (X, 367). [69] Haml. V, 1 (VI, 144).

*) Papiermühle: s. Heinr. VI. B.; IV, 7 (III, 122).

[70] Lust. W. I, 1 (IX, 17). [71] Son. 6 (24). [72] Son. 27 (45). [73] Ende II, 5 (XI, 410).



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0465-2

74. „Du bist leichter zu verschlucken als ein brennender Schnaps."
75. „Holt mir einen Schoppen Branntwein!"
76. „Holt Spiritus!"
77. „(Es wirkt auf ihn) wie Branntwein auf eine Hebamme."
78. „Ich will Euch eine Flasche gebrannten Sekt geben."
79. „Gebrannter Sekt sei das Ende."
80. „Verkorkt . . . wie ein starker Aquavit."
81. „Lieber will ich . . . einem Irländer meine Aquavitflasche anvertrauen!"
82. „Man wird ihn . . . mit Aquavit oder einer anderen hitzigen Einflößung wieder zum Leben bringen."
83. „Verschafft Euch etwas destillierten Cardobenedikt und legt ihn aufs Herz, es gibt kein besseres Mittel für Beklemmungen."

Das kühlende Universalmittel Cardobenedikt bezog man, wie viele desgleichen, aus den Apotheken, deren mittelalterliche Einrichtung und deren pharmazeutische Spezialitäten wiederholt treffend geschildert werden:

84. „Mir fällt ein Apotheker ein, . . .
Ein Schildplat hing in seinem dürft'gen Laden,
Ein ausgestopftes Krokodil, und Häute
Von mißgestalten Fischen; auf dem Sims
Ein bettelhafter Prunk von leeren Büchsen,
Und grünen Töpfen, Blasen, muffgen Samen,
Bindfaden-Enden, alten Rosenkuchen, —
Dies alles dünn verteilt, zur Schau zu dienen."
85. „Leute . . . die riechen, wie ein Apothekerladen zur Zeit der Kräuterlese."

[74] L. Leid. V, 1 (VII, 339). [75] Haml. V, 1 (VI, 140). [76] Rom. IV, 5 (IV, 284). [77] W. Wollt II, 5 (V, 195). [78] Lust. W. II, 1 (IX, 41). [79] Lust. W. III, 1 (IX, 61). [80] Lust. W. III, 5 (IX, 82). [81] Lust. W. II, 2 (IX, 52). [82] Wint. IV, 3 (IX, 254). [83] V. Lärm III, 5 (VII, 203). [84] Rom. V, 1 (IV, 290). [85] L. Weib. III, 3 (IV, 67).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0466-8 DFG

86. „. . . heißt den Apotheker
Das starke Gift mir bringen, das ich kaufte."

87. „. . . Bisam ist von schlechterer Abkunft als Teer, . . .
der unsaubere Abgang einer Katze."

88. „. . . . für innere Schäden kommt
Nichts auf der Welt dem Spermaceti bei."

89. „Gäb's 'ne Purganz wie Senna und Rhabarber,
Die Feinde abzuführen."

90. „. . . Das überwund'ne Auge,
Sonst nicht gewöhnt zu schmelzen, Tränen nun
Vergießt's, so reichlich wie Arabiens Bäume
Ihr heilungskräftig Harz."

Auf den mächtigen Einfluß, den die Vorlesungen Giordano Brunos während seines Londoner Aufenthaltes im Kreise der Höchstgebildeten und namentlich auch bei Hofe ausübten, hat man Shakespeares Kenntnis der Atomtheorie zurückführen wollen, die sich in einigen Sätzen äußern soll:

91. „Dies Ziel ist klar, handgreiflich wie ein Körper
Dess Masse sich aus kleinsten Teilen formt."

92. „Du bist nicht du selbst,
Denn du bestehst durch Tausende von Körnern,
Aus Staub entsprossen."

93. „Warum sollte die Einbildungskraft nicht den edlen Staub Alexanders verfolgen können, bis sie ihn findet, wo er ein Spundloch verstopft? . . . Alexander starb, Alexander ward begraben, Alexander verwandelte sich in Staub; der Staub ist Erde; aus Erde machen wir Lehm: und warum sollte man nicht mit dem Lehm, worin er verwandelt ward, ein Bierfaß stopfen können?
Der große Cäsar, tot und Lehm geworden,
Verstopft ein Loch wohl vor dem rauhen Norden.

[86] Heinr. VI. B.; III, 3 (III, 102). [87] W. gef. III, 2 (VI, 391). [88] Heinr. IV. A.; I, 3 (I, 413). [89] Macb. V, 3 (XII, 270). [90] Oth. V, 2 (XII, 155). [91] Troil. I, 3 (XI, 212). [92] Maß III, 1 (X, 240). [93] Haml. V, 1 (VI, 145).



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0467-3

O daß die Erde, der die Welt gebebt,
Vor Wind und Wetter eine Wand verklebt!"

Doch scheint es fraglich, ob man aus diesen Bildern, — das von Alexanders Staub findet sich schon bei antiken und auch bei orientalischen Schriftstellern, z. B. in Marc Aurels „Meditationen" (VI, 21), und im „Diwan" des Hafis (1318—1389?), wo es heißt:*) „Jeder Klumpen Lehms hienieden Ist ein Schädel Alexanders" —, solche Folgerungen ziehen darf. Die „kleinsten Teilchen" vermöchte man sehr wohl auch als materielle Korpuskeln aufzufassen, wie z. B. in folgender Stelle des „Sturm":

94. „. . . die Elemente, draus
Man eure Schwerter schmiedet, könnten wohl
So gut den lauen Wind verwunden, . . . als
Am Fittig mir ein Fläumchen kränken."

Ferner ist der Gedanke, daß alles Sein, der begrenzten Menschheit wie der unendlichen Natur, als ein wandelbares, vorübergehendes, zwischen Vernichtung und Wiedererstehen wechselndes anzusehen ist, ein von Shakespeare sehr oft und mit großem Nachdrucke geäußerter:

95. „Ich seh' der Dinge wechselndes Gewühle,
Und was da ist, zum Untergang bestimmt."

96. „. . . mein Leben hat den Kreislauf
Vollbracht."

97. „. . . Unsre Spiele sind zu Ende;
Die Spieler, wie ich sagte, waren Geister,
Die nun in Luft, in dünne Luft zerflossen.
Und wie die luft'ge Bildung dieses Scheins
So werden die gewölkumragten Türme,
Die Prachtpaläste, die erhab'nen Tempel,
Ja dieser Erdball selbst, mit allem
Was er umschließt und nährt, dereinst vergeh'n,

[94] Sturm III, 3 (V, 335). [95] Son. 31 (49). [96] Cäs. V, 3 (V, 117).
[97] Sturm IV, 1 (V, 344); hier nach Bodenstedt's Übersetzung.
*) Übersetzung von Hammer (Stuttgart 1812, II, S. 500).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0468-9

Und, wie dies wesenlose Schaugepräng',
Spurlos verschwinden."

Aus dem Staube, in den sich das All aufgelöst, formen sich dann von neuem die Lebewesen:

98. „. . . (Natur), . . . du allgemeine Mutter,
Dein Schoß unmeßbar, deine Brust unendlich,
Gebiert, nährt All'; derselbe Stoff, aus dem
Dein stolzes Kind, der freche Mensch, aufquillt,
Erzeugt die schwarze Kröt' und blaue Natter,
Die gold'ne Eidechs' und die gift'ge Schlange."

99. „Welch ein Meisterwerk ist der Mensch! . . . und doch, was ist mir diese Quintessenz von Staub?"

100. „Und der muß wahrlich selt'nen Stoffes sein,
Den nicht entadeln kann . . . (unwürdig Tun)."

101. „Das Gehirn dieses närrisch zusammengekneteten Tones, der Mensch heißt" . . .

102. „. . . (nach dem Tode) ist, was du hier siehst, nichts als ein Erdkloß."

Endlich ist, wo Shakespeare mit Bezug auf den Menschen von Elementen spricht, auseinander zu halten, daß er nur zuweilen von materiellen Elementen (und zwar im antiken, nicht im modern-chemischen Sinne) redet:

103. „Besteht unser Leben nicht aus den vier Elementen?" „Ja wahrhaftig, so sagen sie; aber ich glaube eher, daß es aus Essen und Trinken besteht." „Du bist ein Gelehrter! Lass' uns also essen und trinken."

104. „. . . doch Liebe
Lebt nicht allein vermauert im Gehirn,
Nein, kreist, mit aller Elemente Schwung
So rasch wie der Gedank', in jeder Kraft."

[98] Timon IV, 3 (X, 399). [99] Haml. II, 2 (VI, 66). [100] Ant. I, 4 (X, 40). [101] Heinr. IV. B.; I, 2 (II, 27). [102] Joh. V, 7 (I, 224). [103] W. Wollt II, 3 (V, 176). [104] L. Leid IV, 3 (VII, 335).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0469-8

105. „Die Elemente sei'n dir hold, und mögen
Dein Herz zur Freude stimmen."

106. „Ganz Feur' und Luft, geb' ich dem niedren Leben
Die andren Elemente."

107. „Wär' meines Leibes träger Stoff Gedanke,
Dann hielte mich Entfernung nicht zurück, . . .
Weh mir, zu denken, daß ich nicht Gedanke,
Und nicht dir folgen kann; daß ich, aus Erd'
Und Wasser, ganz an grober Mischung kranke,
Und harren muß bis Zeit mir Trost gewährt,
Da träg die Elemente nichts gewähren."

108. „Die andren beiden, Luft und Feuer, weilen
In deiner Nähe, wo ich immer bin; . . .
Wenn so zu dir auf Liebeswegen wandern
Die flücht'gen Elemente, dann erstarrt,
Allein gelassen mit den beiden andern,
Zum Tod mein Leben, das aus vielen ward;
Bis sich die Mischungen von neuem binden."

In vielen anderen Fällen gebraucht der Dichter aber Elemente im geistigen Sinne von Temperamenten, Anlagen oder Launen, die man sich, antiken Traditionen folgend, allerdings wieder an eine materielle Unterlage gebunden dachte, nämlich an die „Säfte" des Körpers, die mehr oder weniger sanguinischer, phlegmatischer, cholerischer oder melancholischer Beschaffenheit sein konnten:

109. „Sanft war sein Leben, und so mischten sich
Die Element' in ihm, daß die Natur
Aufstehen durfte und der Welt verkünden:
Dies war ein Mann."

110. „. . . ein Mann, in dem die Natur so Launen zusammengehäuft hat, daß . . ."

[105] Ant. III, 2 (X, 86). [106] Ant. V, 2 (X, 164). [107] Son. 62 (80). [108] Son. 63 (81). [109] Cäs. V, 5 (V, 126). [110] Troil. I, 2 (XI, 191).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0470-9

111. „Melancholisches Element hat (das Fräulein) nicht viel."
112. „O, wie der Krampf mir auf zum Herzen schwillt!
Hinab, aufsteigend Weh! Dein Element
Ist unten."

Sentenzen mathematischen Inhaltes sind bei Shakespeare außerordentlich selten; ganz vereinzelt findet sich:

113. „... so nahe wie die letzten Enden
Von Parallelen, ähnlich wie Vulkan
Und Venus ..."

## III. Leib und Seele.

Das Verhältnis von Leib und Seele faßt Shakespeare in einer großen Anzahl von Fällen der seit altersher herrschenden Anschauung gemäß auf: dem materiellen Stoffe steht der immaterielle Geist gegenüber, dem rohen und nur den irdischen Gesetzen gehorchenden Körper die ätherische und den höheren Regionen entstammende Psyche; beide sind ganz voneinander verschieden, wirken nur vorübergehend vermöge der Lebenskraft aufeinander ein, vereinigen und trennen sich aber im übrigen als zwei ganz fremde Wesen, wie es etwa halb scherzhaft selbst vom Krokodile heißt:

1. „... es lebt von seiner Nahrung, und haben seine Elemente sich aufgelöst, so geht seine Seele auf die Wanderschaft."

Beispiele für die erwähnte Anschauungsweise sind:

2. „Als dieser Körper einen Geist enthielt
War ihm ein Königreich zu enge Schranke."
3. „... eure Seelen,
Die doch sogleich vom Leibe scheiden müssen."
4. „Doch dieses Wort, Rebellion, schied ganz
Die Handlung ihres Leibes von den Seelen."

[111] V. Lärm II, 2 (VII, 172). [112] Lear II, 4 (XI, 67). [113] Troil. I, 3 (XI, 207). [1] Ant. II, 7 (X, 77). [2] Heinr. IV. A.; V, 4 (I, 506). [3] Rich. II.; III, 2 (I, 318). [4] Heinr. IV. B.; I, 1 (II, 26).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0471-5

5. „. . . daß die Seelen
In Frieden mögen scheiden und zum Heil
Von diesen Feldern, wo die armen Leiber
Verwesen müssen."

6. „. . . den Geist vermach'
Ich allen Lüften, und den Leib dem Grunde."

7. „Es schafft der Geist, liegt schon der Leib darnieder."

8. „Staub geht zu Staub, dem er gehört, dieweil
Du meinen Geist, mein besser Teil, erlesen."

9. „Wir sind von dem Stoff,
Der Träume bildet, und dies kleine Leben
Umzirkt ein Schlaf."

10. „Wir alle stehen gegen Cäsars Geist,
Und in dem Geist des Menschen ist kein Blut."

11. „In uns selber liegt's, ob wir so sind oder anders. Unser Körper ist der Garten, und unser Wille der Gärtner, so daß, ob wir Nesseln drin bauen wollen oder Salat pflanzen, Ysop aufziehen oder Thymian ausjäten, . . . das Vermögen dazu und die besondere Macht durchaus in unserem Willen liegt."

12. „Aus welchem Stoffe schuf dich die Natur,
Daß Millionen Formen an dir kleben?
Sonst hat doch jedes Wesen eine nur,
Du ganz allein kannst jede Form dir geben."

13. „. . . Bastard? Unecht?
Wir, die im heißen Diebstahl der Natur
Mehr Stoff empfah'n und kräft'gern Feuergeist
Als . . . ein ganzes Heer von Tröpfen . . ."

14. „Hast du zu fluchen Lust, fluch' deinem Vater,
. . . der in Verzweiflung Stoff
Gab einer Bettlerin, dich draus zu formen."

[5] Heinr. V.; IV, 3 (II, 260). [6] Lucr. 172 (166). [7] Sonn. 52 (75). [8] Sonn. 118 (136). [9] Sturm IV, 1 (V, 344). [10] Cäs. II, 1 (V, 82). [11] Oth. I, 3 (XII, 40). [12] Sonn. 36 (44). [13] Lear I, 2 (XI, 27). [14] Timon IV, 3 (X, 403).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0472-1

15. „Doch stünde auf dem Spiel nur dies Stück Erde,
Die Form des Marcius: zu Staub zerreiben
Und in den Wind streu'n sollten sie's."
16. „Der Lebensgeist, die Form die dich gestaltet,
Macht ihn zum Manne auch."
17. „Die Lebensgeister sind mir wie im Traum
Gefesselt."
18. „Fräulein, ihr habt der Worte mich beraubt:
Mein Blut nur in den Adern spricht zu Euch,
Verwirrung ist in meinen Lebensgeistern."
19. „O Jupiter, wie matt sind meine Lebensgeister!" „Ich fragte nicht nach meinen Lebensgeistern, wenn nur meine Beine nicht matt wären!"
20. „Gift wird wirkungslos
Als solches oft gemacht, wenn man es bloß
Mit reinen Stoffen mengt; und seine Kraft,
So angewendet, wirkt als Lebenskraft."
21. „Bleiern schwer
Ringt Schlummer mit der Lebenskraft."
22. „Nicht alle Schlummerkräfte der Natur
Verhelfen je dir zu dem süßen Schlaf,
Den du noch gestern hattest."

Diesen dualistischen Äußerungen gegenüber stehen aber auch solche, die, von einem höheren Standpunkte aus, nicht nur die innige, gegenseitige Bedingtheit und Abhängigkeit von Leib und Seele betonen, sondern auch die wichtigsten Einflüsse, Erblichkeit, Übung, und Ernährung, mit Nachdruck hervorheben:

23. „Krankheit verabsäumt jeden Dienst, zu dem
Gesundheit ist verpflichtet; wir sind nicht wir selbst,

[15] Cor. III, 2 (VIII, 94). [16] Rich. II.; I, 2 (I, 179). [17] Sturm I, 2 (V, 299). [18] Kaufm. III, 2 (VI, 259). [19] W. gef. II, 4 (VI, 373). [20] Lucr. 76 (142). [21] Lucr. 18 (128). [22] Oth. III, 3 (XII, 88). [23] Lear II, 4 (XI, 69).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0473-6

Wenn die Natur, im Druck, die Seele zwingt
Zu leiden mit dem Körper."

24. „Du arme Seele, Mittelpunkt dem Staub
Dem sünd'gen, und doch sein Narr und Fröhner."

25. „Der Verstand
Der Menschen ist ein Teil von ihrem Glück,
Und äußre Dinge ziehn das innre Wesen
Sich nach, daß eines wie das andre krankt."

26. „Doch lebt erst das Gemüt auf, so erstehen
Auch die zuvor erstorbenen Organe, . . .
Und regen sich aufs Neu, . . . mit frischem Schwung."

27. „Die ew'ge Sorg' und Arbeit des Gemüts
Hat so die Mau'r, die es umschließt, vernutzt:
Das Leben blickt schon durch und will heraus."

28. „Wie eines Färbers Hand, so zeigt mein Wesen
Des Stoffes Farb', in dem ich schaffe."

29. „Ein fein Gepräge ward
Dem Geist zu seinem Tun; doch die Natur
Verleiht kein Stäubchen ihrer Trefflichkeit,
Wofür sie nicht, als wirtschaftliche Göttin,
Sich eines Gläub'gers Ehrenzoll bedingt,
So Dank als Zins."

30. „Welch' edler Zug!
O Würde der Natur, ererbte Größe!
Feig artet Feigem, Niedrer Niedrem nach,
Natur teilt Klei' und Mehl aus, Huld und Schmach."

31. „Schön war die Form, den Ahnen gleich,
Darin Natur ihn goß."

32. „Hehre Göttin
Natur, wie zeichnest du dein Wappenschild

[24] Sonn. 152 (170). [25] Ant. III, 11 (X, 111). [26] Heinr. V.; IV, 1 (II, 244). [27] Heinr. IV. B.; IV, 4 (II, 107). [28] Sonn. 107 (125). [29] Maß I, 1 (X, 192). [30] Cymb. IV, 2 (XII, 397). [31] Cymb. V, 4 (XII, 426). [32] Cymb. IV, 2 (XII, 404).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0474-2

In diesen Fürstenknaben! . . . Welches Wunder,
Daß unsichtbarer Trieb sie, unbelehrt,
Zu Königsart und Ehre formt, zur Sitte
Die sie nicht Anderen absah'n, und zum Mut,
Der wild in ihnen wächst, doch Ernten liefert
Als wär' er ausgesät!"

33. „. . . die Übung kann
Fast das Gepräge der Natur verändern."

34. „. . . (die Briten), . . . woher käm' ihr Feu'r?
Ist nicht ihr Klima neblig, rauh und dumpf? . . .
Kann ihnen Gerstenbrüh', gesottnes Wasser, . . .
Das kalte Blut zu tapfrer Hitze kochen?"

35. „Wackres Landvolk, . . . zeigt uns nun
Die Kraft genossner Nahrung!"

Was die Funktionen des Körpers betrifft, so beurteilt sie Shakespeare im ganzen gemäß den, bis tief in die Neuzeit hinein herrschend gebliebenen Lehren des Galenos, doch fehlt es nicht an einzelnen Modifikationen, die zum Teile auf Paracelsus hinweisen; diese beiden großen Meister werden auch namentlich angeführt:

36. „. . . ich habe die Ursache der Wirkung (dieses Zustandes) beim Galenus gelesen."

37. „Von allen Meistern der Kunst aufgegeben zu sein, . . . von Galen und Paracelsus . . ."

Als Hauptorgane des Körpers gelten Gehirn, Herz und Leber; das „kühle" Gehirn ist vornehmlich Sitz des Verstandes, das „warme" Herz Sitz der Lebensgeister, und die „heiße und trockene" Leber (die daher durch alles heiße und trockene, ihr antipathische, gereizt wird), Sitz der Körperwärme und der „hitzigen Eigenschaften", z. B. der Tapferkeit und Tatkraft, der Verliebtheit und Trunksucht. Das in gesundem Zustande leicht-

[33] Haml. III, 4 (VI, 109). [34] Heinr. V.; III, 5 (VI, 227). [35] Heinr. V.; III, 2 (II, 217). [36] Heinr. IV. B.; I, 2 (II, 31). [37] Troil. II, 3 (XI, 397).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0475-8

flüssige und rote, in krankhaftem dünne und bleiche, oder dicke und schwarze Blut wird im Magen zubereitet, und von ihm aus, nebst den übrigen „Säften", dem Gehirne und dem Herzen zugeführt; doch ist dieses durch besondere Kanäle auch mit anderen Körperteilen verbunden, namentlich mit den Sinnesorganen, durch die daher, falls sie sich wie die Ohren nach außen öffnen, Gifte in die Blutbahn gelangen können:

38. „Ich (Magen) nehm' die Nahrung in mich auf
Wovon Ihr lebt, und zwar mit Recht, weil ich
Die Vorratskammer bin, das Magazin
Des ganzen Leib's; doch, wenn Ihr Euch erinnert,
Send' ich sie durch die Ströme Eures Bluts
Bis an den Hof, das Herz, zum Thron des Hirns;
Und durch des Körpers Windungen und Räume
Empfängt der stärkste Nerv, die kleinste Ader,
Von mir, was die Natur zu ihrem Leben
Bedarf."

39. „. . . unser Blut
Ist kalt bei leeren Adern, und wir schmollen
Dann mit dem Morgen, ungeneigt zum Geben
Und zum Vergeben; doch sind sie gefüllt
Die Röhren und Kanäle unsres Bluts
Mit Speis' und Trank, dann sind auch unsre Seelen
Geschmeidiger."

40. „Die Ihr Herz, Leber und Hirn Brittaniens seid . . ."

41. „. . . weil alles Blut zum Herzen niederstieg,
(Das in dem Kampf, den mit dem Tod es führt,
Es an sich zieht zur Hilfe wider seinen Feind),
Wo's mit dem Herzen kalt wird, und nicht rückkehrt
Die Wangen noch zu röten und zu zieren."

42. „Ich hab' ein Herz, so ungefüg wie deines,
Doch auch ein Hirn, das leitet meinen Zorn."

[38] Cor. I, 1 (VIII, 18). [39] Cor. V, 1 (VIII, 133). [40] Cymb. V, 5 (XII, 432). [41] Heinr. VI. B.; III, 2 (III, 92). [42] Cor. III, 2 (VIII, 91).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0476-3

43. „. . . das Leben seines Blutes
Ist tödlich angesteckt, und sein Gehirn,
Der Seele zartes Wohnhaus, wie sie lehren,
Sagt uns durch seine eitlen Grübeleien
Das Ende seiner Sterblichkeit voraus."

44. „Mein Hirn soll meines Geistes Weibchen sein,
Mein Geist der Vater; diese Zwei erzeugen
Dann ein Geschlecht stets brütender Gedanken."

45. „Ich will einem unklugen Menschen niemals trauen, bis ich sein Gehirn sehe."

46. „(Die beiden Kämmerer) . . . will ich mit Wein
Und würz'gem Tranke bald . . .
So fangen, daß der Wächter des Gehirns,
Gedächtnis, Dunst soll werden, und die Stätte,
In der Vernunft sonst wohnt, nur die Retorte."

47. „. . . dein Gebot soll leben ganz allein
Im Buche meines Hirnes, unvermischt
Mit minder würd'gen Dingen."

48. „Kannst du
Auslöschen Sorge, im Gehirn verzeichnet?"

49. „Mein Gehirn, geschäft'ger als die fleiß'ge Spinne,
Webt mühsam Schlingen zu der Feinde Fang."

50. „. . . solch Geschehnis . . .
War's, das im Hirn mir Hochmutsgrillen heckte."

51. „Aus eurem Hirn dies Wermutskraut zu reuten
Sollt ihr . . ."

52. „. . . ein feiner Mann,
Dess Hirn wie eine Münze Phrasen prägt."

53. „. . . sollen wir uns durch Sticheleien und Sentenzen,

[43] Joh. V, 7 (I, 222). [44] Rich. II.; V, 4 (I, 366). [45] W. wollt II, 2 (V, 230). [46] Macb. I, 7 (XII, 202). [47] Haml. I, 5 (VI, 46). [48] Macb. V, 3 (XII, 269). [49] Heinr. VI. B.; III, 1 (III, 85). [50] L. Leid V, 2 (VII, 360). [51] L. Leid V, 2 (VIII, 378). [52] L. Leid I, 1 (VII, 278). [53] V. Lärm II, 3 (VII, 183).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0477-9

durch Papierkugeln des Gehirns, aus der Bahn unserer Launen schrecken lassen?"

54. „Dies ist bloß eures Hirnes Ausgeburt."

55. „Es war ein Pfeil aus Nichts, in Nichts geschnellt,
Den das Gehirn aus Dunst macht; uns're Augen
Sind oft wie unser Urteil blind."

56. „. . . dies Gehirn
Jagt auf der Klugheit Fährte nicht so sicher
Als es wohl pflegte."

57. „O, es ist viel Gehirn vergeudet worden."

58. „. . . ein feierliches Lied, . . .
Von irrem Sinne heil' es dein Gehirn,
Das jetzt unwirksam dir im Schädel siedet."

59. „In seinem Hirne, das so trocken ist
Wie Überrest von Zwieback nach der Reise,
Hat er seltsame Stellen, übervoll
Von Lebensregeln, die er brockenweise
Nun von sich gibt."

60. „. . . der listigste, tollste Eifersuchtsteufel, der je ein verbranntes Gehirn regiert hat . . ."

61. „Hab' ich mein Gehirn zum Trocknen in die Sonne gelegt, daß es nicht Saft und Kraft behalten hat ein so plumpes Blendwerk zu durchschauen?"

62. „. . . eine längere Unterhaltung mit euch würde mein Gehirn anstecken."

63. „. . . doch ob
Auch Grau sich etwas mengt ins jüngre Braun,
Mein Hirn nährt noch die Sehnen."

64. „Ich bin ins Hirn gehauen" (= wahnsinnig).

[54] Haml. III, 4 (VI, 108). [55] Cymb. IV, 2 (XII, 409). [56] Haml. II, 2 (VI, 56). [57] Haml. II, 2 (VI, 68). [58] Sturm V, 1 (V, 351). [59] W. gft. II, 7 (VI, 381). [60] Lust. W. IV, 7 (IX, 107). [61] Lust. W. V, 4 (IX, 116). [62] Cor. II, 1 (VIII, 49). [63] Ant. IV, 8 (X, 131). [64] Lear IV, 6 (XI, 124).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0478-5

65. „(Der Zustand) hat seinen Ursprung vom vielen Kummer, vom Studieren, und von Zerrüttung des Gehirnes".
66. „Was den (feigen) Junker betrifft, wenn er geöffnet würde, ihr findet nicht so viel Blut in seiner Leber, als eine Mücke auf dem Schwanze tragen kann."
67. „Bardolph ist weiß von Leber und rot von Gesicht, vermöge dessen er verwegen drein sieht, aber nicht ficht."
68. „Ein Schurke bist du, . . . ein milchlebriger Schurke!"
69. „. . . Überschmink' die Furcht,
Du Lilienleber!"
70. „Mannheit und Ehre
Bekämen Hasenherzen, mästeten
Sie sich mit Gründen; Grübeln und Erwägung
Macht blaß die Leber, lähmt die frische Regung."
71. „Liebt meine Frau?" „Mit heißem Leberbrand!"
72. „Dies ist die Leberlaune; sie treibt mit Fleisch Abgötterei."
73. „. . . wär' meines Weibes Leber
Vergiftet, wie ihr Leben . . ."
74. „Ihr werdet mehr verliebt sein als geliebt?" „Nein! lieber mag mir der Wein die Leber wärmen!"
75. „Laßt lieber mir vom Wein die Leber glühn."
76. „. . . (zu stark Gebratnes)
Die Gall' erregt es, und erzeugt den Ärger."
77. „Was süß schmeckt wird oft bitter beim Verdau'n."
78. „Ganz rot und rein ist teils ihr warmes Blut,
Ein andrer Teil ist schwarz, und diesen hat
Befleckt Tarquins so schnöde falsche Tat."

[65] Heinr. IV. B.; I, 2 (II, 31). [66] W. wollt III, 2 (V, 204). [67] W. wollt III, 2 (II, 218). [68] Lear II, 2 (XI, 57). [69] Macb. V, 3 (XII, 268). [70] Troil. II, 2 (XI, 222). [71] Lust. W. II, 1 (IX, 38). [72] L. Leid IV, 3 (VII, 326). [73] Wint. I, 1 (IX, 173). [74] Ant. I, 2 (X, 27). [75] Kaufm. I, 1 (VI, 208). [76] Wid. IV, 1 (VII, 82). [77] Rich. II.; I, 3 (I, 288). [78] Lucr. 249 (185).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0479-3

79. „Es zieht ums schwarze Blut, das bald erstarrt,
Ein Wasserstreif sich melancholisch hin, . . .
Es zeigt verdorbnes Blut sich wässerig, . . .
Doch unbeflecktes Blut ist rot."

80. „Der angebor'nen Farbe der Entschließung
Wird des Gedankens Blässe angekränkelt."

81. „. . . ihr Rang? Den kann
Ich aufbau'n! Seltsam! Unser Blut, nach Farbe,
Gewicht und Wärme, – gösse man's zusammen –,
Vermischte spurlos sich; und dennoch macht' er
So mächt'gen Unterschied?"

82. „. . . wenn man leiten könnte
Der Feindschaft Blut in eine Bundesader . . ."

83. „(Es trifft sie) . . . von Geburt, — woran sie schuldlos,
Weil sich Natur nicht ihren Ursprung wählt —,
Ein Übermaß in ihres Blutes Mischung,
Das Dämm' und Schanzen der Vernunft oft einbricht."

84. „Das Gehirn kann Gesetze für das Blut aussinnen, aber eine hitzige Natur springt über eine kalte Vorschrift hinweg."

85. „Das dünne Getränk und die vielen Fischmahlzeiten kühlen (diesen Burschen) ihr Blut so übermäßig, daß sie in eine Art von männlicher Bleichsucht verfallen. . . . Ein guter spanischer Sekt hat eine zwiefache Wirkung an sich: er steigt euch ins Gehirn, trocknet da alle die albernen und rohen Dünste . . . Das Blut, das zuvor, kalt und ohne Bewegung, die Leber weich und bleich ließ, . . . das wärmt der Sekt auf, und bringt es von den inneren bis in die äußersten Teile in Umlauf . . . Da stellen sich alle die Insassen des Leibes, die kleinen Lebensgeister aus den Provinzen, ihrem Hauptmann, dem Herzen."

[79] Lucr. 250 (186). [80] Haml. III, 1 (VI, 80). [81] Troil. II, 3 (XI, 402).
[82] Joh. V, 2 (I, 211). [83] Haml. I, 4 (VI, 39). [84] Kaufm. I, 2 (VI, 212).
[85] Heinr. IV. B.; IV, 4 (II, 102).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0480-5 DFG

86. „Gefährliche Gedanken sind gleich Giften
Die anfangs kaum dem Gaumen widrig sind,
Allein nach kurzer Wirkung auf das Blut
Gleich Schwefelminen brennen."

87. „. . . (ins Ohr gegoßner)
Saft verfluchten Eibenbaums, . . . wovon die Wirkung
So mit des Menschen Blut in Feindschaft steht,
Daß er durch die natürlichen Kanäle
Des Körpers, hurtig wie Quecksilber, läuft,
Und, wie ein saures Lab in Milch getropft,
Mit plötzlicher Gewalt gerinnen macht
Das leichte reine Blut."

Krankheiten entstehen teils durch schlechte Beschaffenheit und Unbeweglichkeit des Blutes und der Säfte, teils durch böse Dünste der Luft, die bald Fieber bald Pest verbreiten; ihre Diagnose erfolgt nicht selten durch Prüfung des Harnes, dessen „Beschauung" bekanntlich Jahrhunderte hindurch eine Hauptbeschäftigung der Ärzte wie der Kurpfuscher bildete. Von den Wunden nahm man an, sie müßten vornehmlich gegen den Eintritt der Luft, und (aus sympathetischen Gründen) vor der Annäherung gewisser Pflanzen und Tiere geschützt werden; tödliche Wunden sollten, sobald sich der Mörder näherte, noch am Leichname wieder zu bluten beginnen. Geheilte Kranke galten für gesünder und kräftiger als sie vor der Verwundung oder Erkrankung gewesen waren; außer der Kunst des Arztes rief man bei manchen Krankheiten aber auch die göttliche Gnade zu Hilfe, vermöge derer die Gesalbten des Herrn, die gekrönten Könige, durch bloße Berührung oder durch Auflegen der Hände Heilung zu bringen vermochten:

88. „Diese Apoplexie ist . . . eine Art von Lethargie . . .,
eine Art von Schlafen im Blut . . ."

[86] Oth. III, 3 (XII, 88). [87] Haml. I, 5 (VI, 45). [88] Heinr. VI. B.; I, 2 (II, 30).



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0481-1

89. „. . . diese Überschwemmung böser Säfte . . ."
90. „Es hängt, verschlingend, Pest in unsrer Luft,
Und du entfliehst zu einem rein'ren Himmel."
91. „Der Toten irdisch Teil die Luft erstickt,
Und sein Geruch in Frankreich Pest erzeugt."
92. „Gott, mein Herr,
Hält in den Wolken Musterung der Scharen
Der Pestilenz, uns beizustehn."
93. „Schleicht Brutus vom gesunden Bett sich weg
Der schnöden Ansteckung der Nacht zu trotzen,
Und reizet er die böse Fieberluft
Sein Übel noch zu mehren?"
94. „Was sagt der Doktor zu meinem Wasser?"
95. „Die weise Frau muß ihm das Wasser beschaun."
96. „Der Harn-Monarch!" (= Arzt).
97. „Ich werde ihm seine Uringläser an seinen Schelmenkopf schmeißen . . ."
98. „Die Narrheiten . . . . scheinen durch Euch hindurch wie das Wasser in einem Uringlase, daß jedes Auge, das Euch sieht, zum Medicus wird, und über Eure Krankheit räsoniert."
99. „. . . könnt'st, Doktor, meines Landes Wasser
Du untersuchen, und die Krankheit finden!"
100. „Die Luft drang in die schweren Wunden mir,
Und viel Verlust von Blute macht mich matt."
101. „Krabben sind nicht gut bei einer frischen Wunde."
102. „. . . des toten Heinrich Wunden
Öffnen den starren Mund und bluten frisch."

[89] Joh. V, 1 (I, 207). [90] Rich. II.; I, 3 (I, 290). [91] Heinr. V.; IV, 3 (II, 161). [92] Rich. II.; III, 4 (I, 330). [93] Cäs. II, 1 (V, 56). [94] Heinr. IV. B.; I, 2 (II, 30). [95] W. wollt III, 4 (V, 211). [96] Lust. W. II, 3 (IX, 53). [97] Lust. W. III, 1 (IX, 56 und 60). [98] Veron. II, 1 (VIII, 324). [99] Macb. V, 3 (XII, 270). [100] Heinr. VI. C.; II, 6 (III, 230). [101] Heinr. IV. B.; II, 1 (II, 43). [102] Rich. III.; I, 2 (III, 357).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0482-6 DFG

103. „Es wird, wie ein geheiltes Bein, der Friede
Nur stärker durch den Bruch."

104. „. . . . kommt der König?" . . .
„Ja Herr! Ein Haufen armer Leute steht da
Und harrt auf seine Kur, denn ihre Krankheit
Besiegt die Müh'n der Kunst; doch sein Berühren,
— So heiligte der Himmel seine Hand —,
Heilt sie im Augenblick."

## IV. Tier- und Pflanzenreich; Aberglauben.

Den alten Überlieferungen sowie den volkstümlichen Anschauungen seiner Zeit getreu, schreibt Shakespeare vielen Tieren merkwürdige Fähigkeiten und absonderliche Eigenschaften zu, sowohl was ihre Lebensweise als was ihren Ursprung betrifft. Daß Tiere, und zwar auch höhere, durch die Einwirkung der Sonnenwärme auf feuchten Schlamm, verwesende Häute und Haare, faulendes Fleisch und dergleichen entstehen können, ist ihm eine durchaus geläufige Vorstellung:

1. „Der warme Tag ist's, der die Natter zeugt."
2. „Ja ja, so 'ne ägyptische Schlange wird aus so 'nem Schlamm von der Sonne ausgebrütet; auch so'n Krokodil."
3. . „. . ja, bei dem Feuer
Das Nilus Schlamm belebt . . ."
4. „Viel brütet jetzt,
Das gleich dem Roßhaar nur erst Leben hat,
Noch nicht der Schlange Gift."
5. „Denn wenn die Sonne Maden in einem toten Hunde ausbrütet, — eine Gottheit, die Aas küßt . . ."

[103] Heinr. IV. B.; IV, 1 (II, 93). [104] Macb. IV, 3 (XII, 257). [1] Cäs. II, 1 (V, 46). [2] Ant. II, 6 (X, 76). [3] Ant. I, 3 (X, 37). [4] Ant. I, 2 (X, 34). [5] Haml. II, 2 (VI, 61).



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0483-2

Für giftig gelten, neben den Schlangen, noch vielerlei meist ganz unschuldige Tiere der verschiedensten Klassen, z. B. Fledermäuse, Igel, Eidechsen, Salamander, Basilisken, Molche, Kröten, Spinnen, Hirschkäfer (Schröter) u. s. f.:

6. „Heillos'res Schicksal treffe den Elenden, . . .
Als ich kann wünschen Kröten, Spinnen, Nattern,
Und allem giftigen Gewürm, das lebt."
7. „Kröt', die unter kaltem Stein
Tag und Nächte dreißig-ein
Schwitztest Gift im Schlafe doch . . ."
8. „. . . lieber Kröte sein,
Und von den Dünsten eines Kerkers leben."
9. „Widerwärtigkeit,
Die, gleich der Kröte, häßlich und voll Gift,
Ein köstliches Juwel im Haupte trägt."
10. „Die Lerche, sagt man, tauschte mit der Kröte
Die Augen: möchte sie doch auch die Stimme!"
11. „. . . daß man dich meide
Wie gift'ge Kröte oder Eidechsstacheln."
12. „Laß sich die Spinnen, die dein Gift einsaugen,
Und träge Kröten in den Weg ihm legen."
13. „Was? Bist du wie die Natter taub geworden?
Sei giftig auch, und stich dein arm Gemahl!"
14. „Bunte Schlangen, zweigezüngt,
Igel, Molche, fort von hier,
Daß ihr euer Gift nicht bringt
In der Königin Revier."
15. „Es kommt der Tag, wo du herbei mich wünschest
Zum Fluchen auf dem giftgeschwollnen Molch."

[6] Rich. III.; I, 2 (III, 335). [7] Macb. IV, 1 (XII, 241). [8] Oth. III, 3 (XII, 85). [9] W. gef. II, 1 (VI, 367). [10] Rom. III, 5 (IV, 264). [11] Heinr. VI. C.; II, 2 (III, 220). [12] Rich. II.; III, 3 (I, 320). [13] Heinr. VI. B.; III, 2 (III, 90). [14] Somm. II, 2 (IV, 365). [15] Rich. III.; I, 3 (III, 374).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0484-8 DFG

16. „Seit zweiunddreißig Jahren nunmehr habe ich diesen euren Salamander im Feuer unterhalten; der Himmel lohne es mir."

17. „. . . alle Zauberei
Der Sycorax: Molch, Schröter, Fledermaus, befall' euch!"

18. „. . . Gift sei ihr Getränk, . . .
Ihr schönster Anblick grimme Basilisken,
Eidechsenstich ihr sanftestes Berühren,
Ihre Musik wie Schlangenzischen gräßlich."

19. „Die Augen, . . . die sonst in sich trugen
Die Bälle mörderischer Basilisken:
Wir hoffen günstig, solcher Blicke Gift
Verliere seine Kraft . . ."

20. „. . . ich will
Mehr Gaffer töten als der Basilisk."

21. „. . . (dies Auge),
O wär's ein Basilisk, dich tot zu blitzen."

22. „. . . daß sie einander, wie Basilisken, mit den Augen umbringen werden."

23. „Nein, gib mir nicht des Basilisken Auge!
Ich sah auf Tausende, und sie gediehen
Durch meinen Blick."

24. „Mit Basilisken-Blicken, glühend wild,
Reckt' er sich auf . . ."

Von dem verwandten Chamäleon, sowie auch vom Krokodil, werden nur die bekannten Fabeln wiederholt, jedoch ohne Andichtung giftiger Eigenschaften:

25. „. . . (ich lebe) von dem Chamäleons-Gericht, ich esse Luft."

[16] Heinr. VI. A.; III, 3 (I, 472). [17] Sturm I, 2 (V, 293). [18] Heinr. VI. B.; III, 2 (III, 98). [19] Heinr. V.; V, 2 (II, 85). [20] Heinr. VI. C.; III, 2 (III, 245). [21] Rich. III.; I, 2 (III, 361). [22] W. wollt III, 4 (V, 214). [23] Wint. I, 1 (IX, 176). [24] Lucr. 78 (143). [25] Haml. III, 2 (VI, 87).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0485-3

26. „Obwohl das Chamäleon „Liebe“ von Luft leben kann, so gehöre ich zu der Gattung, die sich von Viktualien nährt, und es gelüstet mich nach Fleisch.“
27. „Ich schill're mehr als das Chamäleon.“
28. „Gloster's Schein
Bethört ihn, wie das traur'ge Krokodil
Mit Weh gerührte Wanderer bestrickt.“

Zahlreiche Wundertiere in gutem und bösem Sinne gehören auch dem Reiche der Vögel an:

29. „Mein Staub kann, wie der Phönix, einen Vogel
Erzeugen, der mich an Euch rächt.“
30. „. . . aus der Asche jenes Wundervogels,
Des Jungfrau-Phönix, neu ein Erb' entsteht.“
31. „Nun will ich glauben
Daß es Einhörner gibt, daß in Arabien
Ein Baum des Phönix Thron ist, daß ein Phönix
Zur Stunde dort regiert.“
32. „Du hast dein Blut ja, wie ein Pelikan
Schon abgezapft.“
33. „Den Freunden will ich weit die Arme öffnen,
Und wie der Lebensopfrer Pelikan
Mit meinem Blut sie tränken.“
34. „Zeugte doch dies Fleisch
Diese Pelikan-Töchter!“
35. „. . . end' er Schwanen-gleich,
Hinsterbend in Musik.“
36. „Die Eule schrie dabei, ein übles Zeichen;
Die Krähe krächzte, Unglückszeit verkündend, . . .

[26] Veron. II, 2 (VIII, 329). [27] Heinr. VI. C.; III, 2 (III, 245). [28] Heinr. VI. B.; III, 1 (III, 81). [29] Heinr. VI. C.; I, 4 (III, 203). [30] Heinr. VIII.; V, 4 (IV, 145). [31] Sturm III, 3 (V, 333). [32] Rich. II.: II. 2 (I, 298). [33] Haml. IV, 5 (VI, 125). [34] Lear III, 4 (XI, 87). [35] Kaufm. III, 2 (VI, 265). [36] Heinr. VI. C.; V, 6 (III, 295).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0486-9

Der Rabe kauzte auf den Feueressen,
Und Elstern schnarrten in mißhell'gen Weisen."

37. „Sang er nicht eben mir ein Rabenlied, . . .
Und denkt er nun, daß des Zaunkönigs Zirpen
Den erst vernomm'nen Laut verjagen kann?"

38. „So böser Thau, als meine Mutter je
Vom faulen Moor mit Rabenfedern strich,
Fall' auf Euch Zwei!"

39. „oft erzürnt' er mich,
Wenn er erzählt' von Ameis und vom Maulwurf, . . .
Vom Drachen und vom Fische ohne Flossen,
Berupftem Greif, und Raben in der Mauser."

Andere Tiere verschiedener Klassen werden nur selten, und meist auch nur in Erinnerung fabelhafter Vorstellungen erwähnt:

40. „Kühlt (den Trank) mit Pavianblut."

41. „ungestaltet
Gleich wie ein Chaos oder Bärenjunges,
Das ungeleckt der Mutter Spur nicht trägt."

42. „. . . (es heißt),
Das Einhorn lasse sich mit Bäumen fangen,
Der Bär mit Spiegeln, und der Mensch durch Schmeichler."

43. „Die Fische leben in der See . . . wie wir Menschen auf dem Lande: die großen fressen die kleinen."

44. „Es läßt die Biene selten ihre Waben
In totem Aas."

45. „So tun die Honigbienen, Kreaturen
Die durch die Regel der Natur uns lehren
Zur Ordnung fügen ein bevölkert Reich . . ."

[37] Heinr. VI. B.; III, 2 (III, 89). [38] Sturm I, 2 V, 293). [39] Heinr. VI. A.; III, 1 (I, 460). [40] Macb. IV, 1 (XII, 242). [41] Heinr. VI. C.; III, 2 (III, 144). [42] Cäs. II, 1 (V, 53). [43] Per. II, 1 (27). [44] Heinr. IV. B.; IV, 4 (II, 106). [45] Heinr. V.; I, 2 (II, 189).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0487-5

46. „Wie schleunig die Natur in Aufruhr fällt
Wird Gold ihr Gegenstand! . . .
Denn wie die Biene, jede Blume schatzend
Um ihre süße Kraft,
Die Schenkel voller Wachs, den Mund voll Honig:
So bringen wir's zum Korb. Und wie die Bienen
Erwürgt man uns zum Lohn."

Die Pflanzen entnehmen ihre Nahrung dem Himmel und der Erde, von deren Säften zuweilen die Einen jene an sich ziehen, die seitens der Anderen abgestoßen werden; aber auch zauberische Kräfte, namentlich die nächtlicher Geister, sind auf ihr Wachstum von Einfluß:

47. „Wie wagen Pflanzen aufzuschau'n zum Himmel,
Der ihnen Nahrung schenkt?"
48. „Denn was nährt Unkraut, als gelinde Luft,
Und was macht Räuber kühn, als zu viel Milde?"
49. „. . . ich jät' indessen
Das Unkraut aus, das den gesunden Blumen
Die Kraft des Bodens unnütz saugt hinweg."
50. „Es wächst die Erdbeer' unter Nesseln auf;
Gesunde Beeren reifen und gedeihen
Am besten neben Früchten schlechtrer Art."
51. „im brachen Feld
Hat Lolch und Schierling und der geile Erdrauch
Sich eingenistet, weil die Pflugschar rostet; . . .
Die eb'ne Wiese, . . .
Die Sichel missend, üppig, ohne Zucht,
Wird müßig schwanger, und gebieret nichts
Als schlechten Ampfer, rauhe Disteln, Kletten."
52. „Sie wuchs, wie Sommergras, bei Nacht am schnellsten,
Das ungeseh'n doch kräft'ges Wachstum hat."

[46] Heinr. IV. B.; IV, 4 (II, 111). [47] Per. I, 2 (16). [48] Heinr. VI. C.; II, 6 (III, 230). [49] Rich. II.; III, 5 (I, 336). [50] Heinr. V.; I, 1 (II, 181). [51] Heinr. V.; V, 2 (II, 286). [52] Heinr. V.; I, 1 (II, 181).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0488-0 DFG

53. „... Ihr Zwerge, die Ihr
Beim Mondschein grüne saure Ringlein macht,
Wovon das Schaf nicht frißt; die Ihr zur Kurzweil
Die nächt'gen Pilze macht ...“

Edle Früchte läßt die Natur edlen Gewächsen entsprießen, aber auch die Kunst vermag hier nachzuhelfen, und rohe Wildlinge durch Züchten und Propfen umzubilden:

54. „so wuchsen wir
Zusammen, einer Doppelkirsche gleich, ...
Zwei holde Beeren, einem Stiel entsprossen.“

55. „Er impfte auf den edlen Stamm das Reis
Von einem Wildling, dessen Frucht du bist.“

56. „Ich will Euch auf (den Baum) impfen, und dann wird er Mispeln tragen: denn Eure Einfälle verfaulen ehe sie halb reif sind, und das ist eben die rechte Tugend einer Mispel.“

57. „... die Natur wird durch kein Mittel besser
Das sie nicht selber macht; so ist die Kunst,
Die, wie du sagtest, die Natur bereichert,
Stets eine Kunst durch die Natur gemacht.
Du siehst, mein holdes Kind, wie wir vermählen
Den edlen Sproß dem allerwild'sten Stamm,
Befruchtend so die Rinde schlechtrer Art
Durch Knospen edler Frucht. Dies ist 'ne Kunst
Die die Natur verbessert, — mind'stens ändert:
Doch diese Kunst ist selbst Natur.“

Zu den verderblichen und giftigen Pflanzen zählen die Eibe, die Cypresse, die Mistel, ferner Schierling, Lolch (Trespe), Tollkraut (Aconitum), die sagenhafte Alraunwurzel (Mandragora) und dergl. mehr; heilsam und glückbringend dagegen ist z. B. der Lorbeer.

[53] Sturm V, I (V, 350). [54] Somm. III, 2 (IV, 385). [55] Heinr. VI. B ; III, 2 (III, 94). [56] W. gef. III, 2 (VI, 393). [57] Wint. IV, 3 (IX, 227).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0489-9

58. „sie wollten an den Stamm
Mich binden eines grimmen Eibenbaumes,
Und diesem jammerhaften Tod mich weih'n."
59. „Selbst deine Palastbettler lernen Bogen
Von Eiben, doppelt tödlich, auf dich spannen."
60. „Mit Saft verfluchten Eibenbaumes . . ."
61. „Hexensaft, . . . Schierling auch,
Nachts gesucht nach echtem Brauch, . . .
Eibenspahn, der abgesplißt
Wenn der Mond verfinstert ist."
62. „. . . die Bäume . . .,
Mit Moos und gift'gen Misteln überstrickt."
63. „. . . Gift sei ihr Getränk,
Ihr bester Schatten ein Cypressenwald."
64. „Die Lorbeerbäum' im Lande sind verdorrt."
65. „(Das Korn) . . . es war voll Trespe."
66. „(Das Gift) . . . wirkt es auch so stark
Als Aconitum . . ."
67. „aßen wir von jenem Tollkraut,
Das den Verstand gefangen nimmt?"
68. „Gekreisch wie von Alraunen, die man aufwühlt."
69. „Wär' Fluchen tödlich wie Alraunen-Ächzen."
70. „Gib mir Mandragora zu trinken, . . .
Daß ich die große Kluft der Zeit verschlafe!"
71. „Nicht Mohnsaft noch Mandragora
Verhelfen je dir zu dem süßen Schlaf
Den du noch gestern hattest."
72. „Du verwünschtes Alräunchen!"
73. „Der nannte ihn Alräunchen."

[58] Titus II, 3 (IX, 336). [59] Rich. II.; III, 3 (I, 323). [60] Haml. I, 5 (VI, 45). [61] Macb. IV, 1 (XII, 242). [62] Titus II, 3 (IX, 336). [63] Heinr. VI. B.; III, 2 (III, 98). [64] Rich. II.; III, 1 (I, 317). [65] Heinr. V.; III, 2 (II, 380). [66] Heinr. IV. B.; IV, 4 (II, 105). [67] Macb. I, 3 (XII, 190). [68] Rom. IV, 3 (IV, 281). [69] Heinr. VI. B.; III, 2 (III, 97). [70] Ant. I, 5 (X, 42). [71] Oth. III, 3 (XII, 88). [72] Heinr. IV. B.; I, 2 (II, 27). [73] Heinr. IV. B.; III, 2 (II, 85).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0490-4

Auf ähnlichen sympathetischen Gründen wie der Glaube an die Kraft der Alraunwurzel beruht auch der an die erotische Macht gewisser Blumen und der Kartoffeln, an die Heilwirkung der schwertförmigen Wegerichblätter, und an den verbergenden Schutz der verborgen sitzenden Farnsamen:

74. „Der Saft (der Blume „Lieb' im Müßiggang"),
Geträufelt auf entschlaf'ne Wimpern,
Macht Mann und Weib in jede Kreatur
Die sie zunächst erblicken, toll vergafft."

75. „Die Kartoffelfinger des Wollustteufels."

76. „Nun mag der Himmel Kartoffel regnen!"

77. „ein Feuer brennt das andre nieder,
Ein Schmerz kann eines andren Qualen mildern ..."
„Ein Blatt von Weg'rich dient dazu vortrefflich."

78. „Wir haben das Rezept von Farnsamen, wir gehen unsichtbar einher."

Wie aus diesem und auch aus den vorigen Abschnitten hervorgeht, gelten bei Shakespeare die Naturreiche und ihre Produkte als Sitze mannigfacher, teils offenbarer, teils verborgener Kräfte, die sich bald durch schaffende Wirkungen, bald durch störende Einflüsse nach außen zu erkennen geben:

79. „O, große Kräfte sind's, weiß man sie recht zu pflegen,
Die Pflanzen, Kräuter, Stein', in ihrem Innern hegen."

80. „Kunst und Wissenschaft
Den Menschen machen sie zum Gott. Ihr wißt, stets hab' ich
Physik studiert; durch solch' geheime Kunst,
Durch Forschung guter Bücher, und durch eig'ne
Erfahrung, macht' ich mir vertraut und dienstbar
Die segensreichen Kräfte allzumal
Die in Metallen, Steinen, Pflanzen wohnen.

[74] Somm. II, 1 (IV, 362). [75] Troil. V, 2 (XI, 301). [76] Lust. W. V, 4 (IX, 111). [77] Rom. I, 2 (IV, 201). [78] Rich. II.; II, 1 (I, 426). [79] Rom. II, 3 (IV, 228). [80] Per. III, 2 (53).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0491-0 DFG

Auch weiß ich Kunde von den Störungen
In der Natur, und was sie heilt."

81. „Das arme Erdenvolk bei Zeichen,
Bei Wundern und Erscheinungen erschrickt,
Die es mit grausen Ahnungen beschleichen
Wenn es mit starrem Auge sie erblickt."

82. „... (die Leute) ... bemerken
Verhaßte Ausgeburten der Natur, ...
Dreimal ohn' Ebbe hat der Strom geflutet."

83. „Man weiß, daß Steine gingen, Bäume sprachen."

84. „Unzeit'ge Stürme künden Teurung an."

85. „Wild fochten feu'rge Krieger auf den Wolken, ...
Wovon es Blut gespritzt auf's Capitol."

86. „solche Zeichen grauser Dinge
Sind Boten, die dem Schicksal stets vorangeh'n,
Und Vorspiel der Entscheidung, die sich naht."

87. „Doch wolltet ihr den wahren Grund erwägen ...
Warum all' diese Dinge ihr Gesetz,
Natur, und angeschaffne Gaben wandeln
In Mißbeschaffenheit: nun so erkennt ihr,
Der Himmel hauchte diesen Geist in sie,
Daß sie durch Furcht und Warnung Werkzeug würden."

Indessen stehen diesen so bestimmten Äußerungen auch andere, skeptische, ja geradezu ablehnende gegenüber:

88. „... wenn dieser Wunderzeichen
So viel zusammentreffen, sage Niemand:
Dies ist der Grund davon, sie sind natürlich."
„Gewiß, die Zeit ist wunderbar gelaunt,
Doch Menschen deuten oft nach ihrer Weise
Die Dinge, weit entfernt vom wahren Sinn."

[81] Ven. 155 (113). [82] Heinr. IV. B.; IV, 4 (II, 107). [83] Macb. III, 4 (XII, 236). [84] Rich. III; II, 3 (III, 401). [85] Cäs. II, 2 (V, 59). [86] Haml. I, 1 (VI, 22). [87] Cäs. I, 3 (V, 41). [88] Cäs. I, 3 (V, 40).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0492-6

89. „. . . zur Stunde der Geburt
Erzitterte der Erde Bau und Gründung
Wie eine Memme!“ . . . „Ei, sie hätt's auch getan
Zur selben Zeit, hätt Eurer Mutter Katz' nur
Gekitzt, wenn Ihr auch nie geboren wär't!“

Zur Kenntnis der Wunderkräfte der Natur und ihrer geheimnisvollen Wirkungen verhelfen oft Prophezeiungen und Wahrsagungen, oft auch Eingebungen durch Träume, denen freilich nicht stets unbedingt zu trauen ist:

90. „Mir stellt' ein weiser Mann das Horoskop.“
91. „Hier ist eine ganz schlechte Lebenslinie!“
92. „Der Träumer Merlin, was der prophezeit . . .“
93. „Nun helft ihr Zaubersprüche, Amulete,
Und ihr, die ihr mich warnt, erles'ne Geister,
Und Zeichen mir von künft'gen Dingen gebt.“
94. „er träumte daß ein Eber ihm
Den Helmbusch abstieß; aber nur gering
Hab ich's geachtet und versäumt zu flieh'n.“
95. „. . . (sie wissen) daß auf Träume sich
Nichts bauen läßt, daß Träumer öfters lügen.“
„Sie träumen Wahres, weil sie schlafend liegen.“
96. „Träume, Kinder eines müß'gen Hirns,
Von nichts als eitler Prahlerei erzeugt,
Die aus so dünnem Stoff als Luft besteht.“

Vermittelt werden jene Kräfte und Wirkungen durch ein Heer überirdischer, den Menschenkindern bald wohlwollend, bald feindlich gesinnter Wesen, die als Elfen, Feen, Hexen und Geister in zahlreichen Shakespeareschen Stücken hervorragende Rollen spielen, z. B. im „Sommernachtstraum“ und „Sturm“, im „Hamlet“ und „Macbeth“, in den „Lustigen

[89] Heinr. IV. A.; III, 1 (I, 456). [90] Heinr. VI. B.; IV, 1 (III, 104). [91] Kaufm. II, 2 (VI, 230). [92] Heinr. IV. A.; III, 1 (I, 460). [93] Heinr. VI. A.; V, 3 (II, 413). [94] Rich. III.; III, 4 (III, 423). [95] Rom. I, 4 (IV, 209). [96] Rom. I, 4 (IV, 211).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0493-2

Weibern", „Julius Cäsar", „Romeo und Julie" (Fee Mab) u. s. f. Elfen und Feen sind meist gütig gesinnt, stehen ihren Schutzbefohlenen bei und erfreuen sie durch Geschenke, deren Beständigkeit aber zuweilen fragwürdig ist:

97. „Das ist Feengold!"

Die Hexen entspringen der Erde, üben dämonische Macht über Irdisches und Himmlisches, und nehmen Menschen völlig in Besitz, die sie aber zu verlassen gezwungen sind, sobald man deren Blut fließen läßt:

98. „Dem Wasser gleich wirft auch die Erde Blasen,
Und solche waren sie" (die Hexen).
99. „eine Hex', und zwar so stark, daß sie
Den Mond im Zwang hielt, Flut und Ebbe machte."
100. „Ich lasse Blut dir, du bist eine Hexe."

Zu den Geistern gehört vor allem der böse Geist κατ' ἐξοχήν, der Teufel, der in verschiedenen Gestalten haust, unter dessen Bild auch alte heidnische Götter auftreten, und der eine Schar bösartiger und heimtückischer Poltergeister befehligt:

101. „Dir Satan, der in diesem Manne wohnt,
Gebiet' ich: weiche meinem heil'gen Spruch.
Fahr aus! Zurück ins Reich der Finsternis,
Bei allen Heiligen beschwör ich dich!"
102. „Was gibt's, Mephistophilus?"
103. „Nun die Sporen gegeben, und fort wie drei deutsche Teufel, wie drei Doktor Faustusse!"
104. „der Jäger Herne, . . .
Er macht den Baum ganz dürr, behext das Vieh,
Wandelt der Kühe Milch in Blut."

[97] Wint. III, 13 (IX, 214). [98] Macb. I, 3 (XII, 190). [99] Sturm V, 1 (V, 360). [100] Heinr. VI. A.; I, 5 (II, 348). [101] Comöd. IV, 4 (VIII, 251). [102] Lust. W. I, 1 (IX, 16). [103] Lust. W. IV; 5 (IX, 102). [104] Lust. W. IV, 3 (IX, 97).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0494-7 DFG

105. „. . . der Poltergeist, . . . der pflegt
Den Milchtopf zu benaschen, . . .
Durch den der Brau mißrät, und mit Verdruß
Die Hausfrau athemlos sich buttern muß."

106. „Das ist der böse Geist Flibbertiggibet; er kommt mit der Abendglocke und geht um bis zum ersten Hahnenschrei; er bringt den Star, den Schrind, macht das Auge schielend, schickt Hasenscharten, verschrumpft den weißen Weizen, und quält die arme Kreatur auf Erden."

Gefährliche Geister sind jedoch auch die der Toten, namentlich um Mitternacht, zur eigentlichen „Geisterstunde"; den Reinheit verbreitenden Sonnenaufgang, oder die Segenswirkung, die von den „heiligen zwölf Nächten" (von Weihnachten bis zum 6. Januar) ausgeht, vermögen aber, wie alle Geister, so auch sie nicht zu ertragen, und verbergen sich dann in ihren Schlupfwinkeln:

107. „Die See geht hoch, der Wind ist laut und legt sich nicht, bis das Schiff von Toten gesäubert."

108. „Da du um Mitternacht mich aufriefst, Thau
Zu holen von den stürmischen Bermudas."

109. „Die Zeit wo Eulen schrein und Hunde heulen,
Wo Geister gehn, ihr Grab Gespenster sprengen."

110. „. . . der Hahn erweckt . . .
Den Gott des Tages, und auf seine Mahnung
Sei's in der See, im Feu'r, Erd', oder Luft,
Eilt jeder schweifende und irre Geist
In sein Revier."

111. „. . . (bei Hahnenruf) . . .
Darf auch kein Geist umhergeh'n, sagen sie;
Die Nächte sind gesund, dann trifft kein Stern,
Kein Elfe faht, noch mögen Hexen zaubern."

[105] Somm. II, 1 (IV, 357). [106] Lear III, 4 (XI, 89). [107] Per. III, 1 (51). [108] Sturm I, 2 (V, 289). [109] Heinr. VI. B.; I, 4 (III, 50). [110] Haml. I, 1 (VI, 23). [111] Haml. I, 1 (VI, 23).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0495-3

Überblickt man die Reihe der im Vorstehenden angeführten Aussprüche Shakespeares, die zwar auf Vollständigkeit keinen Anspruch erheben soll, aber auch keine wichtige Seite ganz übergehen dürfte, so drängt sich jedem Kenner nicht nur von Bacons Schriften, sondern auch von jenen der „klassischen" Autoren der elisabethinischen Periode überhaupt (etwa Ben Jonsons), ohne weiteres die gänzliche Verschiedenheit auf, die Shakespeares Geistesrichtung gegenüber der jener Zeitgenossen erkennen läßt. Zunächst ist ihr jeder Zug eigentlich „klassischer", richtiger gesagt scholastischer Gelehrsamkeit fremd, wie sie nach Form und Inhalt z. B. gerade den Werken Bacons, — obgleich dieser als entschlossener und erbitterter Gegner der Scholastik auftritt —, ihr charakteristisches Gepräge verleiht; sodann fehlt jede Spur der bei Bacon in so übermächtiger Weise vorherrschenden mittelalterlichen Kirchengesinnung, ja auch der bibelgemäßen Ausdrucksweise, so daß es wohl unmöglich wäre, einen dem V. Hehnschen Aufsatze „Goethe und die Sprache der Bibel" analogen über Shakespeare zu schreiben; endlich schöpfte Shakespeare, im Volke wurzelnd und in ländlicher Heimat aufgewachsen, aus persönlicher Anschauung und eigener Erfahrung jene weitgehende Kenntnis der gesamten belebten Natur, sowie des urwüchsigen, gesunden, an seinen Sagen, Märchen und Aberglauben aller Art festhaltenden Volksgeistes, die Männern von Bacons Herkunft und in Bacons Stellung notwendigerweise zeitlebens ein völlig verschlossenes Gebiet blieb und bleiben mußte.

Dieser Sachverhalt schließt keineswegs aus, daß Shakespeare eine beträchtliche Belesenheit besaß, wenngleich die Annahme, er habe sein ganzes Wissen aus Büchern geschöpft, ebenso hinfällig ist wie die andere, er könne seine Kenntnisse über Rechtsverhältnisse, Kriegswesen, Medizin u. s. f. nur dadurch erlangt haben, daß er selbst eine zeitlang Gehilfe eines Advokaten, Offiziers, oder Arztes gewesen sei; beide unterschätzen eben in gleicher Weise die Fähigkeit des Genius

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0496-9

Wahrheiten aller Art durch Intuition zu durchschauen, so daß man also z. B. nicht nötig hat, wie das wohl geschehen ist, Shakespeare als Kenner der Psychiatrie und ähnlicher, zu seiner Zeit noch garnicht vorhandener Wissenschaften deshalb hinzustellen, weil er krankhafte geistige Zustände oder die Symptome schwerer Gemütsleiden mit unübertrefflicher Treue zu schildern verstand.[1]

Shakespeares Belesenheit ist aber keine spezifisch gelehrte, sie umfaßt vielmehr, soweit man heute urteilen kann, in bunter Mischung, neben älteren englischen Schriften und Dichtern (Gower; Chaucer; Chroniken), verschiedene Werke französischer, vielleicht auch einige italienischer Herkunft, und endlich die wichtigsten Schriftsteller der antiken Literatur, die damals in allen Klassen der Gesellschaft geschätzt und verbreitet, und durch vielerlei Übersetzungen auch dem minder Sprachgebildeten leicht zugänglich war.[2] Nicht schulgemäßer als Shakespeares Belesenheit ist auch die Verwertung des Gelesenen; ob er seine Stoffe aus alten Königschroniken, aus den klassischen Biographien eines Cäsar, Antonius, und Coriolan, aus Erzählungen romanischer Novellisten, oder aus volkstümlichen Märchenbüchern schöpft, — immer ist der dichterische Standpunkt der allein entscheidende, und ohne störende Bedenken hinsichtlich unvollständiger, nicht genügend getreuer, oder anachronistischer Benützung der Quellen, faßt er zu, ergreift was er gebraucht, läßt fallen was ihm nicht dient, und formt um was sich der Gestaltung widersetzt.

Alle speziellen Fragen, die sich auf Shakespeares Belesenheit beziehen, lassen sich zurzeit, trotz so mancher trefflicher Vorarbeiten, nur mehr oder weniger unvollkommen beantworten, und so wäre es auch ein mißliches und über den Rahmen des

[1] s. Kellog, „Shakespeares delineations of insanity, imbecillity, and suicide" (Newyork 1866). — Laehr, „Die Darstellung krankhafter Geisteszustände in Shakespeares Dramen" (Stuttgart 1898).

[2] s. Engel, „W. Shakespeare" (Leipzig 1897).



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0497-5

vorliegenden Aufsatzes weit hinausgreifendes Beginnen, die Quellen seiner naturwissenschaftlichen Anschauungen im einzelnen nachweisen zu wollen; es mag daher in dieser Hinsicht mit wenigen Andeutungen sein Bewenden haben.

Als wichtigste direkte Quelle dürfte Ovid in Betracht kommen, und zwar besonders mit den „Metamorphosen"; diesen entlehnte Shakespeare auch viele Situationen in „Lucretia" und „Venus und Adonis" (deren lateinisches Motto aus Ovid stammt),[1] ferner das Liebespaar Pyramus und Thisbe, und endlich auch einzelne, nicht selten für „echt-shakespearisch" angesehene Redewendungen, z. B. die vom „Zahn der Zeit".[2] In den „Metamorphosen" begegnen wir den Bildern von dem Land und Wasser scheidenden Himmelsgewölbe,[3] von der Erdkugel,[4] von der Polarachse und den Polen,[5] von den Erdbeben als Wehen der Erde,[6] von Erdbeben, Verfinsterungen und dergl. als bösen Vorzeichen,[7] vom zauberischen Herabziehen des Mondes,[8] vom giftigen, bei Mondschein gesammelten Tau als Trank der Hekate,[9] vom Einflusse des Merkur auf seinen Sohn Autolykos;[10] ferner vom Ursprunge des menschlichen Leibes aus Erde,[11] von der Wandelbarkeit und Unbeständigkeit des Menschen wie alles Irdischen,[12] von den Wandlungen des toten Körpers;[13] sodann vom farbenwechselnden und von Luft lebenden Chamäleon,[14] von den Mäusen aus Nilschlamm,[15] vom Phönix,[16] vom Unglück kündenden Eulen- und Uhu-Geschrei,[17] vom Schwanengesang,[18] vom Krähen des Hahnes,[19] vom Zurechtlecken des Bärenjungen,[20] vom Natterngift;[21] endlich vom Gifte

[1] Met. X, 352ff.; IV, 305ff. [2] Met. XV, 235 und 872; Shakespeare gebraucht sie in „Maß für Maß" (V, 1); Ovid selbst übernahm sie aus dem Griechischen, denn bei dem Dichter Simonides kommt sie schon im 5. Jahrhundert vor. [3] Met. I, 21ff. [4] ebd. I, 35 u. „Fasten" II, 270. [5] ebd. I, 255; II, 297, 74, 295. [6] ebd. XV, 298ff., 346ff. [7] ebd. I, 203; XV, 782ff.; X, 449. [8] VII, 207; XII, 362. [9] VII, 68. [10] XI, 312ff. [11] I, 87. [12] XV, 166ff., 234ff., 453ff. [13] XV, 234. [14] XV, 411. [15] I, 416ff. [16] XV, 393. [17] V, 551. [18] III, 386; XIV, 430. [19] XI, 597. [20] XV, 379. [21] II, 770ff.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0498-0 DFG

der Eibe[22] und des Lolches,[23] vom brachliegenden Lande das Unkraut trägt,[24] und dergl. mehr.

Indirekte Quellen von größter Bedeutung sind hauptsächlich Aristoteles, Aelian und Plinius, wenngleich manche Gelehrte, z. B. Drake, voraussetzen, daß Shakespeare wenigstens letzteren doch unmittelbar gekannt und gelesen habe; jedenfalls ist es aber, da Auszüge und verkürzte Bearbeitungen dieser Schriftsteller schon gegen das Ende des Altertums umliefen, und dann fast die gesamte Literatur des Mittelalters und der beginnenden Neuzeit beherrschten, vorerst unmöglich anzugeben, durch welche besonderen Kanäle Teile ihres Inhaltes bis zur Kenntnis der elisabethinischen Zeit, und insbesondere Shakespeares selbst, hindurchgesickert sind. Untersuchungen hierüber müssen den Fachgelehrten vorbehalten bleiben, während an diesem Orte nur einige wenige (keineswegs erschöpfende) Hinweise auf bemerkenswerte Stellen der Originalwerke folgen mögen.

Über das Weltgebäude und die Bahnen und Sphären der Himmelskörper berichtet Aristoteles ausführlich in seinen Büchern „Vom Himmel", und über den Zusammenhang zwischen den Bewegungen der Gestirne und den Vorgängen auf der Erde noch speziell in der „Metaphysik".[25] Bei Plinius finden sich die charakteristischen Angaben über die Kugelgestalt der Erde,[26] über ihre Unbeweglichkeit („treu dem Pol"),[27] über die Antipoden,[28] über Erdbeben als Vorzeichen,[29] über die Bedeutung von Neben-Sonnen und -Monden,[30] über die Ernährung der Sonne und des Mondes durch irdische und wässerige Dünste,[31] über das Herabziehen des Mondes durch Zauberinnen,[32] über den Mond als Herrn der Ebbe und Flut,[33] über die kühle Natur des Mondes,[34] über die Sphärenmusik,[35] über den un-

[22] IV, 432. [23] „Fasten" I, 153; vgl. Plautus „Miles" II, 3, 50. [24] V, 481 ff. [25] XII, 8. [26] II, 2 und 64. [27] II, 4. [28] II, 65. [29] II, 86. [30] II, 31 und 32. [31] II, 103 und 104. [32] XXX, 2; vgl. Virgil „Eklogen" 8, 69. [33] II, 99. [34] XVIII, 69. [35] II, 3.



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0499-9

berechenbaren Lauf des Mars,[36] über die Macht und den Einfluß der Sterne,[37] und über die Verderblichkeit der Kometen.[38]

Den Satz „Aus Nichts wird Nichts" zitiert Aristoteles wiederholt,[39] ebenso die Sätze „Keil wird von Keil verdrängt" und „Feuer wird von Feuer verdrängt;[40] auch gebraucht er das Gleichnis von der sich im Wasser immer weiter bis zum Verschwinden ausbreitenden Welle;[41] bei Plinius wieder ist vom Elmsfeuer zu lesen,[42] vom Probiersteine,[43] und vom hurtigen Quecksilber, dem „lebenden Silber".[44]

Die Lehre vom kalten feuchten Hirn, dem warmen Herzen, und der heißen Leber trägt Aristoteles an verschiedenen Stellen vor,[45] auch spricht er von den gleich Pflanzen blühenden Menschen,[46] vom Eintreten der Luft in die Wunden,[47] von der Macht der Gewohnheit die zur zweiten Natur wird,[48] von der Mischung der Elemente und Temperamente und dem Gleichgewichte der Elemente,[49] und von der „angeborenen Farbe" und der Veränderung der natürlichen Röte oder Blässe durch körperliche Zustände und Leiden.[50] Über Herz, Hirn und Leber äußert sich in analogem Sinne auch Plinius,[51] desgleichen über die Veränderungen der Farben;[52] er bespricht das Vorkommen von Luft in den Adern,[53] das Beschauen des Harnes,[54] die Pest vertreibende Wirkung der Sonne,[55] und die Krankenheilung durch Händeauflegen seitens der Könige.[56]

Gleichfalls bei Plinius finden sich Berichte über die giftigen Eigenschaften der Eibe,[57] der Cypresse,[58] und des in die Ohren einzugießenden Bilsenöles,[59] über den blutstillenden

[36] II, 15. [37] II, 5 und 6; XVIII, 57ff. [38] II, 23. [39] z. B. „Über Melissos", 1. [40] z. B. „Vom Staate" 5, 11; vgl. Ovid, Met. II, 313. [41] „Über Weissagung im Traume", 2. [42] II, 37. [43] XXXIII, 43. [44] XXXIII, 32 und 41. [45] „Tiergeschichte" 2, 7 und 10; 3, 5 und 12; 4, 2. „Vom Sinne" 2. „Über Jugend und Alter" 3 und 4. [46] „Brief an König Philipp 1." [47] „Über das Atmen" 7. [48] „Nicom. Ethik" 7, 11. [49] „Nic. Ethik" 7, 15. „Vom Staate" 5, 8. [50] „Kategorieen" 8. [51] XI, 49, 69 und 75. [52] XI, 91. [53] II, 99; XI, 88 und 89. [54] XXIII, 19. [55] XXXVI, 69. [56] VII, 2; vgl. Spartian „Hadrian", 25. [57] XVI, 20. [58] XVI, 60. [59] XXV, 17.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0500-6 DFG

und wundenschließenden Wegerich,[60] über den Einfluß des Mondes auf die Pflanzen,[61] und über die Wirkungen der Sympathie und Antipathie,[62] die übrigens ebenso wie jene der Magie für unsinniges Vorurteil oder absichtliche Täuschung erklärt werden.[63]

Aristoteles erwähnt in der „Tiergeschichte" das Zurechtlecken des Bärenjungen,[64] die hitzige Natur der Ziegen,[65] die Giftigkeit der Eidechsen[66] und Salamander,[67] den Farbenwechsel des Chamäleons,[68] und den Kampf der Fische, „bei denen die großen die kleinen fressen".[69] Plinius erzählt ebenfalls vom Lecken des Bärenjungen[70] und von den brünstigen Ziegen,[71] ferner vom Einhorn,[72] vom giftigen Igel,[73] von den Tieren aus Nilschlamm,[74] vom Basiliskenblick,[75] vom luftfressenden Chamäleon,[76] vom Gifte des Frosches,[77] des Salamanders[78] und der Spinne,[79] vom Steine im Kopfe der Kröte,[80] vom Maulwurfe, der, unter der Erde lebend, einen Toten bedeutet,[81] vom Phönix,[82] von Eule und Uhu,[83] vom Schwanengesang,[84] und von den Verwandlungen der Singvögel, z. B. der Amsel.[85] Bei Aelian endlich begegnen wir den wunderbaren Berichten über das Einhorn,[86] über die hitzige Natur der Ziegen und Affen,[87] über das kühlende Affenblut, das die Krankheit des Löwen heilt,[88] über das Fangen der Affen mit Spiegeln,[89] über die Tränen des Krokodils,[90] über die Aufopferung des Pelikans,[91] über die Kraft des Hahnenrufes,[92] und über den giftigen Blick der Kröte.[93]

[60] XXV, 39; vgl. Diogenes v. Laërte 4, 57. [61] II, 102. [62] XX, 1. [63] XXVIII, 3ff.; XXX, 1ff. [64] 6, 30. [65] 6, 19. [66] 8, 24; „Wundergeschichten" 148. [67] 5, 19. [68] 2, 11; 4, 11. [69] 8, 19 und 9, 2; vgl. Oppian 2, 43. [70] VIII, 54; X, 83. [71] VIII, 76. [72] VIII, 31 und XI, 45. [73] VIII, 56. [74] IX, 84. [75] VIII, 33; XXIX, 19. [76] VIII, 51. [77] XXXII, 18. [78] X, 86; XI, 116; XXIX, 23. [79] X, 93. [80] XXXII, 18. [81] XXX, 7; vgl. „Hamlet". [82] X, 2. [83] X, 16. [84] X, 32. [85] X, 42. [86] 4, 52; 16, 20. [87] 7, 19; daher „Ziegen und Affen!" im „Othello". [88] 1, 9; daher das „kühlende Paviansblut" im Zauberspruche des „Macbeth". [89] 17, 25; vgl. Diodor 17, 90. [90] 12, 15. [91] 3, 23. [92] 3, 31; 4, 29. [93] 17, 12.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0501-2

Zum Schlusse sei noch die naheliegende Frage erörtert, ob das Vorkommen naturwissenschaftlicher Anspielungen in irgend einem nachweisbaren chronologischen oder gegenständlichen Zusammenhange mit den Abfassungszeiten und Inhalten der Shakespeareschen Stücke stehe. Läßt man die eingangs angeführte, wie erwähnt aber in vielen Punkten strittige Anordnung der Dramen gelten, so verteilen sich die Stellen naturwissenschaftlichen Inhaltes, gemäß der obigen Auswahl und Gliederung in vier Gruppen, wie folgt auf die einzelnen Werke:

| | | I. Himmel und Erde | II. Physik und Chemie | III. Leib und Seele | IV. Tier- und Pflanzenreich | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vor 1590: | Titus | 1 | 1 | — | 2 | 4 |
| Um 1590: | Heinr. VI. A. | 2 | 1 | — | 3 | 6 |
| | L. Leid | 3 | 4 | 4 | — | 11 |
| „ 1591: | Comöd. | 2 | 3 | — | 1 | 6 |
| „ 1592: | Veron. | — | 2 | 1 | 1 | 4 |
| | Heinr. IV. B. | 3 | 3 | 2 | 10 | 18 |
| | Heinr. IV. C. | 3 | — | 1 | 7 | 11 |
| „ 1593: | Rich. III. | 3 | — | 1 | 5 | 9 |
| | Venus | — | — | — | 1 | 1 |
| „ 1594: | Somm. | 5 | 1 | 1 | 4 | 11 |
| | Rom. | 3 | 4 | — | 6 | 13 |
| | Rich. II. | 5 | 2 | 6 | 6 | 19 |
| | Lucr. | 1 | — | 5 | 1 | 7 |
| „ 1595: | Joh. | 3 | 3 | 3 | — | 9 |
| | Son. | 5 | 5 | 4 | — | 14 |
| „ 1595: | Kaufm. | 1 | — | 3 | 2 | 6 |
| | Wid. | — | 1 | 1 | — | 2 |
| „ 1598: | Heinr. IV. A. | 7 | 4 | 1 | 3 | 15 |
| | Heinr. IV. B. | 2 | 7 | 9 | 5 | 23 |
| | | 49 | 41 | 42 | 57 | 189 |

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0502-7

| | | I. Himmel und Erde | II. Physik und Chemie | III. Leib und Seele | IV. Tier- und Pflanzenreich | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 49 | 41 | 42 | 57 | 189 |
| Um 1598: | Lust. W. | — | 8 | 5 | 4 | 17 |
| | Heinr. V. | — | 2 | 5 | 6 | 13 |
| | V. Lärm. | 3 | 2 | 1 | — | 6 |
| „ 1599: | W. gef. | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 |
| | W. wollt | 5 | 2 | 4 | 1 | 12 |
| „ 1601: | Ende | 7 | 4 | — | — | 11 |
| | Cäs. | 3 | 7 | 2 | 5 | 16 |
| „ 1602: | Haml. | 8 | 10 | 8 | 7 | 33 |
| „ 1603: | Maß | — | 1 | 1 | — | 2 |
| | Troil. | 5 | 7 | 3 | 1 | 16 |
| „ 1604: | Oth. | 2 | 6 | 3 | 2 | 13 |
| „ 1605: | Lear | 9 | 4 | 4 | 2 | 19 |
| „ 1606: | Macb. | 1 | 1 | 5 | 6 | 13 |
| „ 1607: | Timon | 3 | 3 | 1 | — | 7 |
| | Per. (?) | 4 | 1 | — | 4 | 9 |
| „ 1608: | Ant. | 5 | 3 | 4 | 4 | 16 |
| | Cor. | — | 5 | 5 | — | 10 |
| „ 1609: | Cymb. | 1 | 1 | 5 | — | 7 |
| „ 1610: | Sturm | 6 | 4 | 3 | 6 | 19 |
| | Wint. | 5 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| „ 1612: | Heinr. VIII. | — | — | — | 1 | 1 |
| | | 117 | 113 | 104 | 111 | 445 |

Diese Statistik ist nicht ohne Interesse und vermöchte vielleicht nach mehr als einer Richtung hin zu speziellen Untersuchungen anzuregen; Folgerungen allgemeiner Art lassen sich jedoch schwerlich aus ihr ableiten.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0503-3

# 31

## GEDÄCHTNISREDE ZUM DREIHUNDERTJÄHRIGEN GEBURTSTAGE RENÉ DESCARTES'[1]

René Descartes, der Mann, dessen Andenken zu feiern wir heute versammelt sind, wurde am 31. März 1596 zu Lahaye in der Touraine geboren, als Sprößling des alten und altangesehenen Geschlechtes der Des Quartes, das sich in latinisierter Form auch De Quartis oder De Cartis nannte. Bis zum achten Jahre wuchs der anfangs zarte und schwächliche Knabe im Hause seines Vaters auf, der das Amt eines Parlamentsrates bekleidete, und empfing dann seine weitere Erziehung in dem von Heinrich IV. gestifteten Jesuiten-Kollegium Laflèche in Anjou, das, wie alle Kollegien dieses Ordens, noch völlig im Banne rein scholastischen Geistes und mittelalterlicher Wortgelehrsamkeit stand. Sechszehn Jahre alt, verließ er 1612 die Schule, deren System, das jede freie Denktätigkeit ausschloß und jede Belehrung durch unmittelbare Anschauung verdammte, ihn mit unauslöschlichem Ekel erfüllte, der sein ganzes Leben hindurch anhielt; als Ausfluß solchen Gefühles erscheint noch der Ausspruch, den er in reifem Mannesalter gelegentlich seiner medizinischen Studien tat: „Diese Skelette sind die wahren Bücher. Lateinisch und Griechisch zu lernen

[1] Gehalten in der Sitzung der „Naturforschenden Gesellschaft" zu Halle a/S. („Abhandlungen der Naturf. Gesellschaft" 1899, Bd. 22.)

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0504-9

hat nicht mehr Zweck, als etwa Schweizerdeutsch oder Niederbretonisch!"

Da Descartes von seinem Vater für die militärische Laufbahn bestimmt war, begab er sich zunächst 1613 nach Paris, übte sich dort im Fechten, Reiten, und in allen ritterlichen Künsten, und wurde bald in jenen Strudel gesellschaftlicher Vergnügungen und Ausschweifungen hineingerissen, die schon zu jener Zeit Reiz und Gefahr der französischen Hauptstadt bildeten. Sein überlegener Charakter ward aber jener Anfechtungen Herr, aus denen ihm nur die intuitiv erkannte Hohlheit und Nichtigkeit entgegensah, die dem flachen Geiste der halbgebildeten Menge eigen ist; „man sollte glauben (so äußert er sich hierüber später), daß der gesunde Verstand es sei, der in der Welt am besten verteilt ist, denn mit diesem meint jeder so gut versehen zu sein, daß selbst Leute, die in allem anderen schwer zu befriedigen sind, sich dabei gerade an Verstand zumeist nicht mehr wünschen als sie haben."

Angewidert von dem zügellosen Treiben seiner Freunde und Altersgenossen zog sich deshalb Descartes plötzlich vollständig aus ihrem Kreise zurück, schloß sich gänzlich von allem Verkehre ab, und lebte, vereinsamt inmitten der Großstadt, fast drei Jahre lang für sich allein, philosophischen und namentlich mathematischen Studien ergeben. Aber auch diese befriedigten ihn nicht dauernd, und ließen gar manche der Fragen ungelöst, mit denen der jugendliche Forscher an die schwierigsten Probleme menschlichen Wissens herantrat; so beschloß er denn, der stillen Arbeit am Schreibtisch überdrüssig, neue Belehrung im Gewühle der Welt zu suchen, und ohne lange zu zögern nahm er Kriegsdienste, um sich, statt an den Gedanken der Menschen, nunmehr an ihren Taten weiter zu bilden.

Zunächst trat er 1617 in das Heer des Moritz von Nassau, Sohnes Wilhelm's von Oranien ein, und verweilte zwei Jahre in den Niederlanden; der Mangel an entscheidenden militärischen Ereignissen und das lange Liegen in den Winter-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0505-4

quartieren ließ ihm indessen auch hier reichliche Muße zu geistiger Tätigkeit. So löste er 1618 in Breda ein mathematisches Problem, zu dessen Bearbeitung, einer Sitte der Zeit folgend, Professor Beckmann durch öffentlichen Anschlag aufgefordert hatte, und knüpfte hierdurch ein Band inniger, lebenslänglicher Freundschaft mit diesem verdienten Manne; für ihn verfaßte er auch um die nämliche Zeit einen „Grundriß der Musik", der sowohl akustische als ästhetische Fragen behandelte, z. B. neben dem Wesen der Tonhöhe und der Theorie von Konsonanz und Dissonanz auch die Regeln der Stimmführung und Komposition. Im Jahre 1619 schloß er sich der kaiserlichen Armee unter Tilly an, sah sich aber zuvörderst wiederum zu einem langen Winterquartiere zu Neuburg an der Donau verdammt. Hier war es, wo er, in tiefe Gedankengänge versunken, und trostlos über die Vergeblichkeit alles seines Nachsinnens, der heiligen Jungfrau eine Wallfahrt nach Loretto gelobte, soferne sie ihm Erleuchtung in seinen Zweifeln schenke, ihm einen Ausweg zeige aus den grübelnden Irrpfaden widerspruchsvoller Lehren; sein Gelübde fand Erhörung, denn wie durch plötzliche innere Eingebung erschaute er den Hauptgedanken seines ganzen späteren philosophischen Systemes, und erfaßte, sich selbst zum Staunen, wie mit einem Schlage die auf ihn gegründete Methode eines Neubaues der gesamten Weltweisheit. Nunmehr griffen aber äußere Ereignisse in die Kreise des stillen Denkers ein; die Armee brach zum Feldzuge gegen Friedrich V. von der Pfalz auf, dessen kurzer Herrschaft die Schlacht am weißen Berge bei Prag (1620) ein trauriges Ende bereitete, und Descartes verfolgte vermutlich eigenen Auges Beginn und Verlauf dieses welthistorischen Kampfes. Nach Beendigung des böhmischen Krieges ließ er sich in die Armee Buquoi's aufnehmen, die den in Ungarn ausgebrochenen Aufstand des Fürsten Bethlen Gabor niederzuschlagen beauftragt war; nach glücklicher Eroberung Preßburgs fiel aber Buquoi während der langwierigen Belagerung von Neuhäusel,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0506-0

die daraufhin aufgegeben wurde. Dieses bestimmte Descartes, dessen Erwartungen der Verlauf der fünf von ihm durchlebten Kriegsjahre wohl ohnehin wenig entsprochen hatte, seinen Abschied zu nehmen und die Heimreise nach Frankreich anzutreten, die er benützte, um die wichtigsten Staaten des mittleren und nördlichen Europas kennen zu lernen. Nach Paris zurückgekehrt (1622), verkaufte er seine Güter und trat eine große Reise nach Italien an, gelegentlich derer er 1624 auch in Loretto sein Gelübde löste; es ist gewiß bemerkenswert, daß diese im Sinne echt mittelalterlichen Kirchengeistes getane Wallfahrt bezweckte, den Dank für die Auffindung eines philosophischen Systemes abzustatten, das dazu berufen war, nicht das Wenigste zum völligen Umsturze der alten religiösen Weltanschauung beizutragen!

Während der folgenden Jahre griff Descartes zwar nochmals vorübergehend zu den Waffen, und machte die denkwürdige Belagerung von La Rochelle mit, im übrigen aber lebte er ziemlich zurückgezogen in Paris, im Stillen mit immer weiterer Ausarbeitung und Vertiefung seiner Gedanken beschäftigt. Durch das Drängen einiger Freunde verleitet, eröffnete er diese, wie es scheint zuwider seiner eigentlichen Absicht, gelegentlich einer Disputation einem weiteren Kreise von Zuhörern. Der Eindruck war ein außerordentlicher, das größte Aufsehen erregender; sei es nun, daß Descartes eine dauernde Störung seiner geistigen Ruhe fürchtete, oder daß er Besorgnisse in politischer Hinsicht hegen mußte, – bedrohte doch ein Parlamentsbeschluß von 1624 alle „Neuerer" mit dem Tode —, jedenfalls hielt er es für geboten, Frankreich zu verlassen. So verbrachte er denn, von wenigen Reisen abgesehen, die nächsten zwanzig Jahre, 1629 bis 1649, die besten und wichtigsten seines Daseins, in den Niederlanden; ganz unabhängig und meist verborgen lebte er, seinen Aufenthalt häufig wechselnd, während dieser Zeit an nicht weniger als dreizehn verschiedenen Orten, und verblieb in dauernder Ver-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0507-6

bindung fast allein mit seinem alten ergebenen Schulgenossen und Freunde, dem großen Gelehrten Mersenne, sowie mit der nach dem Haag geflüchteten Elisabeth von der Pfalz (Witwe Friedrich's V.) und deren Tochter, der Prinzessin Elisabeth, die nachmals als Äbtissin des Klosters Herford in Westfalen starb.

Als erste Frucht fortgesetzter rastloser Arbeit in diesem ungestörten Asyle reifte ein umfassendes Werk „Le monde", worin Descartes seine Lehren ausführlich zu entwickeln und ihre Anwendung auf die verschiedensten Probleme der großen und der kleinen Welt darzutun plante. Im Begriffe, die letzte Hand an die Vollendung seiner Schrift zu legen, erfuhr er indessen die 1632 erfolgte Verurteilung Galilei's, dessen der Kirchenlehre so sehr widersprechende Ansichten betreff der Bewegung der Erde und ihrer Stellung im Universum er durchaus teilte. Nun war Descartes zwar ein durchaus edler, ehrlicher, gerader Charakter, und religiös im hohen Sinne dieses Wortes, zudem nahm er an der Kirche und ihren Dogmen keinerlei eigentlichen Anteil, wenngleich er sich, aus Achtung vor den Gefühlen Anderer, ihren äußeren Gebräuchen dauernd fügte; dagegen schlummerte aber auch in ihm, trotz lebhaften Ehrgeizes und heftiger Reizbarkeit, nicht ein Funke jener reformatorischen Tatkraft, jenes vor keinem Martyrium zurückscheuenden Enthusiasmus, wie er etwa die Brust eines Giordano Bruno schwellte; vielmehr war für Descartes, sollte sein Genius nach eingeborener Bestimmung das Wesen des äußeren Weltgetriebes wie des inneren Geisteslebens durchforschen, auch äußere und innere Ruhe ein unentbehrliches und unabweisbares Bedürfnis. Bei solcher Veranlagung mußte ihn das Schicksal Galilei's erschüttern und ängstigen, und da es unmöglich schien, die Lehren des Kopernikus und Galilei öffentlich zu bekennen, ohne neue große Konflikte heraufzubeschwören, so unterdrückte Descartes sein beinahe fertiggestelltes Werk „Le monde"; statt dessen ließ er erst 1637,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0508-1

und zwar zunächst anonym, zu Leyden die „Essays philosophiques" erscheinen, die (in erheblicher Umarbeitung) vier, verschiedenen Wissensgebieten zugehörige Teile der Schrift über die Welt enthielten, nämlich den „Discours de la méthode", die „Dioptrik", die „Meteore", und die „Geometrie". Den „Essays" folgten 1641 die „Meditationes de prima philosophia", die Hauptpunkte der neuen Lehre, die gegen diese von einer Anzahl namhafter Denker erhobenen Einwände, und deren Widerlegung enthaltend, der Pariser Sorbonne gewidmet, den Namen des Autors in der ihm zeitlebens unsympathischen latinisierten Form „Cartesius" an der Stirne tragend, und nicht mehr in französischer Sprache abgefaßt, deren Stil Descartes mit so musterhafter Klarheit und Logik beherrschte, sondern in lateinischer, — vermutlich zum Zeichen, daß der Inhalt kein ganz unbedenklicher, nicht für die Allgemeinheit, sondern nur für die Gelehrten bestimmter sei. Des weiteren erschienen noch 1644 zu Amsterdam die „Principia philosophiae", und 1650 die schon 1646 vollendete, und der Prinzessin Elisabeth von der Pfalz gewidmete Schrift „Les passions de l'âme"; der Erfolg dieser Werke war ein ungeheurer und sie verbreiteten den Ruhm ihres Verfassers über den ganzen gebildeten Erdkreis.

Hatte jedoch Descartes gehofft, sich durch sein persönliches Auftreten, durch die Vorsicht in der Aufstellung neuer Theorien, und durch seine offenkundige Fügsamkeit der Kirche gegenüber, Ruhe und Frieden zu sichern, so befand er sich in schwerem Irrtume; der orthodoxe Klerus, die Jesuiten, die Anhänger der alten Scholastik, und nicht zum mindesten die Professoren der Theologie und Philosophie, witterten mit sicherem Instinkte die Gefährlichkeit solcher Lehren, sie sahen den Geist des Zweifels mit allen seinen „wenn auch noch nicht vorhandenen, so doch möglichen Konsequenzen" erweckt, sie bemerkten bedenkliche Widersprüche gegen wichtige, von der Kirche aufgestellte und vom Staate approbierte Dogmen,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0509-0

und eröffneten daraufhin gemeinsame, nicht nur höchst gehässige, sondern auch höchst gefährliche Denunziationen und Angriffe gegen Descartes. Dieser sah sich in zeitraubende, aufregende, seiner Gemütsruhe verderbliche Streitigkeiten verwickelt, so daß die Möglichkeit seines Verbleibens in den Niederlanden täglich fraglicher wurde; aber auch an eine Rückkehr nach Frankreich war nicht zu denken, denn seit dem Tode Ludwig's XIII. und Richelieu's fehlte der Schutz eines aufgeklärten Hofes, dem er 1640, als ihn der Tod seines Vaters kurze Zeit nach Paris rief, und ebenso noch bei späterer Gelegenheit, allen Anfeindungen zum Trotze einen ehrenvollen, ja auszeichnenden Empfang zu danken hatte. Bedrängt durch solche Wirren, und von schwerer Sorge über die nächste Zukunft erfüllt, faßte Descartes einen großen Entschluß: er nahm eine wiederholt an ihn ergangene Einladung der gelehrten Königin Christine, Tochter Gustav Adolf's an, brachte die Unterhandlungen mit Chanut, dem schwedischen Gesandten zu Paris, einem seiner größten Verehrer und Lobredner, zu raschem Abschlusse, und übersiedelte 1649 nach Stockholm. Den Anstrengungen der Reise, den mühsamen Vorarbeiten zur Gründung einer Akademie, und den Härten des nordischen Klimas zeigte sich jedoch die Gesundheit Descartes' nicht gewachsen; gelegentlich der Rückkehr von einer der, stets in den frühesten Morgenstunden stattfindenden philosophischen Unterredungen mit der Königin, befiel ihn eine schwere Erkältung, deren Folgen er am 11. Februar 1650, erst 54 Jahre alt, erlag. Seine Leiche wurde 1666 nach Frankreich zurückgeholt, und im Kloster St. Geneviève du Mont (dem jetzigen Pantheon) beigesetzt, von wo man sie während der Revolutionszeit nach dem Museum, und 1819 nach der Kirche St. Germain-des-Près übertrug; weil der Papst 1663 die Schriften Descartes' auf den Index hatte setzen lassen, mußte seine Beerdigung in Paris in aller Stille erfolgen, und einem der größten Söhne Frankreichs durfte weder eine Leichenrede ge-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0510-1 DFG

halten, noch ein Grabstein geweiht werden. Auch noch 1667 erging ein Verbot gegen die von seinen Freunden und Schülern geplante Errichtung eines Denkmales, da auf Betreiben der Geistlichkeit gerade in diesem Jahre die Descartes'schen Lehren neuerdings von allen Universitäten und höheren Schulen verbannt, und alle Vorlesungen und Schriften über sie untersagt worden waren.

Mit dem Hinscheiden Descartes' erlosch auch sein Geschlecht, denn seine einzige natürliche Tochter, Franziska, war ihm schon 1640, als fünfjähriges Kind, im Tode vorangegangen. Seine Werke, sowohl die bereits erwähnten größeren, als auch eine Anzahl Streitschriften, der Briefwechsel, einige Bruchstücke des Buches „Le monde", und der vorwiegend medizinische, „Traité de l'homme", erschienen neu gedruckt, teils einzeln, teils in Sammelbänden, bald nach seinem Tode, und erlebten zahlreiche, leider zumeist flüchtig und inkorrekt zusammengestellte Auflagen; eine würdige Gesamtausgabe unternahm erst 1826 Cousin, und in allerjüngster Zeit gelangten auch die ersten Bände einer ganz neuen, auf Staatskosten veranstalteten Ausgabe der „Sämtlichen Werke" zur Vollendung, deren sorgfältige, durch hervorragende Fachgelehrte besorgte Redaktion, auch die höchsten Anforderungen zu erfüllen verspricht.

---

Seine philosophischen Lehren hat Descartes im „Discours de la méthode", in den „Meditationes", und in den „Principia philosophiae" niedergelegt, deren wesentlicher Inhalt der folgende ist:

So sicher und untrüglich die Mathematik, so unsicher und von Vorurteilen erfüllt erscheint die ganze hergebrachte Philosophie: nichts ist in ihr völlig gewiß, jeder Punkt bleibt schweren Bedenken ausgesetzt, und unabweislich ergibt sich daher die Notwendigkeit nicht eines Umsturzes, wohl aber einer tiefgreifenden Umbildung, eines Neubaues, der sich auf

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0511-7

Prinzipien zu stützen hätte, die es den mathematischen Axiomen an Gewißheit gleichtun, d. h. nicht bewiesen zu werden brauchen, sondern unmittelbar einleuchten. Vier Hauptgrundsätze lassen sich in dieser Hinsicht aufstellen: 1. Erkenne als wahr nur an, was mit einer jeden Zweifel ausschließenden Sicherheit als evident erscheint; 2. Zerlege jedes verwickelte Problem in seine Teile, und prüfe deren Evidenz im einzelnen; 3. Denke hierbei rein ordnungsgemäß, d. h. streng stufenweise vom einfachen zum zusammengesetzteren aufsteigend; 4. Schreite hierbei so planmäßig und überlegt vor, daß nichts Zugehöriges übersehen werden kann.

Um diese Grundsätze mit Erfolg anzuwenden, bedarf es aber eines unbedingt gewissen, völlig sicheren Prinzipes, als des ersten, dem Standorte des Archimedes vergleichbaren, unerschütterlich feststehenden Ausgangspunktes. Wo ist dieses zu finden? Suche ich es in der Außenwelt, so führen mich die Sinne irre, deren Wahrnehmungen sich in tausend und abertausend Fällen als unzuverlässig und widerspruchsvoll erweisen; suche ich es im Inneren, so weiß ich, daß mich im Schlafe der Traum täuscht, im wachen Zustande oft, ja möglicherweise immer, die Vernunft, und daß ich, obgleich anscheinend einem untrüglichen Lichte folgend, dennoch zahlreichen Irrtümern unterliege. Fasse ich also den Mut, von aller auf bloßer Überlieferung oder Autorität beruhenden Tradition vollständig abzusehen, und betrachte allein das eigene, völlig voraussetzungslose Denken als Prüfstein der Wahrheit, so gelange ich zu dem niederdrückenden Ergebnisse, daß ich nichts mit Bestimmtheit wissen, nichts mit Bestimmtheit erkennen kann, daß es nichts gibt, woran ich nicht zu zweifeln berechtigt wäre, und daß kein zureichendes Mittel besteht, diese Zweifel zu beschwichtigen oder zu lösen.

Aber aus der Unentwirrbarkeit dieses Labyrinthes zeigt sich ein Ausweg. Darf mein voraussetzungsloses Denken auch alles in Frage stellen, alles bezweifeln, so gibt es doch Eines,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0512-3

was nicht bezweifelt werden kann, ja dessen Gewißheit durch jeden Versuch des Zweifels noch bestärkt wird, nämlich meine eigene bewußte Geistestätigkeit, die sich eben im Denken kundgibt: es ist völlig gewiß und unzweifelhaft, daß ich denke, und daß ich als denkendes Wesen auch bin, und zwar ist dies kein logischer, auf irgend welchen Folgerungen beruhender Schluß, sondern eine intuitive, unwiderlegliche, eines Beweises weder bedürftige noch fähige Überzeugung, keine von bestimmten Voraussetzungen ausgehende Definition, sondern eine unmittelbare Erfahrung und Erkenntnis. Es ist gewiß, daß ich denke, und daß ich, der ich denke, bin: dies ist der Sinn des weltberühmten Satzes „Cogito ergo sum", wobei jedoch zu bemerken ist, daß Descartes ausdrücklich unter „cogitare" jede bewußte innerliche Tätigkeit versteht, also neben dem Denken auch das Vorstellen, Fühlen, Wollen u. s. f.; äußere Tätigkeiten, die erst durch Vorstellung, also nur indirekt, zum Bewußtsein gelangen können, sind hierbei naturgemäß ausgeschlossen, und wenn man einem Geiste wie Gassendi den Ausspruch unterschob, Descartes hätte statt „cogito ergo sum" ebensogut sagen können „ambulo ergo sum" (ich gehe spazieren, also bin ich), so bedarf eine solche Flachheit für den Kundigen keiner Widerlegung.

Die Selbstgewißheit des denkenden Ichs ist also das gesuchte fundamentale Prinzip der Erkenntnis; die Gewißheit des Denkens verbürgt die Gewißheit des denkenden Subjektes, und was so gewiß ist wie das, daß ich selbst bin, das ist mit zweifelloser Sicherheit als evident erkannt, also wahr.

Ein Bedenken bleibt jedoch noch zu lösen. Könnte nicht jene zweifellose Sicherheit dennoch eine trügerische sein, falls es etwa einem übermächtigen Wesen gefiele, mich durchaus und in allem zu täuschen? In meinem beschränkten und endlichen Inneren finde ich nun tatsächlich die Idee eines allmächtigen und unendlichen Wesens, die mir eingeborene Vorstellung Gottes: das bloße Vorhandensein dieser Idee des



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0513-8

Unendlichen beweist aber schon ihre reale Existenz, denn woher sollte sie mir Endlichem überhaupt kommen, entspräche ihr nicht ein wirkliches Vorhandensein in der Außenwelt? Wie aus der Natur des Dreieckes folgt, daß die Summe seiner Winkel zwei Rechte beträgt, so folgt aus der Natur Gottes sein Dasein, denn zu den Vollkommenheiten des vollkommensten Wesens gehört seine Existenz, ja sie ist mit seinem bloßen Begriffe schon untrennbar verbunden; zudem wird sie noch durch die Überlegung gewährleistet, daß das Sein und Erhaltenwerden meiner Selbst, wie der ganzen Welt, einer zureichenden obersten Ursache bedarf. Es ist mir also unmöglich, zu bezweifeln, daß Gott ist; ist aber Gott, so gehört zu den notwendigen Eigenschaften dieses höchsten Wesens die Wahrheitsliebe, und er kann mich nicht täuschen wollen. Die von Gott gegebene Vernunft lehrt mich also das Richtige, und was ich mit zweifelloser Sicherheit „klar und bestimmt" erkenne, ist wahr. Zu diesen klaren und bestimmten Erkenntnissen gehören aber in erster Linie alle mathematischen, geometrischen, und auf die räumliche Anordnung bezüglichen; die Außenwelt mit allen ihren Objekten existiert also wirklich, jedoch stellt mir die Wahrnehmung die Dinge nicht durchaus so dar, wie sie tatsächlich sind: die Gefühle von Farbe, Ton, Geruch, Geschmack, Lust oder Schmerz u. s. f., die sie erregen, sind nämlich veränderlich, relativ, und gehören nur dem empfindenden Subjekte an; wesentlich für das Objekt, beharrlich, beständig, seine Existenz erschöpfend, ist aber einzig seine Ausdehnung, denn sie allein bleibt bestehen, wenn ich von allen seinen sonstigen Eigenschaften abstrahiere.

Bezeichnet man die wechselnden Eigenschaften des Objektes und die wandelbaren Zustände des Subjektes als „Modalitäten" oder „Modi", so stellen diese offenbar Begriffe vor, die nur mit Hilfe anderer gedacht werden können, es ist z. B. „dreieckig" ein Modus der „Gestalt", und „schmerzhaft" ein solcher der „Empfindung"; „Gestalt" und „Empfindung" sind aber selbst

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0514-4 DFG

Modi wieder anderer, weiterer Begriffe, und wenn man diese systematisch vergleicht und auf immer wenigere, jedoch umfassendere zurückführt, so behält man schließlich nur zwei grundlegende „essentiale Haupteigenschaften" oder „Attribute" übrig, die Ausdehnung und das Denken (im Sinne jeder bewußten innerlichen Tätigkeit). Beide sind Prädikate und bedürfen als solche eines substantiellen Trägers, einer „Substanz". Faßt man „Substanz" im strengsten Sinne als dasjenige auf, „was so existiert, daß es zu seinem Sein keiner anderen Existenz bedarf", so gibt es eigentlich nur eine einzige absolute Substanz: Gott; erkennt man aber auch relative Substanzen an, d. h. solche, die mit Ausnahme Gottes, der sie schuf, nichts gemeinsames haben, also in allem übrigen einander völlig selbständig gegenüberstehen, so ergibt sich als Träger der „Ausdehnung" die materielle Substanz oder Materie, als Träger des „Denkens" die immaterielle Substanz oder Seele. Die ausgedehnte wie die denkende Substanz, beide, und nur sie allein, werden von uns „klar und bestimmt" erkannt: die Ausdehnung ist das Wesen der körperlichen Außenwelt, der Objekte; das Denken aber, von dem wir, auch bei Abstraktion von allem Körperlichen, eine deutliche und spezifische Vorstellung besitzen, ergibt sich eben hierdurch als Wesen der selbständig existierenden Seele, und wie der Körper nie ohne Ausdehnung, so kann die Seele nie ohne Denken sein.

Die körperliche Materie besitzt keine inneren Kräfte und keine inneren differenzierenden Eigenschaften, es gibt daher nur eine einzige und einheitliche Materie im ganzen Weltall. Alle ihre erkennbaren Qualitäten beruhen ausschließlich darauf, daß sie in weitem (aber begrenztem) Maße teilbar ist, und daß sich ihre Teile, die Korpuskeln (die nicht mit den unendlich kleinen und unteilbaren Atomen verwechselt werden dürfen!) auf die mannigfaltigste Weise bewegen; ihr Wesen erschöpft sich eben in der Ausdehnung und deren Modis, also in der Gestalt, Form, Größe, Lage, Bewegung u. s. f. der Korpuskeln. Daher ist



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0515-0

alles körperliche Geschehen als solches nur durch wirkende, niemals durch Zweckursachen zu erklären, und zu seiner Deutung müssen rein mechanische Ableitungen genügen, in letzter Linie also Druck und Stoß.

Im Gegensatze zur körperlichen Materie besitzt die geistige, die Seele, ausschließlich innere Kräfte, und alle ihre Verschiedenheiten, d. h. die Bedingungen der Individualität, beruhen auf inneren differenzierenden Eigenschaften. Ihr Wesen erschöpft sich im Denken, d. h. in bewußter innerer Tätigkeit; daher kann alles geistige Geschehen nur wieder aus inneren geistigen, nie aus äußeren wirkenden Ursachen erklärt werden, und seine Ableitung nach mechanischen Gesetzen ist ebenso unmöglich wie undenkbar.

Die mechanische Erklärung allein ist erforderlich, und auch ausreichend, zum Verständnisse alles physischen Geschehens, sowie sämtlicher Vorgänge im Reiche der Pflanzen und Tiere, denn auch letztere sind nur als seelenlose Maschinen, als Automaten sehr verwickelter aber rein mechanischer Konstruktion anzusehen. Dagegen bietet das Verständnis des Menschen eine neue Schwierigkeit dar, denn obwohl Materie und Geist, Ausdehnung und Denken einander völlig ausschließen, sich fremd gegenüberstehen „wie Schwarz und Weiß, ja wie Feuer und Wasser", so finden wir doch im Menschen Leib und Seele innig vereinigt, und zwar so, daß die Seele dem Leibe nur beigesellt ist: der Leib als solcher lebt gleich dem tierischen nach rein mechanischen Gesetzen, und weder erzeugt die Seele in ihm erst das Leben, noch verursacht sie, indem sie ihn verläßt, den Tod, vielmehr scheidet sie vom Leibe erst, wenn dieser abgestorben ist, was allein geschieht, wenn sich seine Maschinerie abgenutzt hat oder zerstört wurde.

Die Verbindung zweier so heterogener Wesen wie eines Geistes und eines Körpers kann offenbar nicht in deren Natur begründet sein, sondern muß als eine gewaltsame, übernatürliche, von Gott gewollte Tatsache aufgefaßt und hingenommen werden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0516-5 DFG

Seele und Leib können sich auch, als gänzlich voneinander verschieden, an und für sich in keiner Weise gegenseitig beeinflussen; die tatsächlich vorhandene Wechselwirkung ist daher ebenfalls nur durch Gottes Beihilfe und fortdauerndes Eingreifen erklärbar. Endlich ist die Seele zwar mit dem ganzen Leibe verbunden, da sie aber keine Ausdehnung besitzt, kann sie sich mit ihm nur in einem Punkte berühren, und das Organ, in dem dies stattfindet, ist das einzige unpaare und asymetrische des Gehirnes, die Zirbeldrüse. Bewegung zu erzeugen, oder deren gegebene Menge zu verändern, vermag die Seele selbst, als immateriell, nicht, vielmehr bewirkt sie nur einen unendlich kleinen Anstoß der Zirbeldrüse, die dann ihrerseits die Richtung der Bewegung abändert, d. h. den Lebensgeistern andere entsprechende Bahnen anweist; umgekehrt drängen die von außen kommenden Eindrücke nur die Lebensgeister in bestimmte Bahnen, und bewegen so die Zirbeldrüse, vermittelst derer wieder die Seele einen unendlich kleinen Anstoß empfängt. Der Vergleich des Verhältnisses zwischen Körper und Seele mit jenem zwischen Roß und Reiter ist daher nicht abzuweisen, jedoch nur in beschränktem Sinne als richtig anzuerkennen, denn stets bleibt festzuhalten, daß es einen unmittelbaren Übergang zwischen Denken und Bewegung oder Bewegung und Denken nicht geben kann. Weder vermag ein Gedanke Bewegung hervorzurufen, noch eine Bewegung Gedanken; auch das Auftauchen der Erinnerung ist nicht dadurch zu erklären, daß von außen kommende Bewegungen in der Seele unmittelbar gewisse Gedanken erregen, sondern dadurch, daß sie die Lebensgeister in Bahnen lenken, die frühere Bewegungen im Gehirne nachgelassen haben „wie Falten im Papier", und so zunächst mittelbar die Zirbeldrüse beeinflussen.

Die Frage, welchen tieferen Sinn die von Gott gewollte Vereinigung des Leibes mit der Seele haben kann, führt auf das Gebiet der Ethik, das Descartes, mit mannigfachen Anlehnungen an die Moral der Stoiker, hauptsächlich in der Schrift

„Les passions de l'âme" behandelt hat. Als ethisches Ziel des menschlichen Daseins ist jene Glückseligkeit zu betrachten, die aus der Tugend hervorgeht, deren eigene Wurzeln wieder einem gefestigten guten Willen entsprießen. Alle sittlichen Irrtümer beruhen auf Mißleitung des Willens durch falsche oder vorschnelle Urteile über ungenügend und undeutlich Erkanntes; erste Vorbedingung des guten Willens ist daher die „klare und bestimmte" Erkenntnis, zu der jedoch die Seele nur durch beharrliches Bemühen, durch große aber befreiende Opfer gelangen kann, indem sie es erlernt, die Macht der Affekte zu überwinden. Kein Affekt ist an sich schlecht, wohl aber kann jeder ebensogut schlechte Wirkungen ausüben wie gute; sobald die Seele die Leidenschaften zu meistern vermag und sich von deren blinder Herrschaft befreit hat, kann es ihr zu keiner Zeit an klarer und bestimmter Erkenntnis fehlen, sie versteht die Zusammenhänge im Größten und Kleinsten des Weltalls, und aus dieser Weisheit geht die Festigung ihres guten Willens hervor, als einer Lust an vernunftgemäßer, dem Wahren und Guten zugewandter Tätigkeit. In dem festen Willen, nur das für recht Erkannte zu erstreben, besteht aber die Tugend, die in der Erfüllung dieses Strebens ihre Glückseligkeit, und in der Gewissensruhe ihren Lohn findet; eine zur zweiten Natur gewordene Unmöglichkeit des Irrens über das, was wahr und gut, also anzustreben sei, wäre die höchste Freiheit.

Der Außenwelt des Körpers mit ihrem Mechanismus und ihrer Notwendigkeit stellt sich so im Menschen die Innenwelt der Seele mit ihrem Bewußtsein und ihrer Freiheit gegenüber. Beide stehen durchaus in Wechselwirkung, wie es denn, wenn man z. B. verlangt, die Seelle solle die Leidenschaften bekämpfen, verlangen heißt, sie solle das Strömen der (insbesondere zum Herzen hindringenden) Lebensgeister zügeln, und deren mannigfacher heftiger Bewegungen Herr werden; doch ist hierbei stets nur an gewisse Stufen oder Grade ihrer Tätigkeit zu denken, nicht an eine Anzahl besonderer „Vermögen", denn die Seele

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0518-7

ist, wie das schon ihre immaterielle und daher unsterbliche Natur bedingt, durchaus einheitlich. Wie die Gemütsbewegungen mit den sie begleitenden Symptomen im Einzelnen zusammenhängen, und wie sich diese gegenseitig bedingen, ist selbst bei den wichtigsten Phänomenen, z. B. der für den Menschen so charakteristischen Fähigkeit der Sprache, noch unerforscht, und zum Teile vielleicht unerforschlich; in dieser Hinsicht hat man auch stets der Offenbarungen und Eingriffe Gottes gedenk zu bleiben, der auch das Übernatürliche zu verwirklichen vermag, und das menschliche Gemüt, ja alle ethischen und sittlichen Gesetze, völlig anders und von den Bestehenden gänzlich abweichend hätte einrichten können, falls dieses so in seinem Willen gelegen wäre.

---

Auch als Mathematiker vertritt Descartes die Ansicht, daß die mathematischen Wahrheiten, so klar, bestimmt, und eindeutig ihre Erkenntnis in der einmal geschaffenen Welt auch ist, dennoch an und für sich vollständig von Gottes Willen abhängen, der sie nach Belieben auch ganz anders hätte gestalten können; da sie aber Gott endgültig so gestaltet hat wie sie jetzt vorhanden sind, wohnt jener Einsicht nichts Beirrendes inne, und sie kann weder die Untrüglichkeit der mathematischen Erkenntnisse beeinflussen, noch die Sicherheit der Ergebnisse ihrer praktischen Anwendung. Auf letztere legt Descartes das Hauptgewicht, da er merkwürdigerweise wiederholt angibt, eigentliches reines Interesse für die Mathematik als solche nie gehabt zu haben.

Die größte und unsterbliche Leistung Descartes in dieser Wissenschaft ist die Schöpfung der analytischen Geometrie, deren Grundgedanke, die Anwendung der Algebra auf die Geometrie, der Mathematik völlig neue, von ihren früheren Gebieten her unerreichbare, ja unerkennbare Wege erschloß, und das Fundament zu ihrer ganzen, seither so glänzenden

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0519-6

Weiterentwickelung legte. Die Bedeutung dieses durchaus originalen Grundgedankens besteht im Durchschauen der Möglichkeit einer analogen Auffassung geometrischer und algebraischer Verhältnisse, und in der Aufstellung des Begriffes der Funktion, als der, durch eine gegebene Gleichung ausgedrückten, und durch ihre Kontinuität charakterisierten Abhängigkeit einzelner Variablen. Descartes zeigte so, daß sich ganze Klassen geometrischer Gebilde durch algebraische Gleichungen wiedergeben lassen, er stellte mit Hilfe der von ihm erdachten Systeme der Koordinaten diese Gleichungen wirklich auf, und lehrte, wie auch wieder umgekehrt aus gegebenen Gleichungen Natur und Eigenschaften der ihnen zugrunde liegenden geometrischen Gebilde erkannt, und bis in alle Einzelheiten abgeleitet werden können. Seine Untersuchungen erstreckten sich, außer auf die schon seit altersher bekannten krummen Linien, auch auf zahlreiche andere „geometrische" Kurven, d. h. auf alle jene „die durch eine einfache und geordnete Bewegung entstehen"; auf die übrigen (z. B. Zycloide, Spirale . . .), die er als „mechanische" bezeichnete, wurden seine Prinzipien zumeist nicht von ihm selbst, sondern erst von späteren Forschern, namentlich von Leibniz, angewandt. Aus der großen Reihe bedeutungsvoller Einzelresultate mögen nur hervorgehoben werden: die Ableitung der gesamten Eigenschaften aller Kegelschnitte (Kreis, Ellipse, Parabel, Hyperbel) aus der allgemeinen Gleichung zweiten Grades als geometrischer Ort betrachtet; die allerdings nur für bestimmte Kurven zutreffende, aber sehr allgemeine Lösung des Tangenten- und Normalen-Problems; die Lösung des Tangenten-Problems an der Zykloide; die Theorie der Asymptoten; die Konstruktion der Berührungskurven, z. B. eines Kreises, der drei beliebig gegebene Kreise berührt; endlich die geometrische Lösung des Problems der Maxima und Minima der durch Kurven dargestellten Funktionen, — die Descartes in einen lebhaften Streit mit seinem großen Zeitgenossen Fermat verwickelte.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0520-7 DFG

Als Leistungen auf rein algebraischem Gebiete wären noch anzuführen: die Auflösung der Gleichungen vierten Grades durch Zerlegung in zwei quadratische Gleichungen; die hierzu zuerst angewandte Methode der unbestimmten Koeffizienten, die für die Entwickelung der Infinitesimalrechnung von außerordentlicher Wichtigkeit wurde; die Einführung der Exponenten für die Potenzbezeichnung, und die Begründung der Potenzrechnung; die Erkennung der wahren Bedeutung der negativen Wurzeln der Gleichungen, des Zusammenhanges der Anzahl der positiven und der negativen Wurzeln mit der Anzahl der Zeichenwechsel zwischen den einzelnen Gleichungsgliedern, und des Vorhandenseins sowie der Zahl imaginärer Wurzeln einer Gleichung, neben den reellen.

---

Die naturwissenschaftlichen Studien Descartes betreffen hauptsächlich die Physik, und zwar im weitesten Sinne des Wortes, sowie die Medizin.

Was die Medizin anbelangt, so ist namentlich anzuerkennen, daß er die entscheidende Wichtigkeit der Harvey'schen Entdeckung des Blutumlaufes (1628), die bekanntlich von den meisten Fachgenossen des großen englischen Arztes mit Zweifel, ja mit Spott aufgenommen wurde, sofort vollständig begriff, und diese Lehre allen seinen Betrachtungen zugrunde legte; sie schien ihm jedoch insoferne unzureichend, als er die Angabe einer eigentlichen Ursache der Blutbewegung vermißte, und als solche glaubte er die im Herzen konzentrierte Lebenswärme und die Temperaturverschiedenheit des Blutes der Herzkammern aufstellen zu sollen. Die Lebenswärme verwandelt das Blut in Dampf und treibt es in die Lungen, woselbst es sich abkühlt, und dann verflüssigt zurückströmt; das neuerdings angewärmte und durch die Wärme verdünnte und ausgedehnte Blut tritt hierauf den weiteren Kreislauf durch die Arterien, Kapillargefäße und Venen an. Diese Zirkulation des Blutes ist das eigentliche

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0521-3

Prinzip des Lebens, und so lange sie andauert, zeigt sich auch die Maschinerie des tierischen Leibes wie des menschlichen Körpers belebt, während ihr Stillstehen sogleich den Tod, und durch diesen beim Tiere das Aufhören des Belebtseins, beim Menschen aber auch noch das des Beseeltseins bewirkt. Dem Gehirn fällt bei der Blutzirkulation die Aufgabe zu, das kreisende Blut abzukühlen, ihm seine feinsten und flüchtigsten Teile, die Lebensgeister, zu entziehen, und diese in ihre Behälter, die Nerven, zu verteilen, deren wichtigste in der Zirbeldrüse zusammenlaufen, und indirekt auch mit allen übrigen in Verbindung stehen; da das Blut dem Gehirne sämtliche Lebensgeister unaufhörlich zuführt, so wird die Zirbeldrüse zum natürlichen Mittelpunkte aller von außen kommenden Eindrücke, sowie zum Ausgangspunkte aller nach außen zu übermittelnden Bewegungen, die die Nerven auf die ihnen zugehörigen Muskelsysteme übertragen; ohne weiteres leuchtet auch ihre wichtige Rolle für die Entstehung der sogenannten Reflexbewegungen ein, deren Descartes zahlreiche sorgfältig beobachtet, und ihrem Wesen nach auch richtig aufgefaßt hat.

Wie diese Darlegungen erkennen lassen, blieb Descartes nach vielen Richtungen, z. B. hinsichtlich der Annahme großer Temperaturverschiedenheiten der einzelnen Teile des Körpers, in fehlerhaften, seit dem Altertume her fortgeerbten Anschauungen befangen, während er sich nach anderen wieder hoch über diese erhob, z. B. in seinem zum Teile höchst merkwürdigen und der Zeit weit vorauseilenden entwickelungsgeschichtlichen Betrachtungen.

Als Erster entdeckte Descartes die Bedeutung der Wölbung der Kristalllinse für die Akkommodationstätigkeit des Auges, und jedenfalls selbständig auch die Entstehung der physischen Bilder gesehener Objekte auf der Retina. Er behandelte ferner das Problem des Aufrechtsehens der auf der Retina verkehrt erscheinenden Bilder, sowie das des Einfachsehens; die Vereinigung der in beiden Augen getrennt entstehenden Bilder

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0522-8 DFG

zu einem Einzigen schrieb er in letzter Linie wieder einer besonderen Tätigkeit der Zirbeldrüse zu.

---

Die Physik, im weitesten Sinne, hat nach Descartes alles das zu beschreiben und zu erklären, was die menschliche Vernunft durch Beobachtung der Erscheinungen in der Natur wahrnimmt, oder durch Nachdenken über diese erschließt. Da nun bei allen Beobachtungen der Außenwelt zu abstrahieren ist: 1. von den sinnlichen Qualitäten der Körper, die nur Zustände des Empfindenden, den Körpern selbst aber nicht ähnlicher sind als etwa die Worte den durch sie bezeichneten Begriffen; 2. von Zahl und Zeit, die bloß seitens des Subjektes gesetzte Beziehungen zwischen den Körpern vorstellen; 3. von allen inneren, geheimnisvollen Trieben und Kräften (z. B. der fernwirkenden Schwere) und allen Zweckursachen, — so ergibt sich, als für den physischen Körper allein charakteristisch, seine Ausdehnung. Materie und ausgedehnter Raum sind identisch, Ausdehnung ist körperliches Sein und umgekehrt, und im Zustande absoluter Ruhe gäbe es nur eine, allerorten gleichartige und unterschiedslose Materie. Gott hat aber die Materie bewegt erschaffen, und daher ist alles körperliche Geschehen Bewegung; der unbeseelten Welt liegen also Ausdehnung und Bewegung, und zwar nur diese, zugrunde, und ihre Körper bestehen aus der einheitlichen Materie in den verschiedensten Arten der Verteilung, Gestaltung, Verbindung und Bewegung. Die Gesetze dieser Bewegung hat die Physik zu ermitteln, und in diesem Sinne ist Mechanik als identisch mit Physik zu betrachten, und nicht, wie sonst gebräuchlich, als eine ihrer Unterabteilungen.

Da der Körper mit dem von ihm erfüllten Raume identisch ist, so enthält die Annahme eines „leeren Raumes“ eine „contradictio in adjecto“, die ohne weiteres die Unmöglichkeit seiner Existenz ersehen läßt: „würde Gott, vermöge seiner Allmacht,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0523-4

wirklich allen Inhalt aus einem gegebenen Gefäße entfernen, so müßten dessen Wandungen zusammenfallen". Aus der Unmöglichkeit des leeren Raumes ergibt sich die Kontinuität der Materie; diese ist, ebenso wie der von ihr erfüllte Raum, ins Endlose teilbar, diese Teilung kann aber stets nur zu beliebig kleinen, jedoch weiter teilbaren, und untereinander zusammenhängenden Korpuskeln führen, nie zu individuellen, unteilbaren, und durch leere Räume getrennten Atomen. Des weiteren folgt aus der Unmöglichkeit des leeren Raumes die Unbegrenztheit des Weltalls, die aber mit der Begrenztheit unseres Sonnensystems keineswegs unvereinbar ist, da sehr wohl auch eine Vielheit von Welten möglich erscheint (wie sie zuerst bekanntlich Giordano Bruno gelehrt hat).

Der Unveränderlichkeit der Ursache der Weltschöpfung, Gottes, entspricht auch eine unveränderliche Wirkung: die Materie, die er geschaffen, und die Bewegung, die er ihr verliehen, kann weder vermehrt noch vermindert werden, d. h. es besteht Konstanz der Menge aller Materie, und Konstanz der Summe aller Bewegungen, also der Bewegungsgröße. Als Ausdruck der Bewegungsgröße, und daher als Kräftemaß, betrachtet Descartes das Produkt $m.\ v$ von Masse $m$ und Geschwindigkeit $v$, ohne jedoch zu einem klaren Begriffe der Masse zu gelangen, der ihm bald mit jenem der Ausdehnung, bald mit jenem des Gewichtes, in vieldeutiger Weise verschwimmt.

Auf Grund dieser Sätze, und jedenfalls unter Anlehnung an die ihm wohlbekannten Lehren Kepler's, stellt Descartes drei Hauptprinzipien auf: 1. Jeder Körper beharrt in seinem Zustande der Ruhe oder Bewegung, solange dieser nicht durch äußere Einflüsse verändert wird (Trägheitsprinzip); 2. jeder bewegte Körper beharrt in der Richtung seiner Bewegung; 3. trifft ein bewegter Körper auf einen anderen, so teilt er diesem Bewegung mit, falls er ihn überhaupt bewegen kann, während er anderenfalls keinen Verlust an Kraft erleidet. Dieser

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0524-0

dritte Satz ist unrichtig, und die aus ihm abgeleiteten Gesetze des Stoßes erweisen sich daher ebenfalls fast durchgehends als falsch.

Unter dem Einflusse der drei erwähnten Gesetze unterlag der, ursprünglich von Gott als chaotische Masse mittelgroßer, unrunder, nach den verschiedensten Richtungen bewegter Teile erschaffene Urstoff, wichtigen Wandlungen; infolge der fortdauernden Bewegung und der mit ihr verbundenen Reibung, bildeten sich nämlich allmählich drei beständige Modifikationen der Materie aus: α) Das Feuerelement, ein feinstes Gemenge völlig zersplitterter Teilchen von mannigfaltiger unregelmäßiger Gestalt und schneller heftiger Bewegung, die vermöge dieser Eigenschaften befähigt sind, in alle Poren und Zwischenräume gröberer Stoffe einzudringen und sie auszufüllen; aus diesem Elemente bestehen die Sonne und die Fixsterne. β) Das Erdelement, ein Konglomerat zusammengeballter gröberer Teilchen von verschiedener Gestalt und langsamerer Bewegung; aus ihm bestehen die Erde und die Planeten, und wie sich vermutlich das Erdelement erst sekundär aus dem Feuerelement entwickelt hat, so lassen sich auch die Planeten als verkümmerte Sonnen, als Reste anderer Weltsysteme betrachten. Aus verzweigten, verschlungenen, leicht an- und ineinander haftenden Teilchen des Erdelementes setzen sich die festen Körper zusammen, aus länglichen, rundlichen, aalglatt durcheinander schlüpfenden, die Flüssigkeiten. γ) Das Luft- oder Himmelselement, der zarteste, durch die endlose Reibung rund abgeschliffene Staub, bestehend aus unendlich kleinen Kügelchen gleicher Größe, von unendlich schneller (d. h. zeitloser) geradliniger Bewegung, und zu unermeßlichen Wirbeln vereinigt. Dieses Element erfüllt als Weltäther den Himmel, die Luft, die Kometen, und den ganzen Weltraum. — Es ist zu beachten, daß sich das Feuer-, Erd- und Luft-Element (ein Wasserelement nimmt Descartes nicht an, da das Wasser nur ein Gemisch der beiden letztgenannten sein soll) einzig und allein durch Bewegungsvorgänge

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0525-5

aus der einheitlichen Urmaterie herausdifferenzierten, und sich nur durch solche von ihr unterscheiden; erst durch weitere gegenseitige Einflüsse treten Differenzen zweiter Ordnung zutage, und es bilden sich „scharfe harte", „biegsame weiche" und „schwere runde" Aggregate, die als „Salz", als „Schwefel" und als „Quecksilber" die drei Urstoffe der Chemiker darstellen (d. h. die Träger gewisser prinzipieller Eigenschaften, in denen die damalige Chemie das Wesen aller Stoffe suchte).

Das Feuerelement verleiht der Sonne und den Fixsternen eigenes Licht, und befähigt sie, frei im Weltenraume zu schweben. In und mit dem Weltäther, der, einer wirbelnd bewegten Flüssigkeit vergleichbar (schon Giordano Bruno's Lehre nach) diesen Weltraum erfüllt, schwimmen in krummlinig kreisenden Strömungen die übrigen Weltkörper rings um die Sonne, demnach desto langsamer, je weiter entfernt sie von ihr sind; sie werden hierbei von besonderen Wirbeln des Himmelselementes bewegt und fortgetragen, und befinden sich daher diesen gegenüber in jener gewissen Art „relativer Ruhe", die Descartes spitzfindig benützte, um seine, zur Vorsicht ohnehin nur „beispielsweise" vorgetragenen, an Kopernikus, Bruno, Kepler, und Galilei anklingenden Lehren, mit den Dogmen der Kirche einigermaßen in äußerliche Übereinstimmung zu setzen. Jenes kreisförmige Strömen in rücklaufenden Wirbeln („tourbillons") ist übrigens keine dem Himmelselemente als solchem zukommende Eigenschaft, sondern die natürliche Grundform aller Bewegungen; denn da es weder einen leeren Raum gibt, noch Verdichtungen oder Verdünnungen der Materie, so kann sich diese überhaupt nicht anders als in kontinuierlichen Wirbelströmen, und an verengten Stellen mit vergrößerter Geschwindigkeit bewegen. Durch eine solche Verengung des Erdwirbels, an der Stelle, wo sich der Mond befindet, sucht z. B. Descartes die Entstehung von Ebbe und Flut zu erklären, deren Zusammenhang mit den Mondbewegungen er früher als seine meisten Zeitgenossen richtig erkannte.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0526-1 DFG

Durch die Drehung der Erde und anderer Sterne wird auch eine, gewöhnlich als Schleuderkraft (Zentrifugalkraft) bezeichnete Erscheinung hervorgerufen, deren wahres Wesen aber darin besteht, daß sich gewisse Teilchen, nämlich jene, die das meiste Himmelselement eingeschlossen enthalten, naturgemäß von den Weltkörpern zu entfernen, und sich dem Himmel zu nähern suchen; indem nun die Teilchen, denen man die größte Zentrifugalkraft zuzuschreiben pflegt, sich wirklich von den Weltkörpern erheben und gen Himmel aufsteigen, drängen sie hierbei andere Teilchen herab, und erzeugen durch deren Druck die fälschlich als „Kraft" angesehene Schwere. Kein Körper ist daher an sich schwer, sondern die Schwere ist eine nur relative Eigenschaft, die unter gewissen Umständen Veränderlichkeit zeigen, unter andern sogar ganz verschwinden müßte: in einem leeren Raume z. B. wäre die Schwere unmöglich, weil in diesem die Teilchen der Elemente fehlen, die sie, gleichsam durch ihren Rückstoß, erst hervorrufen.

Was die Mechanik in engerem Sinne anbelangt, so hat Descartes ihre Prinzipien, namentlich in statischer Beziehung, mit großer Einsicht erfaßt, und sie in den meisten Fällen (jedoch nicht in allen) auch richtig angewandt. Dies gilt besonders von den Sätzen, daß die Wirkung nicht mehr enthalten kann als die Ursache, und daß Hervorrufung und Hemmung einer Bewegung gleich große Tätigkeit erfordern, sowie vom Prinzipe der virtuellen Geschwindigkeit, das er sehr klar an dem vortrefflichen Beispiele des Flaschenzuges erörtert, und zur Ableitung der Gleichgewichtsbedingungen an den einfachen Maschinen benützt. Weniger erfolgreich ist er in der Behandlung dynamischer Probleme, obwohl es auch hier an einzelnen, ganz hervorragenden Leistungen nicht fehlt: so löste Descartes 1646 zuerst die von Mersenne aufgeworfene, überaus schwierige Frage nach dem Schwingungsmittelpunkte des Pendels, allerdings nur unter der Voraussetzung, daß die Rotationsachse in die Ebene der Figur fällt;

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0527-7

er erkannte ferner, daß bei der Bewegung durch die einfachen Maschinen an Zeit verloren, was an Kraft gewonnen wird, und faßte auch einen richtigen Begriff der „Arbeitsgröße", indem er angibt, daß es die nämliche Kraftanwendung koste, einen Zentner zwei Fuß, oder zwei Zentner einen Fuß hoch zu heben. Als Maß der Kraftanwendung in diesem Sinne stellte er das Produkt aus Gewicht und Erhebungshöhe auf, vermochte aber weder dessen Unterschied von der Bewegungsgröße (Produkt aus Masse und Geschwindigkeit) deutlich festzuhalten, noch überhaupt betreff der richtigen Behandlung des Begriffes der Geschwindigkeit Klarheit zu gewinnen. Dies tritt namentlich in seinen Ansichten über den freien Fall zutage. Er erkennt diesen, vermutlich Kepler's Spuren folgend, prinzipiell zutreffend als eine beschleunigte Bewegung; aber das mangelnde Verständnis für die Bedeutung der Geschwindigkeit, der Glaube, daß schon vorhandene Bewegung einen Körper bezüglich der „Aufnahme" weiterer Bewegung prädisponiere, die Leugnung konstanter Naturkräfte, und endlich die Vorstellung über die Natur der Schwere, verhindern ihn, den richtigen Sachverhalt ausfindig zu machen, oder auch nur Galilei's grundlegende Versuche über den freien Fall, den Fall auf der schiefen Ebene, und den Wurf, richtig zu verstehen.

Sehr bemerkenswert ist Descartes' Theorie der Elastizität, die er, ohne auf die beliebten „elastischen Kräfte" zurückzugreifen, mit Scharfsinn und Konsequenz allein aus rein mechanischen Vorstellungen ableitet. Ebensolche liegen auch seiner Theorie der Wärme zugrunde, deren Wesen er in einem, durch die Stöße des Feuerelementes verursachten Schwingen und Erzittern der irdischen Körper erblickt; da zu dieser Bewegung ein größerer Raum als der im Ruhezustande eingenommene erforderlich ist, so dehnen sich die Körper beim Erwärmen aus.

Mit den Grundgesetzen der Hydrostatik (u. a. mit dem sogenannten hydrostatischen Paradoxon), und teilweise auch

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0528-2

mit denen der Hydrodynamik, zeigt sich Descartes durchaus vertraut; bekannt sind die (ihm jedoch nicht mit völliger Sicherheit zuzuschreibenden) „cartesianischen Taucher" oder „cartesianischen Teufelchen", kleine hohle Glasfigürchen, zumeist Teufel darstellend, in einen langen, an seinem Ende fein durchlochten, und um einen der Arme geschlungenen Schwanz auslaufend; sie befinden sich in einem mit Wasser gefüllten und mit einer Tierblase zugebundenen Zylinder, und ihr Steigen und Fallen, ihre Schwebe- und Drehbewegungen bei einem Drucke auf die Blase, lassen die Gleichgewichts- und Bewegungsgesetze der Flüssigkeiten in sehr anschaulicher Weise erkennen.

Eine hervorragende Leistung Descartes' ist die Erkennung der Luft als ausdehnsame Flüssigkeit, die den nämlichen Gleichgewichts- und Bewegungsgesetzen unterliegt wie alle Flüssigkeiten; sie besitzt Gewicht und übt infolgedessen einen Druck aus, und dieser Luftdruck ist es, der (wie Descartes schon vor Torricelli aussprach) das Stehenbleiben des Quecksilbers in der barometrischen Röhre verursacht, und jenes Aufsteigen des Wassers in den Pumpenrohren bis zur Höhe von achtzehn Fuß bewirkt, das noch Galilei fälschlich durch den „horror vacui" zu erklären versuchte. Aus der Abhängigkeit des Luftdruckes von der Höhe der Luftsäule folgerte Descartes, daß der Stand des Barometers auf dem Gipfel eines genügend hohen Berges niedriger sein müsse als an dessen Fuße, und 1647 forderte er brieflich Pascal auf, diesen Versuch vorzunehmen, worauf-hin Pascal seinen Schwager zu der berühmten, in der Geschichte der barometrischen Höhenmessung epochemachenden Besteigung des Puy-de-Dôme veranlaßte, die Descartes' Voraussagung glänzend bestätigte.

Die magnetischen Zustände, insbesondere die analogen aber entgegengesetzten Eigenschaften des positiven und negativen Magnetismus, leitete Descartes aus Gestalt und Bewegung eigentümlicher Schraubenzieher-ähnlicher Gebilde ab,



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0529-1

die entstehen, wenn die Materie die Kanäle und Poren gewisser Stoffe (z. B. Eisen) durchdringt oder durch sie durchgepreßt wird, wobei ganz analoge, jedoch bald rechts-, bald linksgewundene Korpuskeln zutage treten. Mit Hilfe dieser Vorstellung, die an die Hypothese erinnert, mittels derer man gegenwärtig die entgegengesetzte optische Drehung chemisch isomerer Stoffe deutet, erklärt Descartes die seinem Zeitalter bekannten magnetischen Erscheinungen in ausreichender Weise, zieht aber aus ihr auch falsche Schlüsse, z. B. daß Magnetismus im leeren Raume unmöglich sei. Überraschend richtig sind seine Ansichten betreff des Erdmagnetismus; auch beobachtete er mit Hilfe von Eisenfeilspänen zuerst die sogenannten magnetischen Kraftlinien, und fertigte genaue Zeichnungen über den Verlauf dieser Kurven an. Wie befremdend derlei Darstellungen den damaligen Gelehrten und Ungelehrten erschienen, mag man daraus ersehen, daß nach Cyrano de Bergerac's um 1650 verfaßter „Reise in die Sonne" schon der Besitz der betreffenden Abbildungen genügte, um in den gefährlichen Verdacht der Magie und Zauberei zu geraten. — Weniger glücklich und zureichend ist Descartes' Theorie der Elektrizität; die Behauptung, er habe die elektrische Natur des Gewitters erkannt, läßt sich nicht erweisen, auch spricht es gegen sie, daß er den Donner als Geräusch zusammenstürzender Wolkenmassen auffaßt.

Die Akustik verdankt Descartes die richtige Erklärung der Obertöne, durch Zerfallen der schwingenden Saite in partial für sich schwingende kleinere Abteilungen.

Mannigfaltig sind seine Leistungen auf optischem Gebiete. Als Wesen des Lichtes betrachtet er eine geradlinig fortschreitende, zitternde oder schwingende Bewegung des Himmelselementes, und schreibt dieser eine unendlich schnelle oder momentane Fortpflanzung zu, „weil, falls dies nicht so wäre, auch die Fixsterne eine scheinbare Bewegung zeigen müßten" (die tatsächlich vorhandene, aber damals noch nicht

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0530-3

beobachtete sogenannte Aberration). Durch den Stoß des Himmelselementes auf das Auge entsteht das subjektive Gefühl des Lichtes; merkwürdigerweise kann sich aber Descartes nicht ganz von der Anschauung frei machen, daß auch das Auge selbst eine Art tastender Lichtstrahlen aussende, wie das z. B. die (falsche!) Tatsache des Sehens der Katzen in völlig finsteren Räumen beweise.

Eingehend untersuchte und formulierte Descartes die Gesetze der Reflexion des Lichtes, auch entdeckte er, wie ein neuerdings durch Korteweg aufgefundener Brief von 1629 beweist, selbständig das Gesetz der Lichtbrechung; ohne die ungedruckt gebliebene Arbeit von Snellius (1591 bis 1626) zu kennen, leitete er es aus seinen (nicht stets richtigen) Hypothesen über die Natur des Lichtes ab, und sprach es in dem Satze aus, daß der Brechungskoeffizient konstant, und dem Quotienten aus den trigonometrischen Sinus des Einfalls- und Brechungswinkels gleich sei. Bestätigende Versuche stellte er besonders mittels hyperbolischer Linsen an, auf deren Anfertigung er außerordentliche Mühe verwandte; er erdachte und konstruierte zu diesem Zwecke eigene Schleifmaschinen, und prüfte auch das optische Verhalten der verschiedenen Glassorten. Gelegentlich der Studien über das Brechungsvermögen der Gläser entdeckte er den Zusammenhang zwischen Brechung und Entstehung farbiger Ränder, und beobachtete das bei der Brechung des Sonnenlichtes durch ein Glasprisma auftretende farbige Spektrum. Die Farben, deren Erzeugung im allgemeinen auf die optischen Verhältnisse an den Grenzen von Licht und Schatten zurückzuführen ist, sollen im besonderen Falle der Lichtbrechung ihren Ursprung dadurch empfangen, daß die Teilchen des Himmelselementes nicht nur aus ihrer Bahn abgelenkt werden, sondern gleichzeitig auch in eine rotierende Bewegung geraten, deren Schnelligkeit bald größer, bald geringer ist als die ihrer geradlinig fortschreitenden; je nachdem der erste oder zweite dieser Fälle eintritt, und je nach der ab-



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0531-8

soluten Größe der Geschwindigkeitsdifferenzen, entstehen die nach der roten, oder die nach der violetten Seite des Spektrums zu liegenden Farben und Zwischenfarben.

Auf diese Ergebnisse gestützt, wandte sich Descartes der Erforschung des Regenbogens zu, an dessen Erklärung sich schon seit Aristoteles die besten Geister, und zumeist fruchtlos, versucht hatten. Zwar war es schon 1311 dem Predigermönche Theodorich von Basel gelungen, die Entstehung des Haupt- und Nebenbogens richtig zu deuten, und das nämliche führte 1611 der Erzbischof Marcantonio de Dominis von Spalatro (ohne seinen Vorgänger zu kennen) nochmals für den Hauptbogen aus; aber erst Descartes blieb es vorbehalten, auf Grund einer geradezu musterhaften Experimentaluntersuchung des Ganges von Lichtstrahlen durch kugelförmige, mit Wasser gefüllte Flaschen, die erschöpfende (nur in Einzelheiten von Newton und sodann nochmals in neuester Zeit ergänzte) Theorie der beiden Regenbogen zu entwickeln, und nicht nur deren Bildung durch die kombinierte Wirkung mehrmaliger Brechung und Reflexion endgültig aufzuhellen, sondern auch auf höchst mühsamem Wege die Größe der charakteristischen Winkel bezw. der Bogenhalbmesser, zu berechnen.[1]

Auch das Auftreten der Ringe und Höfe um Sonne und Mond führte Descartes als Erster auf die Brechungen und Reflexionen der Lichtstrahlen an den feinen, in den höchsten Schichten der Atmosphäre schwebenden Eisnadeln zurück; eine eigentliche Erklärung der die Brechungserscheinungen begleitenden Farbenphänomene gelang ihm jedoch hier ebensowenig wie im Falle des Regenbogens.

---

Werfen wir nun einen kritischen Rückblick auf die philosophischen und physikalischen Lehren Descartes', so ist

[1] Über die zuerst 1801 von Young, sodann 1837 von Airy, 1850 von Stokes, und 1897—1900 von Pernter erkannte Notwendigkeit, die Descartessche Theorie zu ergänzen und abzuändern, s. Chwolson, „Lehrbuch der Physik" (Braunschweig 1904, Bd. II, S. 712).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0532-4 DFG

es selbstverständlich nicht schwierig, ihnen vom heutigen Standpunkte aus eine große Reihe prinzipieller Fehler vorzuhalten, ganz abgesehen von den Mißgriffen auf manchen Einzelgebieten, deren verschiedene schon im Verlaufe der bisherigen Darstellung erwähnt wurden.

In physikalischer Hinsicht ist es z. B. unzweifelhaft, daß schon die Fassung des dritten „Hauptprinzipes" völlige Unkenntnis des Gesetzes von der Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung verrät, sowie Unkenntnis des Gesetzes von der Unabhängigkeit gleichzeitig einwirkender Kräfte; daher muß die Erklärung der, gerade für Descartes' System so überaus wichtigen Stoßwirkungen und aller ihrer Konsequenzen notwendig falsch ausfallen, um so mehr als Descartes, hier den Einfluß der Elastizität außer acht läßt, und den folgenschweren Irrtum begeht, die Richtung für eine nebensächliche, von der Natur der Bewegung ganz unabhängige Eigenschaft zu halten, so daß sie, falls sich ein Widerstand bietet, abgeändert, ja selbst ganz umgekehrt werden kann, ohne daß ein Verlust an Geschwindigkeit eintritt, — eine Behauptung, die in unlösbarem Widerspruche zu Descartes' eigenem Satze von der Erhaltung der Bewegungsgröße steht.

Weshalb es nur drei Elemente, und zwar gerade von den geschilderten Eigenschaften, geben kann, ist nicht recht zu begreifen; überdies sollen sie nur durch ihre Bewegungszustände differenziert sein, so daß in der Ruhelage nur ein einheitlicher Körper zurückbliebe, den man nicht einmal einen physischen nennen könnte, sondern nur einen mathematischen, da die „Undurchdringlichkeit" offenbar keine Eigenschaft der „Ausdehnung" ist, und nur vermöge einer Begriffserschleichung als in ihr schon mitenthalten bezeichnet werden kann. Schwer erfaßlich ist es ferner, wie die Bewegungszustände, trotz der hinzutretenden Wirbelbewegungen, unverändert erhalten bleiben und fortbestehen können.

Die Theorie der Wirbel selbst leidet an zwei bedeutenden

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0533-0

Schwächen: erstens muß die Ursache dieser Wirbel, die doch alle Bewegung erst erklären sollen, selbst wieder in einer Bewegung gesucht werden, als deren Quelle bloß der wahre „Deus ex machina", der „Gott, der nur von außen stieße", verbleibt; zweitens aber fehlt es ihr vollständig an einer mathematischen Unterlage. Infolgedessen können zwar alle möglichen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körper aus ihr abgeleitet werden, die hierzu nötigen, mannigfaltigen, und oft sehr geistreichen sekundären Hypothesen sind jedoch zumeist durchaus willkürliche, und ermangeln daher der beweisenden Kraft. Die feste Überzeugung, einen allein richtigen Grundgedanken gefunden zu haben, mittels dessen sich alles weitere aus bloßen Begriffen und Definitionen, und dennoch der Wirklichkeit getreu, erklären lasse, hat hier Descartes irre geführt; daß er von ihr vollständig durchdrungen war, läßt aber begreifen, weshalb er weder Methoden noch Resultate seiner großen Zeitgenossen Stevinus und Galilei zu verstehen vermochte, ja sogar das vermessene Wort sprach: „in Galileis Schriften finde ich nichts, um was ich ihn beneide, und fast nichts, was ich als mein betrachten möchte." Umgekehrt wieder bezeichneten Männer wie Gassendi oder Huygens die Wirbeltheorie des Descartes, namentlich in ihrer Anwendung auf den Kosmos, als „eine Mischung von Träumen und Hirngespinsten", einen „physikalischen Roman", „ein Gewebe so leichtfertiger Gründe und Dichtungen, daß man nur mit Verwunderung sehen kann, welche Mühe auf seine Anfertigung verwandt wurde".

Den optischen Theorien endlich, auf die Descartes großes Gewicht legte, haftet der Mangel an, daß sie stets nur die Phänomene der Brechung, nicht aber die der Farbenzerstreuung erklären, da nicht einzusehen ist, wieso die brechenden Medien den Lichtteilchen Rotationsbewegungen, und noch dazu solche von sehr verschiedener Geschwindigkeit, erteilen können; die Descartes zuweilen zugeschriebene Ansicht, diese Geschwindig-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0534-5

keiten seien „schon von vornherein gegeben", d. h. das weiße Licht „enthalte bereits an sich Strahlen von allen Farben, die bei der Brechung nur getrennt werden", hat er tatsächlich niemals ausgesprochen.

In philosophischer Beziehung ist als ein Hauptmangel von Descartes System hervorzuheben, daß, strenge genommen, der Satz „cogito ergo sum" nur das geistige, nicht auch das körperliche Sein des Denkenden beweist, und daß die Begriffe des Selbstbewußtseins und der Individualität, die Descartes als „höchst deutliche, einfache und durchsichtige" voraussetzt, in Wirklichkeit zu den letzten, schwierigsten, und noch heute der Erklärung fast unzugänglichen Abstraktionen gehören. Nur durch eine ganz unzulässige, seinem eigenen sonstigen Gedankengange widersprechende Unterstellung konstruiert sodann Descartes aus dem „Denken" ein „denkendes Etwas", und identifiziert dieses mit der üblichen Vorstellung einer „Seele" als beharrender Grundlage des Ichs, das doch in Wahrheit nur Ergebnis, nicht Ursache von Bewußtseinsbestimmungen sein kann; es liegt hier eine der üblen Folgen seines Unvermögens vor, sich vom mittelalterlichen scholastischen Begriffe der „Substanz" loszumachen. Die drei Substanzen, Gott, Materie, und Seele, werden übrigens nicht aus dem Denken abgeleitet, sondern in ihm „vorgefunden", und zwar als „eingeborene Ideen", deren Herkunft, Wesen, und Tragweite im Dunkeln verbleibt; nur für die Existenz Gottes findet sich noch ein besonderer Beweis geführt, den man aber nicht mit Unrecht als eine bloße verschlechterte Auflage jenes berüchtigten ontologischen Beweises des Anselmus von Canterbury angesehen hat. Widerspruchsvoll erscheint die Bezeichnung der Seele als eine „immaterielle Substanz", ungerechtfertigt schon überhaupt die Bezeichnung von Seele und Körper als „Substanzen", da beide doch von Gott geschaffen, also gänzlich durch ihn bestimmt und von ihm abhängig sind; unerklärt bleibt es auch, wieso Körper und Seele, die, als gänzlich voneinander verschieden,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0535-1

sich gegenseitig nicht beeinflussen können, dieses mit Hilfe einer Beeinflussung durch Gott vermögen sollen, der doch, als dritte Substanz, von ihnen beiden nicht weniger verschieden erscheint, als sie dies selbst untereinander sind. Sodann ist aber auch die Wechselwirkung zwischen Leib und Seele keineswegs konsequent, d. h. so dargestellt, wie dieses einem extrem dualistischen Systeme entspräche; denn mögen auch die „Anstöße" der Zirbeldrüse noch so klein sein, so widerstreitet doch schon ihr bloßes Stattfinden der behaupteten Unmöglichkeit einer unmittelbaren Wirkung von Leib auf Seele oder Seele auf Leib, und es ist ganz offenbar, daß z. B. auch der kleinste wirksame Anstoß der Seele ganz undenkbar bleibt ohne Entstehung einer „neuen" Bewegung, und ohne jene bestimmte Kraftleistung, die erforderlich ist, um den in ihrer Bahn beharrenden Lebensgeistern eine andere Richtung aufzunötigen.

Unklar bleibt ferner: das Verhältnis zwischen Leben, Tod und Seele; der Zusammenhang der geistigen und körperlichen Symptome; die Theorie der seelischen Wirkungen unter Voraussetzung eines Ausschlusses besonderer Seelenvermögen, auf dem Descartes richtigerweise besteht; endlich die gegenseitige Beziehung zwischen Sprache und Denken, deren Vorhandensein ihm nicht entging, ja ihm sogar Versuche zur Herstellung der Ursprache als bedeutsam erscheinen ließ. Auch bezüglich der Betrachtung der Tiere als bloßer belebter Maschinen, als lebendiger Automaten, gewährt schon der einfache Hinweis auf den begangenen Fehler volle Einsicht in dessen Größe; einige Forscher haben zwar die Vermutung ausgesprochen, Descartes habe eigentlich auch den Menschen in ähnlicher Weise angesehen, diesen Gedanken jedoch nicht auszusprechen gewagt, und deshalb, um Tieferdenkende auf ihn hinzuweisen, absichtlich den großen Widerspruch zwischen der sozusagen monistischen Auffassung der Tierwelt und der dualistischen der Menschheit bestehen lassen; innere wie äußere Gründe sprechen aber gegen das Zutreffen einer solchen Vermutung.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0536-7

Angesichts dieser Reihe keineswegs nebensächlicher Irrtümer und Fehlgriffe, drängt sich mit Nachdruck die Frage auf, worauf nun, trotz dieser, die eigentliche Bedeutung Descartes beruhe, — denn das bloße Vorhandensein auch positiver mathematischer, physikalischer, und philosophischer Einzelleistungen könnte kaum mehr in Aussicht stellen, als ein volles Aufwiegen aller jener Mängel. In der Tat darf auch die bleibende Größe Descartes nicht darin gesucht werden, daß ihm solche Einzelleistungen glückten, — und wären sie auch noch so zahlreich und folgenschwer —, bedingt wird sie vielmehr durch die Tiefe seiner Gesamtanschauung, durch das richtige Erfassen der großen Grundgedanken und fundamentalen Probleme.

So stellt sich als leitende Idee seiner ganzen Physik (im weitesten Sinne betrachtet) dar: Die Aufstellung einer einheitlichen Welterklärung auf Grund der Überzeugung, daß alles Geschehen in der rein körperlichen Welt, einschließlich der organischen, allein auf Ausdehnung und Bewegung beruht, demnach auch eine rein mechanische Ableitung zuläßt, und zwar mittels der mathematischen Gesetze, die, als untrügliche eingeborene Ideen des Geistes, gleichzeitig auch die ganze äußere Ordnung der Natur beherrschen. Alles solche Geschehen muß sich daher durch Annahme ausgedehnter individueller Korpuskeln, die mit quantitativ angebbaren Bewegungsgrößen begabt sind, in zureichender Weise erklären lassen, ohne Voraussetzung irgendwelcher „qualitates occultae". Wie die Menge der Materie erhalten bleibt, so auch die der Bewegungsgröße (in der eine dunkle Vorahnung dessen ruht, was wir heute als Energie bezeichnen); alle qualitativen Verschiedenheiten sind deshalb in letzter Linie auf quantitative zurückführbar, d. h. auf bloße Veränderungen der Bewegungszustände, deren Gesamtbetrag aber eine stets unwandelbare und konstante Größe ist. Zur Erklärung jener Veränderungen dient die Wirbeltheorie, die jedenfalls als eine höchst geniale und sehr zweckdienliche Konzeption zu bezeichnen ist, da sie, von wenigen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0537-2

einheitlichen Voraussetzungen ausgehend, eine außerordentliche Fülle von Tatsachen in anscheinend zureichender Weise deutete, und hierdurch, sowie durch ihre treffliche logische Entwicklung, eine Vollständigkeit und Abrundung gewann, die ihr für lange Zeit hinaus siegreiche Überlegenheit sicherte.

Als führender Gedanke der Descartesschen Philosophie tritt die Lehre hervor, daß sich bei voraussetzungslosem, von allen Vorurteilen freiem Selbstdenken, als erstes und wichtigstes philosophisches Problem die Prüfung der Erkenntnis ergibt; nicht vom Sein ist auszugehen, sondern vom Erkennen, denn das einzige, wirklich und unmittelbar Gegebene ist nicht die Materie, sondern das Bewußtsein, und dieses allein kann aller weiteren Forschung zur Grundlage dienen. Bevor wir fragen, was wir wissen, ist also erst zu untersuchen, wie wir wissen. Mit dieser Unterscheidung hat Descartes den Wegweiser zu Kants Kritik der reinen Vernunft aufgestellt.

Was den „methodischen Zweifel" betrifft, so fehlte es Descartes nicht an mannigfachen Vorgängern, denn Sätze wie „Zum Wissen bahnt der Zweifel den Weg", „Erstes Erfordernis der Erkenntnis ist der Zweifel", „Mit dem ersten Zweifel beginnt das erste Wissen", und dergl., finden sich schon bei Aristoteles, bei Pyrrho und Aenesidemos, beim Araber Abu-Haschim (nach v. Kremer), bei Raymund Lull (1235 bis 1315), und bei vielen Anderen, bis herab zu Descartes unmittelbaren skeptischen Vorläufern Charron (1541 bis 1603) und Montaigne (1533 bis 1592); auch zogen schon der heilige Augustinus (354 bis 430), Wilhelm von Occam († 1347), und Campanella (1568 bis 1639), aus solchen Sätzen Schlüsse, die in mancher Hinsicht denen Descartes' gleichen. Völliges Eigentum dieses Forschers ist aber, — wenn wir von der, erst in sehr viel späterer Zeit bekannt gewordenen Philosophie der indischen Upanishaden absehen —, die systematische Ausgestaltung des Skeptizismus in dem Sinne, daß der Zweifel nicht Grenze und Ende alles Denkens bildet, sondern im Gegen-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0538-8

teil Anfang und Ausgangspunkt eines neuen Weges zur Wahrheit, als dessen Ziel sich darstellt: die Erkenntnis der Selbstbewußtheit des denkenden Ichs, und das Gewahrwerden des Gegensatzes zwischen Bewußtsein und Dasein, Denken und Sein, also zwischen Begriffen, die sich einerseits wie unversöhnlich gegenüberstehen, andererseits aber doch gebieterisch nach einer Vermittlung verlangen.

Erfolgt diese nur durch einen „deus ex machina", so kann sie freilich keine volle und dauernde Befriedigung gewähren, und der starre Dualismus bleibt in seiner ganzen Schärfe bestehen. Seine strenge Aufrechterhaltung hat aber auch wohltätige Folgen gezeitigt und segensreich klärend gewirkt: daß das Innenleben nicht aus mechanischen Vorgängen abzuleiten, sondern alles Seelische allein aus Seelischem, alles Physische allein aus Physischem zu erklären, und nur so der rechte Weg zur exakten Naturforschung zu gewinnen sei; daß dem erkennenden Subjekte die äußere Welt als Objekt gegenüberstehe; daß die äußere Welt mir zunächst nur als Vorstellung gegeben ist, und die Frage, ob und welche Realität, ob und welches wahre Dasein ihr zukomme, erst untersucht werden muß; daß der Ursprung der Vorstellung, also in letzter Linie der des Verhältnisses zwischen Objekt und Subjekt, der Prüfung bedürfe; daß die Einheitlichkeit des Weltganzen dem Gegensatze des Subjektiven (Idealen) und Objektiven (Realen) dennoch die Möglichkeit irgend einer Lösung verbürge; — diese und viele andere tiefsinnige Gedanken entflossen den, von Descartes mit so großer Bestimmtheit aufgestellten, und mit Beharrlichkeit festgehaltenen Unterscheidungen.

Ist nun auch in Descartes Lehre vieles Unzureichende und Unfertige, vieles Inkonsequente ja Widerspruchsvolle stehen geblieben, so daß Leibniz sie in dieser Hinsicht mit einigem Rechte als „bloßes Vorzimmer zur Wahrheit" bezeichnen durfte, so hat doch seine Denkarbeit schon durch Erfassen und Aufstellen jener ewigen Probleme eine bahnbrechende, tief ein-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0539-7

greifende, die ganze Folgezeit beherrschende Leistung vollbracht. „Descartes, — so sagt der mit seinem Lobe karge Schopenhauer —, ist der Vater der neueren Philosophie; er hat die Vernunft angeleitet auf eigenen Beinen zu stehen, indem er die Menschen lehrte, ihren eigenen Kopf zu gebrauchen, für den bis dahin die Bibel einerseits, der Aristoteles andererseits funktionierte; er hat sich zuerst das Problem zum Bewußtsein gebracht, um das sich seither alles Philosophieren hauptsächlich dreht, das Problem vom Idealen und Realen, das heißt die Frage, was in unserer Erkenntnis objektiv und was darin subjektiv sei, was darin uns selber, was etwaigen von uns verschiedenen Dingen zuzuschreiben sei." „Dies hat er deutlich erkannt und deutlich ausgesprochen" und ist so „der Atlas geworden, auf dessen Schultern die ganze moderne Philosophie ruht."

In dem durchdringenden, von größter Ursprünglichkeit und Energie erfüllten Geiste diesen freien Selbstdenkers finden sich bereits fast alle Hauptzüge des späteren Zeitalters der Aufklärung vorgebildet; gleich bewunderungswürdig ist die Macht seines unbedingten Strebens nach reiner Wahrheit, wie die Gewalt seiner klaren und logischen Darstellung, — Vorzüge, die ihn gleichzeitig zum Schöpfer der nationalen französischen Philosophie, wie zum Vollender des wissenschaftlichen französischen Stiles stempelten.

Doch nicht nur die Philosophie seines Vaterlandes hat Descartes von Geulincx und Malebranche bis auf Cousin und Comte beeinflußt, sondern auch dessen Kunst: deutet doch Boileaus berühmter Ausspruch, daß nur das klar und deutlich Erkannte wahr, und nur das Wahre schön sei („rien n'est beau que le vrai"), unmittelbar auf Descartes' Lehre zurück!

Seine Physik aber, deren „tourbillons" noch Molière im dritten Akte der „Femmes savantes" in etwas satirischem Tone Erwähnung tut, gewann seit 1671 mit ungeahnter Schnelligkeit

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0540-8

allgemeine Verbreitung und Anerkennung, indem in diesem Jahre, also noch vor Abschluß des Jahrzehntes, in dem Descartes' Schriften auf den Index gesetzt worden waren, das ganz vorzügliche, an einen Entwurf des Cyrano de Bergerac anschließende, und durchaus in Descartes' Sinne abgefaßte Lehrbuch Rohaults erschien; seither verstummte alsbald nicht nur jeder Widerspruch der Mitwelt, sondern selbst die Newtonsche Lehre gebrauchte später Menschenalter, um den Einfluß der Descartesschen zu überwinden, was ihr in Frankreich, nach endlosen Streitigkeiten, erst gegen Ende des 18. Jahrhundertes dank den Bemühungen Maupertuis und Voltaires gelang.

Die Macht jedoch, die Physik wie Philosophie des Descartes in allen diesen Kämpfen unermüdlich und mit dem Aufgebote aller ihrer Mittel schützte und schirmte, war keine andere als die der Kirche, die nämliche also, die jene Lehren samt ihrem Schöpfer kurze Zeit vorher auf das bitterste verfolgt und sie in den Bann getan hatte. Wie die Kirche, als im frühen Mittelalter die Werke des Aristoteles zuerst bekannt wurden, sie zunächst zurückwies und verbot, bald darauf aber, als ihr dies vorteilhaft schien, den Aristoteles für ihren Verbündeten erklärte, ihn als „praecursor Christi in rebus naturalibus" proklamierte, ja schließlich jeden Angriff gegen seine Autorität als Ketzerei betrachtete und rächte: ganz ebenso verhielt sie sich, unbelehrt durch die Schäden, die ihr aus der blinden Identifizierung mit einem bestimmten philosophischen und physikalischen Systeme erwachsen waren, gegen Descartes. Seine anfänglich verworfenen Theorien waren nach wenigen Jahrzehnten zu offiziellen kirchlichen Lehrmeinungen geworden, sie verknöcherten alsbald zu unabänderlichen Dogmen, es galt für frevelhaft, an sie zu rühren, und für ketzerisch, sie zu kritisieren. Infolge solcher Einflüsse ist es ähnlich wie Aristoteles auch Descartes ergangen: gerade die schwächsten und mangelhaftesten Teile der Systeme beider Forscher wurden, weil zufällig fremden Zwecken dienlich, eifrig ausgestaltet und

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0541-4

unermüdlich angepriesen, so daß sie noch jetzt (wenn auch zumeist unbewußterweise) die Denkart der großen Massen, wie die der überwiegenden Menge der Halbgebildeten beherrschen; die wahrhaft bedeutenden und bahnbrechenden Leistungen dieser tiefen Geister aber sind auch heute noch nur Wenigen bekannt, und von noch Wenigeren voll verstanden und gewürdigt.

---

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0542-9
DFG

## 32

# ROBERT MAYER UND DAS GESETZ VON DER „ERHALTUNG DER KRAFT“.[1]

Auch den der Wissenschaft ferner Stehenden ist heutzutage im allgemeinen genügend bekannt, daß Namen und Leistungen Robert Mayers zu den hervorragendsten der neueren Zeit gehören; wollte man sie aber des Näheren befragen, welches die Art der Errungenschaften dieses Mannes sei, und welche eigentlichen Fortschritte die Wissenschaft ihm verdanke, so würde wohl nur selten befriedigende Auskunft zu erlangen sein. In der Regel lautet auf solche Fragen die Antwort: Mayer ist der Entdecker der mechanischen Wärmetheorie, und diese Theorie besagt, daß die Wärme als eine Art der Bewegung betrachtet werden muß. Diese Angaben sind aber im wesentlichen unzutreffend, sowohl hinsichtlich ihres bloßen Wortlautes, als auch hinsichtlich des Sinnes, den man diesem herkömmlicherweise unterzulegen pflegt. Es dürfte daher am Platze sein, sie zu berichtigen, und zu diesem Zwecke Leben und Wirken Robert Mayers einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen. Was er geleistet und was er erlebt, steht gerade bei ihm in völlig unauflöslichem Zusammenhange.

Robert Mayer wurde am 25. November 1814 als Sohn des Apothekers Christian Mayer zu Heilbronn geboren. In

[1] Vortrag, gehalten im „Naturwissenschaftlichen Vereine“ zu Halle a/S. 1896 (Zeitschrift für Naturwissenschaften“ 1897, Bd. 70).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0543-5

Schule und Gymnasium war er ein mittelmäßiger, oft sogar ein schlechter Schüler. Mit Vorliebe trieb er sich im Freien, und namentlich an den Ufern der kleinen Bäche herum, die in jener Gegend dem Neckar zufließen, und versuchte an diesen Wasserrädchen aufzustellen, und mittels solcher ein Perpetuum mobile zu konstruieren. Die Unmöglichkeit, dies zu erreichen, machte ihm schon in seinem Knabenalter, wie er später selbst erzählte, einen tiefen und für sein ganzes Leben vorhaltenden Eindruck. 1832 begann Mayer in Tübingen Medizin zu studieren und setzte dieses Studium bis 1837 fort; in diesem Jahre geriet er mit den Behörden der Universität wegen Zugehörigkeit zu einem verbotenen Korps in Konflikt, und es wurde zeitweiliger Arrest über ihn verhängt.

Dies versetzte Mayer in eine außerordentlich überreizte Stimmung, die sich, wie manche behaupten wollten, beinahe einer geistigen Störung näherte; solchen vorübergehenden Zufällen war er, wie wir sehen werden, auch im ferneren Verlaufe seines Lebens nicht selten unterworfen, wenn mißliche Ereignisse ihn unerwarteterweise betrafen. Nachdem indes jene Untersuchung ohne weitere Folgen niedergeschlagen war, promovierte Mayer 1838 auf eine Dissertation hin, die das Santonin behandelte, jenen fünf Jahre vorher entdeckten Hauptbestandteil des sogenannten Wurmsamens, dem Mayer auf Grund seiner Versuche eine große Zukunft in der Medizin voraussagte, – und, wie die Folge gezeigt hat, mit Recht. 1839 verweilte Mayer in Paris, das sich damals der hervorragendsten medizinischen Kliniken erfreute, und entschloß sich, noch im selben Jahre eine Stelle als Schiffsarzt in Holland anzunehmen, um so die Welt kennen zu lernen, bevor er sich, wie das seine Absicht war, dauernd in seiner Geburtsstadt als praktischer Arzt niederließe; er schiffte sich 1840 zu Rotterdam ein, und zwar auf einem nach Batavia bestimmten Schiffe. Außer der Verpflegung erhielt er ein monatliches Honorar von 50 holländischen Gulden oder ungefähr 85 Mark.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0544-1 DFG

Während der Überfahrt, die ohne besondere Zwischenfälle von statten ging, erregte namentlich eine Tatsache Mayers Geist. Er beobachtete nämlich, – was allerdings auch schon im Altertume, z. B. Cicero und Seneca bekannt war –, daß die vom Sturme gepeitschten Wellen erheblich wärmer seien als ruhiges Wasser, und beschäftigte sich mit der Frage, was wohl die Ursache dieser Erscheinung sein möge. Bei der Ankunft in Batavia befiel die bis dahin gesunde Schiffsmannschaft ein heftiges epidemisches Fieber, gegen das Mayer unter anderem Aderlässe für angezeigt hielt. Hierbei machte er nun eine für alle seine weiteren Leistungen maßgebende und bahnbrechende Beobachtung, die in ihrer Einfachheit an jene der bekannten Überlieferungen erinnert, die Newton und den fallenden Apfel, oder Galilei und die schwingende Ampel im Dome zu Pisa betreffen. Er nahm nämlich wahr, daß bei Aderlässen an Neulingen im tropischen Klima die Armvenen so hellrotes Blut lieferten, daß er zu Anfang beinahe vermeinte, eine Arterie getroffen zu haben. Das Nachsinnen über diese, den Ärzten der Tropen zwar längst bekannte, aber nie von ihnen weiter erwogene Tatsache, führte ihn zu einem Gedankengange, den man in kurzem etwa wie folgt zusammenfassen kann: Bei sehr vermindertem Bedürfnisse organischer Wärmeerzeugung (infolge der geringeren Temperaturdifferenz zwischen dem Körper und der warmen Tropenatmosphäre) werden die mit Sauerstoff beladenen arteriellen Blutkörperchen weniger weit reduziert als in kälterer Umgebung; die Farbendifferenz des arteriellen und venösen Blutes ist ein Ausdruck für die Größe des Sauerstoffverbrauches also für die Stärke des Verbrennungsprozesses im Organismus, und der verminderten Ausscheidung von Wärme entspricht auch ein geringerer Verbrauch an zu oxydierender Substanz. Es produziert aber der Körper außer der Wärme auch noch mechanische Leistung, die indes auf mancherlei Weise, z. B. durch Vermittlung von Reibung, wiederum in Wärme übergeführt werden kann; diese mittelbar

erzeugte Wärme ist daher ebenfalls auf Rechnung des vitalen Verbrennungsprozesses, also eines Stoffverbrauches, zu setzen. Nun bleibt die Temperatur des gesunden menschlichen Körpers konstant; also muß auch zwischen der Temperatur der Umgebung und der gesamten Wärmeentwicklung des Körpers ein bestimmter und fester Zusammenhang bestehen. Von dieser gesamten Wärme wird aber ein Teil in Form mechanischer Leistung entwickelt: demnach waltet auch zwischen mechanischer Leistung und Wärme ein konstantes Verhältnis. Die Summe von Wärme und Arbeit, als an einen proportionalen Stoffverbrauch gebunden, erweist sich selbst als konstant, als etwas Substantielles (das wir heute als „Energie" bezeichnen). So aber, wie auf dem Gebiete der Wärme, muß es sich offenbar auf allen Gebieten verhalten, d. h. die Summe aller Energien ist ebenfalls als etwas Substantielles anzusehen, sie ist konstant.

Zur Zeit, als Mayer diesen großartigen Gedankengang erfaßte und durchführte, fühlte er sich, wie er seinen Freunden noch nach Jahren erzählte, inspiriert wie nie vordem oder nachdem, so daß er kaum das Schiff verließ, den Herrlichkeiten der ihm neuen Tropenwelt keine Aufmerksamkeit schenkte, und sich am glücklichsten fühlte, wenn er ungestört an Bord arbeiten und sich ganz der Entwicklung seiner Gedanken hingeben konnte.

---

Gleich nach seiner Rückkehr nach Europa brachte Mayer seine Ansichten in einem ersten Aufsatze zu Papier, der, wie er selbst späterhin wahrnahm, nach einigen Richtungen unvollkommen, nach anderen sogar fehlerhaft war. Er schickte diesen zunächst an den berühmten Physiker Poggendorff, den Herausgeber der „Annalen der Physik", sowie an den hervorragenden Chemiker Gmelin in Heidelberg, ohne aber von diesen auch nur einer Erwiderung oder Empfangsanzeige gewürdigt zu werden; hingegen ließ ihm ein Professor der Mechanik, dessen Namen nicht überliefert ist, folgende klassische

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0546-2 DFG

Antwort zugehen: „Das Gebiet der Wissenschaften ist bereits übergroß genug, und daher eine Erweiterung desselben keineswegs wünschenswert". Freunde, unter denen namentlich Baur und Rümelin, der bekannte nachmalige Kanzler der Universität Tübingen, zu nennen sind, suchten nun Mayer, dessen Ideen sie, ohne ihren Gehalt eigentlich voll zu begreifen, doch für originell und bedeutsam erkannten, mit den Physikern der Universitäten Tübingen und Heidelberg, Prof. Nörremberg und Prof. Jolly, in Berührung zu bringen. Aber diese verdienten Gelehrten waren nicht imstande, den Gedankengang Mayers zu fassen und zu verstehen; namentlich schien ihnen der Mangel an experimentaler Begründung schwerwiegend, und Jolly riet deshalb Mayer, er möge doch Versuche anstellen, da z. B., wenn seine Theorien richtig seien, es möglich erscheinen müsse, die Temperatur des Wassers durch Schütteln in einer geschlossenen Flasche zu erhöhen. Mit Vergnügen berichtete Jolly noch in seinen alten Tagen, wie damals, Monate nach ihrer ersten Zusammenkunft, plötzlich die Türe seines Laboratoriums aufgegangen, und ein, beim ersten Anblick ihm gar nicht mehr erinnerlicher Mann erschienen sei, der im breiten schwäbischen Dialekt, den zu sprechen er gewohnt war, ihm ohne weiteres zurief: „Es ischt aso!", – indem er voraussetzte, daß auch Jolly sich während der ganzen verflossenen Zeit keinem anderen Gedanken hingegeben habe, als dem von ihm angeregten.

In verbesserter und geläuterter Form legte Mayer 1842 seine Lehre in einem neuen Aufsatze dar: „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur". Daß er, obwohl von der Betrachtung des organischen Stoffwechsels ausgehend, doch zunächst nicht diesen behandelte, sondern anorganische Probleme voranstellte, hatte seinen Grund darin, daß er diese letzteren als das feste Fundament betrachtete, von dem aus, sobald es erst völlig gesichert dastehe, er unbesorgt und ungestört weiter bauen könne.



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0547-8

Mayer geht in diesem Aufsatze zunächst von den Grundsätzen aus: causa aequat effectum (die Ursache ist gleichwertig der Wirkung), ex nihilo nihil fit (aus nichts wird nichts), und nihil fit ad nihilum (keine Sache kann zu nichts werden). Sowohl die Erfahrung als auch die Denkgesetze zeigen nun, daß ebenso wie die Materie auch die Kraft oder Energie unzerstörlich ist, während sie sich, — im Gegensatze zur Materie, — als wandelbar und imponderabel erweist. Die Kraft bringt, als Ursache, eine ihr gleiche Wirkung hervor, hat aber, sobald diese hervorgebracht ist, hiermit auch aufgehört selbst zu sein, d. h. die Ursache ist ganz und völlig in eine ihr gleichwertige Wirkung übergegangen. Dieser Anschauung widerstreitet namentlich die hergebrachte Definition der Schwere, gegen die sich daher Mayer entschieden ausspricht. Die Schwere ist nach Mayer keine Kraft, sondern eine Eigenschaft, und zwar jene, die die Beschleunigung des freien Falles bedingt. Wäre die Schwere eine Kraft im üblichen Sinne, so hätte sie offenbar die Fähigkeit zu wirken, ohne doch abzunehmen, d. h. es müßte Bewegung ohne Aufwand einer Kraft fortdauernd neu erzeugt werden können, aber auch umgekehrt eine gegebene Bewegung häufig zu nichts werden, also verschwinden. Die andauernde Produktion von Bewegung ohne Kraftaufwand würde aber nichts anderes bedeuten, als die Möglichkeit eines „Perpetuum mobile". Daß jedoch ein solches nicht existieren könne, war in der Wissenschaft längst nicht mehr strittig: hatte doch die Pariser Akademie schon im Jahre 1775 beschlossen, Einsendungen, die die Erfindung des Perpetuum mobile beträfen, fortan einer Prüfung nicht mehr zu unterziehen. Also nicht die Schwere ist nach Mayer Ursache des Falles der Körper, sondern vielmehr die räumliche Differenz zwischen einem über die Erde erhobenen Körper und der Erde selbst; also diese Erhebung über die Erde, sie ist die wahre „Kraft", die wir heute als „Energie der Lage" oder „potentielle Energie" bezeichnen, während sie Mayer „Fallkraft" benannte. Die ge-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0548-3

hobene Last als eine Form der Energie oder, wie er sich ausdrückte, als eine Kraft zu betrachten, ist einer der kühnsten, originellsten und weittragendsten Gedanken Mayers.

Sehr häufig sehen wir eine Bewegung aufhören, ohne daß sie eine andere Bewegung oder eine Gewichtserhebung erzeugt hätte. Indem Mayer die Frage erwog, was in diesem Falle aus der Bewegung werde, erinnerte er sich der schon seit fast 50 Jahren bekannten Erscheinung, daß Reibung Wärme zu erzeugen vermöge. 1798 bereits hatte Rumford in München beobachtet, daß beim Ausbohren der Kanonen durch die Reibung des Bohrers eine gewaltige Wärmemenge entwickelt werde, die binnen gewisser Zeit sogar hinreiche, um in die Seele des Geschützes gefülltes Wasser bis zum Sieden zu erhitzen. Ferner hatte 1799 der englische Physiker Davy gezeigt, daß Eisstücke durch bloßes Aneinanderreiben im luftleeren Raume teilweise geschmolzen werden können. Auch Mayer selbst hatte beobachtet, daß bewegtes Wasser wärmer sei als ruhiges, daß kaltes Wasser durch Schütteln erwärmt werde, und daß z. B. die Temperatur des Papierbreies in den „Holländer" genannten Rührapparaten der Papierfabrikation, nach längerem Gange des Rührwerkes erheblich zu steigen pflege. Er schloß hieraus unmittelbar, daß ganz allgemein Wärme in Bewegung und diese in Wärme überführbar sei. So wie der Chemiker, lehrt Mayer, nicht vorgibt, daß auf der einen Seite Wasserstoff und Sauerstoff verschwunden und auf der anderen auf unerklärliche Weise Wasser zum Vorschein gekommen sei, sondern vielmehr behauptet, Wasserstoff und Sauerstoff seien in Wasser übergegangen, ganz ebenso ist anzunehmen, daß nicht Bewegung verschwinde und Wärme zum Vorschein komme (oder umgekehrt, wie z. B. in der Dampfmaschine), sondern daß die eine Form der Kraft oder Energie eben nur gesetzmäßig in eine andere übergehe.

Es läge nun nahe, hieraus zu schließen, daß das Wesen der Wärme Bewegung sei, und in der Tat ist diese Folgerung

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0549-2

mit mehr oder weniger Bestimmtheit von der ältesten Zeit angefangen bis in die neuere hinein von zahlreichen Denkern und Forschern gezogen worden, z. B. von Heraklit, Plato, Lukrez, Baco von Verulam, Leibniz, Lavoisier und Laplace, Rumford, Davy, Young, Ampère, Kant, Liebig u. s. w.; auf Definitionen wie die berüchtigte von Boscovich: „Wärme ist die Gärungsbewegung einer schwefligen Substanz" brauchen wir hierbei nicht erst zurückzugreifen! Nach Mayer wäre indessen die Folgerung, „das Wesen der Wärme ist Bewegung", nicht weniger unrichtig als etwa die: „Das Wesen der Fallkraft ist Bewegung"; im Gegenteile sei es eher anzunehmen, daß die Bewegung, um Wärme zu werden, aufhören müsse, Bewegung zu sein.

Zwischen Fallkraft und Bewegung besteht bekanntlich eine konstante Beziehung, die Galilei durch Aufklärung der Gesetze des freien Falles ermittelte, und die sich z. B. durch die Größe des Fallraumes für eine gewisse Zeit, etwa für die erste Sekunde, ausdrücken läßt. In ganz analoger Weise muß auch eine Beziehung zwischen Wärme und Bewegung bestehen: um sie zahlenmäßig wiederzugeben, hätte man festzustellen, auf welche Höhe irgend ein Gewicht erhoben werden muß, damit es beim Herabfallen auf die Erde gerade ebensoviel Arbeit leiste, als zur Erhöhung der Temperatur eines gleichen Gewichtes Wasser um 1° C., also etwa von 0 auf 1°, nötig ist. Eine solche Gleichung muß, so führt Mayer aus, wenn seine Anschauungen zutreffend sind, in der Natur begründet sein.

Mayer war zwar nicht in der Lage, neue einschlägige Versuche selbst anzustellen, es gelang ihm hingegen, auf Grund bereits bekannter experimenteller Daten, die gewünschten Beziehungen auf rechnerischem Wege zu ermitteln. Nehmen wir an, es befinde sich irgend ein Gas, z. B. Luft, in einem Zylinder, ähnlich dem Zylinder einer Dampfmaschine, von genau 1 qm im Querschnitt, und dieser Zylinder enthalte einen gut gedichteten, ohne Reibung beweglichen, und durch ein Gegen-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0550-4 DFG

gewicht genau ausbalancierten Kolben, der soweit herabgelassen wurde, daß er gerade 1 m über der Grundfläche steht, so daß also genau 1 cbm Gas im Zylinder abgesperrt ist. Wird nun der Kolben z. B. durch eine Stellschraube in dieser Lage festgehalten und das abgesperrte Gas auf irgend eine Weise erwärmt, z. B. von 0° bis 100°, so wird es allmählich die letztere Temperatur erlangen, ohne sein Volumen ändern zu können, weil es hieran durch den absperrenden Kolben gehindert wird; die Erwärmung von 0 bis 100° verlangt hierbei die Zufuhr einer gewissen Menge von Wärme, die nach bekannten physikalischen Methoden genau bestimmbar ist. Man wiederhole nun ganz den nämlichen Versuch, jedoch mit der einen Abänderung, daß die Stellschraube beseitigt werde, der Kolben sich also frei bewegen kann. In diesem Falle wird sich das Gas während des Erwärmens ausdehnen, und die schließliche Wärmegrenze von 100° unter beträchtlicher Vergrößerung seines Volumens erreichen, wobei der Kolben im Zylinder ein Stück Weges in die Höhe geschoben werden wird. Es zeigt sich nun, daß in diesem zweiten Falle zur Erwärmung des nämlichen Quantums Luft von 0 auf 100° eine erheblich größere Wärmemenge zugeführt werden muß als im ersten. Die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung liegt nach Mayer darin, daß bei der zweiten Art der Versuchsanordnung außer der bloßen Erwärmung der Luft auch noch eine Arbeit geleistet, nämlich der Kolben im Zylinder nach oben geschoben wird. Die Größe dieser Arbeit läßt sich berechnen, da man einerseits das zugeführte Wärmequantum nach zuverlässigen Methoden feststellen kann, andererseits aber auch die zur Erhebung des Kolbens aufgewendete Arbeit genau bestimmbar ist: man mißt nämlich die Höhe, auf die der Kolben gehoben wurde, sowie (durch barometrische Beobachtung) das Gewicht der Luft oder den Luftdruck, der auf ihm lastete, und bei seiner Hebung überwunden werden mußte.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0551-9

Auf Grund der wenig vollkommenen physikalischen Bestimmungen, die 1842 hinsichtlich dieses schwierigen Gebietes zur Verfügung standen, berechnete nun Mayer das sogenannte „mechanische Wärmeäquivalent" auf 365, welche Zahl, nach späteren genaueren Messungen, auf rund 425 zu erhöhen ist; beim Herabfallen aus 425 m Höhe leistet also ein Körper beliebigen Gewichtes soviel Arbeit, daß mittels Aufwand dieser selben Arbeit eine gleiche Gewichtsmenge Wasser um 1° C. erwärmt werden kann. Die Endgeschwindigkeit eines aus 425 m Höhe fallenden Körpers ist 91 m in einer Sekunde, und die äquivalente Menge Wärme beträgt nur etwa $^1/_{6000}$ jenes Wärmebetrages, der durch Verbrennung eines gleichen Gewichtes Kohle entstehen würde. Die Menge der erzeugten Wärme hängt übrigens, wie Mayer sogleich wahrnahm, allein von jener der umgesetzten mechanischen Arbeit ab, nicht aber davon, auf welche Art und Weise, also wie diese Arbeit umgesetzt wird.

Den vollendeten Aufsatz sandte Mayer 1842 nicht wieder an Poggendorff, dessen Forschungsgebiet er eigentlich betraf, sondern an einen Mann von weit freierem und umfassenderem Geiste, nämlich an Liebig, der zu jener Zeit von ähnlichen Ideen durchdrungen war, die zu völliger Klärung zu bringen er aber nicht vermocht hatte; Liebig erklärte sich sogleich in einem Briefe an Mayer als völlig einverstanden mit dessen Ansichten, und brachte den Aufsatz in seinen „Annalen der Chemie" sofort zum Abdruck.

Frägt man nun, welche Wirkung denn die Veröffentlichung eines so außerordentlichen und bedeutsamen Gedankenganges hervorbrachte, so muß man leider eingestehen, daß zunächst von einer solchen überhaupt nicht die Rede sein konnte. Es waren hieran verschiedene Umstände schuld: der Titel der Abhandlung war nicht geschickt gewählt, die Ausführung schien eine im ganzen summarische, gleichsam nur auf Wahrung der Priorität berechnete, und auch der Ort der Publikation, Liebigs

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0552-5

„Annalen", konnte einer raschen Verbreitung in den Kreisen der Physiker wenig dienlich sein. Ferner zeigten diese sich der von Mayer gewählten Ableitung seiner Lehre aus allgemeinen Prinzipien, — in Erinnerung an die Mißerfolge der naturphilosophischen Epoche —, nicht wohl gesinnt, und betrachteten alles, was nur entfernt an metaphysische Spekulation erinnerte, mit größtem Mißtrauen. Endlich aber hatte Mayer auch versäumt, die Endergebnisse seiner Arbeit deutlich und klar, für jedermann faßbar, am Schlusse nochmals hervorzuheben; er hatte damit gegen ein Gesetz verstoßen, das am treffendsten der bekannte Wiener Komiker Nestroy in den Worten zusammenfaßte: „Wer mit etwas auf die Menge wirken will, der muß sie physisch beim Genick packen und moralisch mit der Nase darauf stoßen", — ein Gesetz, das durchaus richtig ist, und in wissenschaftlicher Hinsicht nicht weniger als in künstlerischer gilt.

Angesichts dieser Umstände kann es nicht Wunder nehmen, daß Mayers Arbeit zunächst gar keine Beachtung, ja in den Fachzeitschriften der Physiker nicht einmal eine Rezension fand; eine solche wurde ihr erst 1845 in einem Buche des Kieler Professors Pfaff, jedoch in höchst konfuser und im wesentlichen ablehnender Weise zuteil, für die aber Mayer immerhin dem Autor seinen Dank sagte, da er sich doch mindestens mit seinem Ideenkreise ernstlich beschäftigt habe.

Mayer selbst war sich, wie der Briefwechsel von 1843 44 mit seinen Freunden Baur, Rümelin, Griesinger und Anderen zeigt, der Tragweite seiner Gedanken völlig bewußt: „Es gibt in Wahrheit nur eine einzige Kraft (Energie); in ewigem Wechsel kreist sie in der toten wie in der lebenden Natur; die Energie in ihren verschiedenen Formen kennen zu lernen, die Bedingungen ihrer Metamorphosen zu erforschen, dies ist die einzige Aufgabe der Physik". „Wahrlich, ich sage euch, eine einzige Zahl hat mehr wahren und bleibenden Wert als eine kostbare Bibliothek voll Hypothesen." „Kommen wird der

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0553-1

Tag, das ist ganz gewiß, da diese Wahrheiten zum Gemeingut der ganzen Wissenschaft werden."

Dabei war indessen Mayer weit entfernt von jeder Selbstüberschätzung: „Ich weiß wohl, daß ich kein Physiker bin. Soll ich aber den Schacht zuwerfen, bei dem Bewußtsein, daß Gold daraus für meine Wissenschaft zu gewinnen ist?" Um seine Kenntnisse zu vervollkommnen, nahm er noch in dieser Zeit bei seinem Freunde Baur regelmäßigen Unterricht in der Mechanik, Physik, und Infinitesimal-Rechnung, was um so höher anzuschlagen ist, als er seit 1842 verheiratet, und als Stadtarzt in Heilbronn praktisch in höchst anstrengender Weise beschäftigt war.

---

Eine weitere Entwicklung seiner Grundgedanken gab Mayer in dem Aufsatze „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel" (1845), und es ist bemerkenswert, daß er auch hier zuerst und in ausführlicher Weise das anorganische Gebiet zu behandeln trachtet. Folgendes sind etwa die Grundgedanken dieser Schrift:

Um eine ruhende Masse in Bewegung zu setzen, ist Kraft (Energie) nötig; ein Objekt, das, indem es aufgewendet wird, Bewegung hervorbringt, nennen wir Kraft, und es gibt nur eine Kraft (Energie), die, ewig wechselnd, in der toten wie in der lebenden Natur kreist.

Die erste Stelle bei Betrachtung der Kräfte verdient die Bewegung; sie ist eine Kraft, d. h. imponderabel, wandelbar, aber der Größe nach konstant. Die Fallbewegung einer vorher ruhenden Masse erfordert den Aufwand einer Kraft; auf die Frage, welches diese Kraft sei, ist zu antworten: Die Erhebung (die Energie der Lage, die potentielle Energie, oder Fallkraft).

Auch die Wärme ist eine Kraft. Sie läßt sich in mechanischen Effekt verwandeln, und dies ist eine wirkliche Tatsache, nicht aber eine sogenannte „Erklärung" dieser Verwandlung, über deren Wesen vielmehr hierdurch nichts aus-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0554-6
DFG

gesagt sein soll und kann. Als Beispiele für die Verwandlung von Wärme in mechanische Leistung läßt sich anführen, daß Kohlen, unter dem Kessel verbrennend, weniger Wärme frei geben, wenn die Maschine arbeitet, daß Geschütze beim blinden Feuern heißer werden als wenn sie geladen sind, und daß Gase, die sich unter Überwindung von Druck ausdehnen, also während der Ausdehnung Arbeit leisten, Wärme verlieren und sich abkühlen, während die Ausdehnung der Gase an und für sich, z. B. beim Überströmen in einen luftleeren, also widerstandslosen Raum, keinen Wärmeaufwand erfordert, wie Gay-Lussac schon 1807 gezeigt hat. — Es verdient bemerkt zu werden, daß bereits bei dieser Gelegenheit Mayer die Ansicht aussprach, keine gegebene Wärmemenge lasse sich als Ganzes, d. h. vollständig, in Bewegung umsetzen; es ist dies ein höchst wichtiger Satz, dessen mathematische Darlegung und wissenschaftliche Ausgestaltung zu den größten Verdiensten des berühmten Wärmetheoretikers Clausius gezählt wird.

Keine „Kraft" ist die Schwere, vor allem keine konstante, gleichmäßig beschleunigende Kraft, wie das ausnahmslos die damaligen physikalischen Werke und Schulbücher lehrten (und zum Teil noch heute lehren). Die Totalwirkung einer konstanten Kraft müßte nämlich notwendigerweise eine unendliche Bewegungsgröße sein, beziehungsweise die unendliche Geschwindigkeit eines aus unbegrenzter Entfernung auf die Erde fallenden Körpers. Diese letztere Geschwindigkeit hat aber in Wirklichkeit einen endlichen, maximalen Wert, der allein durch die Massen der Erde und des betreffenden Körpers bedingt ist. Auf Grund des Newtonschen Gravitationsgesetzes ist dieser Wert, wie Mayer zuerst nachwies, berechenbar, und zwar findet man, daß ein aus unbegrenzter Entfernung auf die Erde herabstürzender Körper eine maximale Geschwindigkeit von etwa 12000 m in der Sekunde erreicht, diese aber nicht überschreiten kann. Beim Falle einer Masse von z. B. 1 g mit solcher Geschwindigkeit würde eine Arbeit geleistet,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0555-2

vermittelst deren man ein gleiches Gewicht, also 1 g Wasser, um etwa 15000° C. zu erwärmen vermöchte, die also 15000 Kalorien gleichwertig wäre.

Auch die chemische Differenz der Materie ist eine Kraft, jedoch eine relativ kleine. 1 g Knallgas z. B. vermag bei seiner Verbrennung nicht mehr als etwa 3850 Kalorien zu entwickeln, während, wie wir eben gesehen haben, deren ungefähr 15000 nötig wären, um ein Gewicht von 1 g aus dem Anziehungsbereiche der Erde wegzuschleudern. Auf dem viel kleineren Monde, woselbst auch die Schwere entsprechend geringer als auf der Erde ist, wäre das Knallgas bei weitem ausreichend, eine solche Wirkung hervorzubringen, die dort nur einen Aufwand von etwa 777 Kalorien erfordern würde. — Die Erde hat in ihrer Bahn eine mittlere Geschwindigkeit von ungefähr 31000 m in der Sekunde; die Erzeugung dieser Bewegung würde, wie dies das mechanische Aequivalent der Wärme zu berechnen gestattet, die Verbrennung des 13fachen Gewichtes der Erde an Kohle erfordern, und die erzielte Verbrennungswärme wäre ausreichend, um ein dem Erdvolum gleiches Volumen Wasser (dem doch die höchste spezifische Wärme zukommt), um 110000° Celsius zu erwärmen; es ist also ersichtlich, daß schon ein ganz geringer Teil der Bewegungskraft der Erde, in Wärme umgesetzt, genügend wäre, um die ganze Erde in glühenden Staub aufzulösen.

Auch die Reibungs- und Verteilungs-Elektrizität sind Kräfte, denn sie werden unter Aufwand mechanischen Effektes (Arbeit) erzeugt, und auch umgekehrt, wie das z. B. beim Elektrophor ersichtlich ist; ebenso verhält es sich mit dem Magnetismus, und auch die galvanische Elektrizität steht in engem Zusammenhange mit den chemischen Umsetzungen der Bestandteile in der galvanischen Batterie.

Es gibt also, — und hierauf wies Mayer schon in den Briefen von 1842 hin, — zwar nur eine Energie, aber fünf wohlbekannte, verschiedene Formen der Energie, und 25erlei

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0556-8 DFG

mögliche, und durch Beispiele zu belegende Übergänge von jeder dieser Formen in alle anderen. Die erwähnten fünf Formen sind: 1. Fallkraft, 2. Bewegung, 3. Wärme, 4. Chemisches Getrennt- und Verbunden-Sein von Materien, 5. Magnetismus und Elektrizität. Zurückzuweisen ist hingegen die, im Sinne der alten und bis dahin üblichen Theorie gebräuchliche Anschauung von Kräften, die als gewichtslose oder imponderable Fluida definiert werden: „Sprechen wir es aus das große Wort: Es gibt keine immateriellen Materien!"

Mayer untersuchte nun weiter, welches die Quelle aller irdischen Kraft oder Energie sei, und erkannte als solche schon 1841 die Sonne. Die Pflanzen verwandeln das Licht oder besser gesagt die strahlende Energie der Sonne in chemische Differenz, die z. B. bei der Verbrennung in Form von Wärme wieder frei wird; sogenannte „Lebenskräfte" hingegen, die die Energie nicht nur umwandeln, sondern auch erschaffen könnten, gibt es nicht, und kann es nicht geben, weder im pflanzlichen noch im tierischen Organismus. In letzterem entwickelt die Oxydation der Nahrungsstoffe durch den Sauerstoff der Luft freie Wärme oder eine, einem Teile dieser Wärme äquivalente Menge von Bewegung; die gesamte, dem chemischen Prozesse äquivalente Wärme ist also stets die Summe einerseits der in freier Form, und andrerseits der in Form von Bewegung abgegebenen Wärme. In dieser Hinsicht dachte Mayer die von Lavoisier (1777) und später von Liebig angedeuteten Gedanken zu Ende, ein Verdienst, das um so höher anzuschlagen ist, wenn man die Unklarheit der damals noch allverbreiteten schulgemäßen Vorstellungen bedenkt. So z. B. sieht noch Reich in einem 1842 erschienenen medizinischen Lehrbuche die tierische Wärme als ein Erbstück an, das jedes lebende Wesen vom mütterlichen Organismus mit auf den Weg erhalte, — wozu Mayer die treffende Bemerkung macht: „Für diese Entdeckung wünschen wir besagtem Gelehrten einen Stubenofen, welcher die vom Vater Hochofen überkommene Wärme spende, für und für."

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0557-3

Das Werkzeug zum Umsatze der chemischen Differenz in mechanischen Effekt ist nach Mayer der Muskel, in dem er, — auch hierin der Lehre seiner Zeit weit voraus, — einen wesentlichen Teil der Oxydation stattfinden läßt. Die Umsetzung erfolgt proportional der Masse des durchströmenden Blutes, das als eine langsam brennende Flüssigkeit, als das wahre Öl in der Flamme des Lebens, anzusehen ist. Auf die Größe des Umsatzes läßt sich aus der Tatsache schließen, daß z. B. das menschliche Herz in wenigen Tagen vollständig oxydiert wäre, wenn es seine Arbeit bloß unter Verbrauch seiner eigenen organischen Substanz vollbringen sollte. Hebt sich ein erwachsener Mensch, auf einem Fuße stehend, senkrecht empor, so leistet er eine Arbeit von etwa $^1/_{100}$ Pferdekraft, und es ist nur der Versuch nötig, diese Bewegung in gleichem Zeitmaße wie jene des Herzens fortzusetzen, um ohne weiteres zu erkennen, wie außerordentlich groß die Leistung dieses Organes ist.

In zwei späteren Aufsätzen: „Über die Herzkraft“ (1851) und „Über das Fieber“ (1862) hat Mayer diese Gedanken noch weiter ausgeführt. Ein gesunder Arbeiter setzt z. B. etwa $^1/_6$ des chemischen Effektes in mechanische Arbeit um, während beim Fieberkranken dieser Umsatz fast vollständig stockt, und nur Wärme produziert wird, wobei der Herzschlag an Frequenz außerordentlich zunimmt, an Energie aber im selben Maße nachläßt. Gestört ist hierbei die Anpassung der Wärmeerzeugung an die Wärmeabgabe, also eben der chemische Prozeß. Dieser, demnach der Stoffwechsel, erklärt zur Genüge den Fortbestand des Organismus, während die „Lebenskraft“, die zum Teil noch bei Liebig vorzufinden ist, weil selbst rätselhaft und erst der Deutung bedürftig, niemals ein genügendes Erklärungsprinzip abzugeben vermag.

Was nun aber die Frage anbelangt, auf welche Weise jene gegenseitigen Umsetzungen von Wärme und anderen Energieformen vor sich gehen, so muß auf diese erwidert werden, daß die Natur besagter Umwandlungen uns bisher

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0558-9 DFG

vollständig unbekannt blieb; die sogenannte „innere Seite“ aller solcher organischen Vorgänge ist uns, ihrem Wesen nach, ein Buch mit sieben Siegeln. „Es ist wahrscheinlicher, eine Quinterne in der Lotterie zu gewinnen, als einen verwickelten physiologischen Prozeß durch Hypothesen zu erraten.“ „Ist eine Tatsache nach allen Seiten hin bekannt, so ist sie eben damit auch erklärt, und die Aufgabe der Wissenschaft ist beendigt.“ Mit solchen Worten schließt sich Mayer dem Grundgedanken an, den auch große Physiker, wie Newton und Kirchhoff, letzterer in den bekannten einleitenden Worten zu seiner „Mechanik“, äußerten. Von allen, über das Tatsächliche hinausgehenden Hypothesen trachtete sich Mayer stets sorgfältig ferne zu halten, und vermied es in dieser Richtung, jenen Standpunkt einzunehmen, den Grillparzer mit den treffenden Worten charakterisiert hat: „Unser Erklären der Natur besteht darin, daß wir ein selten vorkommendes Unverständliches auf ein oft vorkommendes, aber ebenso Unverständliches zurückführen.“

Seinem vollendeten Aufsatz, den mit Recht Moleschott in einem späteren Briefe als „ein Werk von monumentalem Charakter, würdig des größten und fruchtbarsten Gedankens, den das Jahrhundert zutage gefördert hat“, bezeichnet, sandte Mayer zunächst an Liebig; da aber Umfang und Inhalt für den Leserkreis der „Annalen der Chemie“ ungeeignet schien, ersuchte ihn Liebig, die Veröffentlichung lieber in Poggendorffs „Annalen der Physik“ zu bewirken. Den gemachten Erfahrungen zufolge wollte sich Mayer jedoch an diesen Forscher nicht wieder wenden, sondern zog es vor, eine Broschüre im Selbstverlage erscheinen zu lassen. Auch die Wirkung dieses Werkes auf das wissenschaftliche Publikum war aber eine außerordentlich geringe, und es lag dies, wie Mayer selbst einsah, teils abermals an dem unpassend gewählten Titel, teils an dem etwas eigensinnigen Festhalten einer ungewohnten, den üblichen Schulbegriffen widerstreitenden Nomenklatur. So blieb denn der Inhalt auch dieser Schrift zunächst unbekannt

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0559-8

und unverstanden; sogar große Physiologen, wie Johannes Müller, und Fachzeitschriften, wie das „Archiv für physiologische Heilkunde", lehnten eine ausführliche Rezension, ja selbst eine kurze Besprechung ab.

---

Mayer ließ sich indessen auch durch diese Mißerfolge nicht entmutigen und trat bald darauf mit zwei weiteren Werken hervor: „Beiträge zur Dynamik des Himmels" (1848), und „Bemerkungen über das mechanische Äquivalent der Wärme" (1850).

In den „Beiträgen zur Dynamik des Himmels" führte er aus, daß das mechanische Äquivalent der Sonnenstrahlung auf jeden Quadratmeter der Erdoberfläche etwa 0,4 Pferdekraft, für die ganze Erde also etwa 200 Billionen Pferdekräfte betrage. Nach Herschels und Pouillets Rechnungen würde diese Wärmemenge genügen, um eine 30 m dicke Eisschicht auf der ganzen Erdoberfläche jährlich zu schmelzen, und es gestattet dies einen Schluß auf die enorme Größe der entsprechenden totalen Ausstrahlung der Sonne. (Es sei jedoch an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß schon Descartes die Berechtigung zur Annahme einer solchen allseitigen Ausstrahlung mit dem Hinweise bezweifelt hat, daß die Sonne wohl nur dahin Wärme abzugeben vermöchte, wo Körper im Weltraume vorhanden seien, um solche auch aufzunehmen, — ein Gedanke, der sich neuerdings auch in den Darlegungen Ostwalds in selbständiger Weise wiederfindet.) Entsprechend der oben erwähnten Totalausstrahlung müßte die Sonne, selbst wenn sie die spezifische Wärme des Wassers, also 1, besäße, sich jährlich um 1,8°, in 5000 Jahren also um 9000° Celsius abkühlen, was den Tatsachen nach entschieden nicht der Fall ist.

Zur Lösung der Frage, woher der Ersatz für die ausgestrahlte Wärme komme, ist die Hypothese, es handle sich um eine chemische Reaktion, nicht ausreichend, denn bestände selbst die Sonne vollständig aus reinster Kohle, so würde deren Ver-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0560-9

brennung doch nur genügen, um etwa 6000 Jahre lang die Wärmeausstrahlung zu decken. Mayer kam daher auf den Gedanken, daß es der Fall meteorischer Massen des Weltraumes auf die Sonne sei, der den Ausgleich jener verlorenen Wärmemengen bewirke. Wie er schon 1844 gezeigt hatte, beträgt für die Erde, deren Radius 6,4 Millionen Meter und deren Beschleunigung 9,8 m ist, die Endgeschwindigkeit eines aus unbegrenzter Entfernung fallenden Körpers etwa 12000 m in der Sekunde; für die Sonne, deren Radius 112 mal, und deren Beschleunigung 28,4 mal größer ist, beträgt die Endgeschwindigkeit aber 630400 m oder 85 geographische Meilen in einer Sekunde. Der Fall von 1 kg meteorischer Masse ist also auf der Sonne (je nach den näheren Umständen) äquivalent der Erzeugung von 24 bis 48 Millionen Kalorien, d. i. 4 bis 8000 mal mehr Wärme, als durch Verbrennung eines gleichen Quantums Kohle gewonnen werden kann. Um die Wärmeausstrahlung der Sonne auf diesem Wege zu decken, müßten in jeder Minute ein bis zwei Millionen Kilogramm Asteroiden aus dem Weltraume auf sie niederstürzen, wonach also eine Masse wie die des Mondes in ein bis zwei, wie die der Erde in 50 bis 100 Jahren verbraucht wäre. Auf jeden Quadratmeter der Sonnenoberfläche würden sich demgemäß in einer Minute 17 bis 34 g meteorischer Massen auflagern, und infolgedessen müßte der Sonnendurchmesser in 28500 bis 57000 Jahren um eine Bogensekunde zunehmen, daher die Jahresdauer sich um $^1/_2$ bis $^7/_8$ Zeitsekunden jährlich verkürzen. Dies stimmt aber mit der Beobachtung nicht überein, und Mayer mußte daher selbst seine Theorie als unzureichend betrachten; sie wurde bekanntlich seither durch die von Helmholtz aufgestellte Kontraktionstheorie ersetzt.

Des weiteren führte Mayer aus, daß Ebbe und Flut offenbar die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde, proportional dem allgemeinen Weststrome des Ozeans, der der Erdrotation entgegenwirkt, verkleinern müssen; Kant hat dies schon 1754 gelehrt, doch waren seine Schriften jedenfalls damals, wie auch



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0561-5

wohl später, Mayer unbekannt. Die mechanische Arbeit, die zur Erzeugung von Ebbe und Flut aufzuwenden ist, berechnete Mayer auf etwa 6000 Millionen Pferdekräfte in der Sekunde, d. i. annähernd $^1/_{30000}$ der gesamten, von der Sonne auf die Erde übertragenen Arbeitsgröße. Hiernach muß die Tagesdauer in 2500 Jahren um $^1/_{16}$ Sekunde jährlich wachsen, falls das Volumen der Erde konstant ist. Diese Voraussetzung trifft indessen nicht zu; die Abkühlung der Erde durch Wärmeausstrahlung sowie deren Folgeerscheinungen vermindern nämlich allmählich ihr Volumen und bewirken dadurch eine Beschleunigung der Rotation. Binnen je 2500 Jahren verkleinert sich der Erdhalbmesser ungefähr um $4^1/_2$ m, und die Temperatur der Erde fällt um $^1/_{14}{}^0$ Celsius. Noch Laplace nahm zu Anfang des 19. Jahrhundertes an, daß die Länge des Sterntages seit den Zeiten des Astronomen Hipparch konstant geblieben sei, und demgemäß hätte man vorauszusetzen, daß die Beschleunigung der Rotation der Erde durch die Abnahme ihres Volumens, und die Verzögerung dieser Rotation durch Einfluß von Ebbe und Flut, sich gerade noch aufheben. Seither aber zeigte, wie auch Mayer selbst in einem später (1870) gehaltenen Vortrage „Über Erdbeben" bemerkte, der englische Astronom Adams, daß in Wirklichkeit die Länge des Sterntages schon abnimmt, und zwar in 1000 Jahren um $^1/_{100}$ Sekunde, der verzögernde Einfluß überwiegt also gegenwärtig bereits den beschleunigenden, und die Erde ist, wenn man sich eines naheliegenden Vergleiches bedienen will, bereits in ihr Greisenalter eingetreten, das langsam, aber sicher ihren heutigen altererbten Zustand der Auflösung zuführen muß.

In dem Werke „Bemerkungen über das mechanische Äquivalent der Wärme" wendet sich Mayer gegen eine Reihe von Mißverständnissen und Entstellungen seiner früheren Lehren, die, worauf wir sogleich zurückkommen werden, seit deren Veröffentlichung zutage getreten waren. Er knüpft zunächst an die gebräuchliche Schuldefinition der Kraft an, die da

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0562-1

lautet: „Kraft ist alles, was eine Bewegung hervorbringt oder hervorzubringen strebt, abändert oder abzuändern strebt", und zeigt, daß in dieser Definition die elf letzten Worte überflüssig sind, wobei nämlich stehen bleibt: „Kraft ist alles!" Und in der Tat ist eben Kraft (Energie) dasjenige Etwas, das bei Erzeugung jeder Bewegung aufgewandt wird, und der erzeugten Bewegungsgröße äquivalent ist.

Sodann wendet sich Mayer abermals gegen die herkömmliche Auffassung der Schwere. Die Schwere ist keine Kraft, kein Bewegung hervorbringendes Objekt, sonst müßte sowohl eine fortdauernde Erzeugung von Bewegung ohne Aufwand (d. h. aus nichts) möglich sein, als auch eine unendliche Endgeschwindigkeit der aus dem Weltraume auf die Erde niederstürzenden Körper, – während doch in der Tat diese Geschwindigkeit den erwähnten maximalen Wert von etwa 12000 m besitzt. Das allgemeine Gesetz der potentiellen Energie enthält das Newtonsche Gravitationsgesetz als speziellen Fall; wo potentielle Energie verschwindet, entsteht Bewegung (und umgekehrt), oder eine der Bewegung äquivalente Menge von Wärme.

Hieraus folgt aber nicht, daß, wie so häufig angenommen wird, die Wärme eine Bewegung sei. Unter dem Namen „Wärme" wird überhaupt nicht selten dreierlei ganz Verschiedenes zusammengefaßt: 1. die sogenannte latente Wärme. Führt man z. B. einem Gefäße voll siedenden Wassers auch noch so viele weitere Wärme zu, so steigt die Temperatur des kochenden Wassers, so lange auch nur ein Tropfen von ihm vorhanden ist, nicht im geringsten, und man nimmt daher an, die aufgewandte Wärme sei verschwunden, sie sei versteckt, latent geworden. In Wirklichkeit hat sie aber dazu gedient, das Wasser von 100° in Dampf von 100° zu verwandeln, der ein außerordentlich viel größeres Volumen einnimmt; es ist also, wie wir heute sagen, Wärmeenergie in Volumenenergie übergegangen. Wärme selbst ist aber dann als solche gar



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0563-6

nicht mehr vorhanden, und es hat keinen Sinn, ihre Gegenwart dennoch anzunehmen, und sie mit dem Beiworte „latent“ oder „versteckt“ zu bezeichnen. 2. Die sogenannte freie Wärme. Sie wird als im Inneren der als warm bezeichneten Körper wirksam gedacht, doch haben wir über ihre Natur keinerlei Kenntnisse. Mögen wir, so sagt Mayer, die Materie als atomistisch konstituiert annehmen oder nicht, die Zwischenräume der Atome mit Äther erfüllt denken oder nicht, — so gelangen wir doch auf keine Weise zu einer wirklich zureichenden, sachlichen Erklärung des Wesens freier Wärme. 3. Die sogenannte strahlende Wärme. Sie pflanzt sich von einem heißen Körper zu einem anderen, weniger heißen fort, anscheinend ohne Vermittlung materieller Teilchen, und jedenfalls ohne Erwärmung des Zwischenraumes, — z. B. von der Sonne zur Erde, oder von einem glühenden Eisenblocke zu Gegenständen seiner Umgebung. Diese Wärme ist jedenfalls eine Bewegungserscheinung und zeigt die charakteristischen Eigenschaften einer solchen. Daß sie aber die Bewegung eines „Äthers“ sei, das erklärt Mayer auch in diesem Falle für mindestens unbewiesen, und allen Hypothesen abhold, läßt er auch diese dahingestellt sein. Auch vom heutigen Standpunkte aus erscheint übrigens diese Vorsicht durchaus berechtigt, da man dem sogenannten Äther, damit er zur Erklärung der kalorischen, optischen, und elektrischen Erscheinungen ausreiche, Eigenschaften zuzuschreiben gezwungen ist, die ihn in ihrer Gesamtheit zu einem Objekte stempeln, dem das Prädikat der Begreiflichkeit nicht im entferntesten mehr zugestanden werden kann. Aus einem erst kürzlich erschienenen Werke des englischen Physikers Lodge, eines Vertreters der extremsten Anschauungen der Schule Maxwells, betitelt „Neueste Anschauungen über Elektrizität“, ergibt sich z. B. etwa folgendes über den Äther: „Äther ist eine alles durchdringende, mit Beharrungsvermögen ausgestattete, gallertartige Masse, reibungslos beweglich, vollständig flüssig, jedoch aus zwei untrennbar

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0564-2

verbundenen, völlig starren Bestandteilen bestehend, gegen mechanischen Druck völlig durchlässig und widerstandslos, inkompressibel, also von unendlicher Elastizität des Volumens, zugleich aber auch in gewissem Grade plastisch, also von endlicher Elastizität der Gestalt." Sich solcher Beschreibung gemäß eine Vorstellung zu bilden, dürfte wohl schwerlich auch dem geschultesten Denker möglich sein; die ganze Anschauungsweise bietet vielmehr nur den Vorteil, nach den meisten Richtungen hin mathematische Anknüpfungen in ausreichender Weise zu gestatten, ist aber im übrigen, um Lodges eigene Worte zu gebrauchen, „eine Parodie der Wirklichkeit."

---

Haben wir nun im Vorstehenden die wichtigsten der Schriften Mayers erörtert, in denen er seine Grundgedanken in genialster Weise nach den verschiedensten Seiten der Wissenschaft hin entwickelte, so wollen wir uns jetzt zunächst mit den äußeren Schicksalen des Forschers beschäftigen, die sich an die Aufnahme seiner Werke knüpften.

Die Physiker von Fach behandelten diese zunächst sehr von oben herab. In den „Fortschritten der Physik", einem seit 1847 von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin herausgegebenen Jahresberichte, führte der Referent, Helmholtz, die erste Schrift Mayers gar nicht an, die zweite erwähnte er nur mit dem Zusatze „bloß der Vollständigkeit der Titel wegen", und wies darauf hin, daß sie Zusammenstellungen schon bekannter Facta enthalte, bezüglich derer auf die Arbeiten von Holtzmann, Joule, und Helmholtz selbst zurückzugreifen sei. Es läßt sich an dieser Stelle nicht vermeiden, auf das unerfreuliche Kapitel der Prioritätsreklamationen einzugehen und die wichtigsten jener Arbeiten zu erwähnen, in denen Zeitgenossen ähnliche Gedanken wie die von Mayer selbst ausgesprochenen niederlegten; denn wie in vielen Fällen, so war auch hier ein wissenschaftliches Problem allmählich zu einem

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0565-8

gewissen Grade der Reife gelangt, und Ideen gleicher Art bewegten eine ganze Anzahl fähiger Köpfe.

Ein merkwürdiges und absonderliches Faktum ist es hierbei, daß die Priorität desjenigen Mannes, dem allein eine solche mit vollem Rechte hätte zugeschrieben werden können, durch eine eigentümliche Verkettung von Umständen gar nicht in Frage kam. Der große französische Physiker Carnot, der 1832 an der Cholera starb, hinterließ nämlich, im Anschlusse an seine höchst geistreichen und für die Geschichte der Wärmelehre außerordentlich wichtigen Schriften, ein Konvolut von Papieren, die erst 1876 herausgegeben und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurden; da ergab es sich, daß Carnot schon um 1830 den Gedanken einer Äquivalenz von Wärme und Arbeit gefaßt, und als Äquivalenzzahl 370 berechnet hatte. Weil aber sein gesamter Nachlaß über 40 Jahre hindurch der Wissenschaft vorenthalten blieb, so konnten seine Anschauungen, deren Entwicklung und Herleitung man übrigens im einzelnen nicht mehr wohl verfolgen kann, keinerlei Einfluß auf den Gang der Forschung ausüben.

1843 hatte ein dänischer Forscher, Colding, teils auf Vermutungen ziemlich unklarer Natur, teils auf Reibungsversuche gestützt, ebenfalls ein Wärmeäquivalent von 350 berechnet. Doch blieb seine in dänischer Sprache verfaßte Schrift so gut wie unbekannt, bis sie 1863 auch in französischer und englischer Übersetzung erschien.

Im selben Jahre 1843 begann auch Joule seine, mit außerordentlichem experimentellen Geschicke ausgeführten Arbeiten über die Äquivalenz der Kräfte, die zu den schönsten der gesamten messenden Physik gehören, übrigens aber gleichfalls das Schicksal hatten, von der Akademie zu Manchester anfänglich als „völliger Unsinn“ zurückgewiesen zu werden. Auf diese Reihe seiner Arbeiten gestützt, beanspruchte 1847 Joule in den Berichten der Pariser Akademie Mayer gegenüber die Priorität, indem er namentlich behauptete, Mayers Beweis-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0566-3

führung in seiner Schrift von 1842 enthalte eine wesentliche und wichtige Lücke: es sei nämlich nicht nachgewiesen, daß jenes „Mehr" an Wärme, das verbraucht werde, wenn sich das Gas unter Volumenvergrößerung ausdehne, wirklich nur durch die Arbeitsleistung, und nicht etwa durch die Ausdehnung des Gases konsumiert worden sei. Joule übersah hierbei, daß der verlangte Beweis schon 1807 von Gay-Lussac geliefert worden war, und daß Mayer in seiner Schrift von 1842 sich an der entsprechenden Stelle ausführlich auf diesen Beweis Gay-Lussacs berief. Mayer wies daher den Prioritätsanspruch Joules mit Bestimmtheit, vielleicht aber mit allzu großer Höflichkeit ab, was zur Folge hatte, daß Joule sich für nicht widerlegt ansah, und auch späterhin auf seiner ganz unbegründeten Meinung, wie auf einer wohlberechtigten, beharrte.

1845 gelangte auch Holtzmann zur Berechnung eines Wärmeäquivalentes, und zwar von 374; doch wurde seine Arbeit, die nicht ganz konsequent durchgeführt war, erst 1848 durch einen Auszug in Poggendorffs „Annalen" weiteren Kreisen der Physiker bekannt. Im nämlichen Jahre behauptete auch der französische Physiker Seguin die Idee eines Wärmeäquivalentes gefaßt zu haben, da ihm schon von Montgolfier, seinem Oheime, 1839 übermittelt worden sei, daß es mindestens eine qualitative Beziehung zwischen Arbeit und Wärme gäbe. 1847 endlich erschien der berühmte Aufsatz von Helmholtz „Über die Erhaltung der Kraft", dem gleichfalls das Schicksal widerfuhr, von Poggendorff als „unverständliche Spekulation" abgewiesen zu werden; dieser Aufsatz, der zu den geistvollsten und formvollendetesten gehört, die wir Helmholtz verdanken, ergänzt in vieler Hinsicht die Ausführungen Mayers, ist aber schwerlich geeignet, als Grundlage für eine Reklamation der Priorität zu dienen, um so mehr, als Helmholtz seine Gesetze wesentlich als an das Herrschen von Zentralkräften gebunden ansah, ihr Gebiet also jedenfalls viel zu enge umgrenzte. Trotzdem nahm aber dieser Forscher in einer Rezension in den

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0567-9

„Fortschritten der Physik“ die Priorität für sich in Anspruch, wobei er sich wiederum auf die schon von Joule fälschlich angeführte Lücke in Mayers Beweisführung berief, Mayers öffentliche Widerlegung Joules aber vollständig ignorierte.

Das kritische Jahr 1848 brachte auch für Mayer große Erregungen mit sich. Einer seiner Brüder hatte sich den badischen Freischaren zugesellt, und auf Bitten seiner Schwägerin entschloß sich Mayer, trotz der sichtlichen Gefahr, mit ihr zusammen dem Bruder nachzureisen und ihn nach Hause zurückzubringen. Er hatte dabei das Mißgeschick, in die Hände der Aufständischen zu fallen, und wurde, da er als Erzreaktionär verrufen war, als vermeintlicher Spion dem Kommandierenden zur sofortigen kriegsgerichtlichen Aburteilung vorgeführt; doch war dieser einsichtig genug, ihn mit der Äußerung: „Ich kann doch nicht alle Reaktionäre erschießen lassen“, wieder frei zu geben. Mayer hat dieser bedenklichen Fahrt nie anders als in humoristischer Weise gedacht, und die Gefahr, in die er sich begeben hatte, stets nur als Folge einer selbstverständlichen Pflichterfüllung angesehen.

Im nächsten Jahre, 1849, sah sich Mayer veranlaßt, der „Allgemeinen Zeitung“ zu Augsburg, die damals zu derartigen Zwecken vielfach benützt wurde, eine Prioritätsreklamation betreffs seiner neuen Lehre einzusenden. Gleich darauf erschien in derselben Zeitung ein von einem Dr. Seyffer unterzeichneter Artikel, in welchem Mayers Theorie als vollkommener Aberwitz, der von der Wissenschaft längst schon abgewiesen und abgetan sei, hingestellt wurde. Nicht wenig erstaunt war daher Mayer, als er zufällig bald darauf die Promotionsschrift desselben Dr. Seyffer in die Hand bekam, und in ihr als erste These las: „Das mechanische Äquivalent der Wärme erkenne ich als eine vollendete Tatsache an.“ Er schickte sogleich eine Berichtigung an die Redaktion der „Allgemeinen Zeitung“, wurde aber abgewiesen. Infolge der großen Ärgernisse und Aufregungen machte sich seine schon einmal erwähnte Neigung

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0568-5

zu krankhaften, an Sinnesverwirrung streifenden Störungen geltend: er verfiel in eine fieberhafte Krankheit, und stürzte sich im Delirium in einem unbewachten Momente 9 m tief auf die Straße hinab. Glücklicherweise erlitt er keinen allzu großen Schaden, und die Erholung war eine sehr rasche, wie schon daraus hervorgeht, daß er bereits 1850 sein Werk „Bemerkungen über das mechanische Äquivalent der Wärme" erscheinen lassen konnte. Er übersandte es mit besonderen Begleitschreiben an die Akademien von Paris, München, und Wien. In Paris wurde Regnault, in München der berühmte Physiker Ohm mit der Berichterstattung betraut; beide fanden aber eine solche unnötig. Die Wiener Akademie druckte das Schreiben Mayers in ihren Berichten zwar ab, und der große Physiologe Brücke schlug vor, indem er auf die hohe praktische und theoretische Wichtigkeit des mechanischen Äquivalentes der Wärme verwies, neue Bestimmungen seines Wertes als Preisaufgaben auszuschreiben; sein Antrag, in dem er übrigens den Namen Mayers nicht nannte, wurde jedoch abgelehnt.

Durch diese fortgesetzte Reihe von Mißerfolgen und schweren persönlichen Kränkungen verfiel Mayer neuerlich in einen trübsinnigen Zustand, und in eine Art religiöser Manie, die zuletzt zu einer schweren Krankheit, einer Gehirnhautentzündung, ausartete. Er suchte Erholung in den Württembergischen Heilanstalten Winnenthal und Göppingen, geriet dort aber leider in die Hände von Ärzten, die nichts weniger als psychiatrisch geschult waren; wie er selbst erzählt, wurde er wesentlich auf Größenwahnsinn hin behandelt, denn es galt von vornherein als feststehend, daß ein schwäbischer Landsmann, Arzt von Beruf, der glaube, eine physikalische Entdeckung ersten Ranges gemacht zu haben, von keiner andern als gerade von dieser Krankheit befallen sein könne. Die Behandlung, die Mayer in den genannten Kliniken erfuhr, bezeichnete er mit Recht als eine der Inquisition würdige; Zwangsjacken und Zwangsstühle waren die Mittel, durch die der

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0569-3

gebeugte Geist des Forschers wieder aufgerichtet werden sollte. Zum Glück trat, trotz aller dieser Maßnahmen der Ärzte, eine rasche und fast völlige Heilung ein, von der nur eine gewisse Reizbarkeit zurückblieb, deren zeitweises Auftreten Mayer auch in späteren Jahren noch mehrmals veranlaßte, auf kurze Frist passende Heilanstalten aufzusuchen. Sein Leiden war übrigens keineswegs ein eigentliches Geistesgestörtsein, sondern bewegte sich in denjenigen Formen, die man heutzutage als für die Abulie oder Willensschwäche charakteristisch anzusehen pflegt.

---

Durch eine Reise in die Schweiz gekräftigt, kehrte Mayer wieder nach Heilbronn zurück, und erholte sich um so rascher gänzlich, als ihm die Befriedigung zu teil wurde, von dieser Zeit ab eine langsame, aber stetige Hinwendung der Wissenschaft nach der Seite seiner Lehre wahrzunehmen. Vor allem sah er die von ihm so eifrig bekämpfte „Lebenskraft", die selbst Liebig schließlich nur mehr unter dem Gewande eines „Kollektivnamens" vorzubringen wagte, seit Anfang der 50er Jahre immer mehr vom Schauplatze schwinden: sie wurde, wie sich Weyrauch treffend ausdrückt, auf dem wissenschaftlichen Raritäten-Kirchhofe, neben dem Horror vacui, der negativen Schwere, dem Phlogiston, und anderen dergleichen Merkwürdigkeiten, zur ewigen Ruhe bestattet. Ferner bestätigten 1854 die von Regnault in der berühmtesten seiner Abhandlungen veröffentlichten ausführlichen Versuche vollständig die Theorien Mayers, und dies war um so höher anzuschlagen, als z. B. zur selben Zeit der hervorragende Ingenieur und Wärmetheoretiker Hirn, dem die Entwicklung der Wärmetheorie so vieles verdankt, noch der Ansicht war, es sei die Leistung von Arbeit sehr wohl auch ohne Wärmeverbrauch möglich, und ein Wärmeäquivalent bestehe zwar, aber es sei nicht konstant, — welche Anschauung er erst 1862 endgültig zurücknahm. Ebenso war noch bis 1857 Faraday

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0570-5

betreffs der Auffassung der Schwere in fast fortwährender Begriffsverwirrung befangen; es kann dies nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, daß z. B. noch 40 Jahre später ein hervorragender Mann, der, obwohl nicht Gelehrter von Fach, doch ein vorzügliches und gedankentiefes philosophisches Werk, „Die Atomistik des Willens", geschrieben hat, Hamerling, die Frage aufwirft, ob es sich mit dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft vereinbaren lasse, daß ein Ei, das ein Vogel hoch oben auf einem Baume in sein Nest gelegt habe, beim Herabfallen eine entsprechende Arbeit leiste, trotzdem es doch nicht vorher auf den Baum hinauf gehoben worden sei!

Im Jahre 1856 hatte Mayer die Genugtuung, daß der Physiker Baumgartner in Wien eine ausführliche Rede über die Bedeutung seiner Lehre hielt, und deren Tragweite dahin feststellte, daß seit Newton nichts von gleicher Wichtigkeit, und nichts gelehrt worden sei, was in ähnlicher Weise eine völlig neue Gestaltung der gesamten Wissenschaft herbeiführen müsse.

Im nämlichen Jahre aber entbrannte auch der Prioritätsstreit mit Joule, Thomson, Hirn, Holtzmann, Colding und Helmholtz aufs neue, und letzterer griff abermals auf die schon wiederholt erwähnte, sogenannte Lücke in Mayers erster Beweisführung von 1842 zurück. Es sei bei dieser Gelegenheit erwähnt, daß der Standpunkt von Helmholtz gegenüber Mayer ein im Laufe der Jahre sehr wechselnder gewesen ist; er ließ ihm bald größere, bald geringere Gerechtigkeit widerfahren, und es mögen hierauf sowohl äußere Einflüsse, als auch namentlich das Verhalten seiner Schüler und Anhänger zeitweise großen Einfluß geübt haben. Sicherlich war aber Helmholtz der Mehrzahl dieser letzteren an Unparteilichkeit weit überlegen, wenn er es auch zeitweise an einer kaum begreiflichen Selbstbefangenheit nicht fehlen ließ, und es namentlich in späteren Jahren liebte, Mayer zwar als den ersten Berechner des Wärmeäquivalentes anzuerkennen, sich selbst aber

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0571-0

als den eigentlichen Entdecker des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft hinzustellen. Als „Vater dieses Prinzipes" ließ er sich noch 1886 von der physikalischen Sektion der Berliner Naturforscherversammlung, und 1891 von der Berliner physiologischen Gesellschaft feierlich begrüßen, und es kann daher nicht befremdlich erscheinen, wenn bei der offiziellen Totenfeier Helmholtzs zu Berlin, der Festredner eine Äußerung ungefähr dahin tat, daß, falls Mayer gar nicht gelebt hätte, Helmholtz wohl der Mann dazu gewesen wäre, die Taten, die jener gewirkt habe, auch aus eigener Kraft zu vollbringen. Ohne die Berechtigung einer solchen Behauptung untersuchen zu wollen, — für die ja der Wahrheitsbeweis doch nie erbracht werden kann —, darf man wohl sagen, daß dieser Ausspruch dem Inhalte nach nur allzu lebhaft an die Fabel vom Ei des Kolumbus erinnert, dem Geschmacke nach aber nur wenig hinter dem bekannten geflügelten Worte Du Bois-Reymonds zurücksteht, wonach Goethe besser getan hätte, statt naturwissenschaftlicher Arbeiten Gedichte zu verfassen, und seinen Faust Gretchen heiraten zu lassen, anstatt ihn in die Hochflut philosophischer Gedanken zu versenken.

Im Jahre 1857 veröffentlichte der Physiker Bohn eine Schrift über die Lehre von der Erhaltung der Kraft, in der er irrtümlicherweise Mayer im Irrenhause verstorben sein ließ; anläßlich eines Vortrages Liebigs in München geriet diese Nachricht in die „Allgemeine Zeitung" und ging aus dieser in Poggendorffs „Biographisches Wörterbuch" über, so daß sie seither, obwohl das Druckfehlerverzeichnis letztgenannten Werkes sie berichtigt, jahrzehntelang in wissenschaftlichen Kreisen nicht wieder auszurotten war. Um sie gründlich zu widerlegen, erschien Mayer 1858 auf der Naturforscherversammlung, und hatte das Vergnügen, dort Männer wie Baumgartner und Schönbein, die zu seinen warmen Verehrern gehörten, persönlich kennen zu lernen. Durch Schönbeins Vermittlung wurde ihm auch die erste öffentliche Anerkennung

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0572-6

zuteil, nämlich die Mitgliedschaft der naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Bald darauf ernannte ihn auch die Universität Tübingen zu ihrem Ehrendoktor, und die Münchener Akademie zu ihrem Mitgliede.

Die entscheidende Wendung in Mayers Schicksal trat aber erst 1862, durch Vermittlung des großen Physikers Clausius in Bonn, und Tyndalls in London ein. Tyndall hielt während der internationalen Ausstellung zu London im königlichen Institute einen Vortrag „Die Energie und ihre Wandlungen", in dem er voll freudiger Anerkennung und auf das unparteiischste die bahnbrechenden Verdienste Mayers in das rechte Licht stellte; auch Tyndalls 1863 verfaßtes Lehrbuch der Wärmetheorie war, als erstes seiner Art, vollkommen auf Grund der Mayerschen Prinzipien aufgebaut. Durch dieses offene Eintreten für Mayer erregte Tyndall indessen den Zorn seiner Landsleute, namentlich Joules, Thomsons, und Taits, die ihn sachlich wie persönlich auf das heftigste angriffen, und ihm namentlich Mangel an sogenanntem „wissenschaftlichem Patriotismus" vorwarfen; in seinen Briefen bedauert Mayer den geehrten Freund, daß er sich seinetwegen solchen Anfechtungen ausgesetzt habe, und zitiert den Wielandschen Spruch: „Sich neue Bahnen brechen, Heißt in ein Nest gelehrter Wespen stechen."

Über das Mißgeschick, 1864 in der Zeitschrift „Das Ausland" wieder als im Irrenhause verstorben bezeichnet zu werden, konnte sich Mayer leicht hinwegsetzen, um so mehr, als ihm nun aus immer weiteren Kreisen Ehrenbezeugungen zuteil wurden: 1864 ernannte ihn die „Naturforschende Gesellschaft zu Halle" zum Mitgliede, 1867 die Akademie zu Turin, desgleichen die zu Wien und zu Paris. Auch wurden ihm der Poncelet-Preis, sowie die Copley-Medaille, wissenschaftliche Auszeichnungen allerhöchsten Ranges, verliehen. Nur die Berliner Akademie verhielt sich abweisend, und ist auch später der Ehre nicht teilhaftig geworden, Mayers Namen in der

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0573-2

Liste ihrer Mitglieder zu verzeichnen. Von der 1867 erschienenen Gesamtausgabe von Mayers Schriften „Die Mechanik der Wärme" nahmen die von der Berliner physikalischen Gesellschaft herausgegebenen „Fortschritte der Physik" auffälligerweise keinerlei Notiz, und ebenso wenig auch von den späteren Schriften Mayers; hingegen besorgte Helmholtz zu gleicher Zeit eine deutsche Übersetzung des physikalischen Lehrbuches von Thomson und Tait, das von ungerechtfertigten und erbitterten Angriffen gegen Mayer erfüllt war.

1869 beteiligte sich Mayer an der Naturforscher-Versammlung zu Innsbruck, und hielt dort einen Vortrag „Über notwendige Konsequenzen und Inkonsequenzen der Wärmemechanik". Aus diesem sind hauptsächlich folgende Gedanken hervorzuheben: Zunächst wendet sich Mayer gegen den von Clausius aufgestellten Begriff der sogenannten Entropie. Nach Clausius strebt die Entropie der Welt einem Maximum zu, das sich schließlich verwirklicht fände, wenn alle Massen zu einer einzigen gleichmäßig vereinigt, und alle Energien in Form von Wärme gleichmäßig über diese verteilt wären, — wobei offenbar ewiges Gleichgewicht herrschen müßte. Diese Lehre lehnte Mayer, als über die Erfahrung hinausgehend, ja ihr widersprechend, entschieden ab, indem, wie er schon früher zeigte, gleich der Beginn selbst einer nur teilweisen Vereinigung kleinerer Weltkörper, durch die enorme, mit ihr verbundene Wärmeentwicklung zu einer Verstäubung oder Vergasung der Massen führen, also dem anzustrebenden Zustande der Entropie geradezu entgegenwirken müßte. Er berief sich hierbei auch auf die berühmte Feuerkugel von 1863, für die die Astronomen eine Geschwindigkeit von über neun Meilen in der Sekunde berechnen konnten, während die Anziehung der Sonne in der Erdentfernung ihr höchstens eine solche von etwa sechs Meilen zu verleihen vermag; aus dieser Tatsache schließt Mayer, daß auch die Einwirkung aus fremden Welträumen stammender Körper auf unser Planetensystem zuzulassen,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0574-7 DFG

und schon deshalb eine Anwendung des Entropieprinzipes auf das Weltganze abzulehnen ist. Es dürfen eben Grundsätze, die nur für ein begrenztes Tatsachengebiet bewiesen und gültig sind, nicht transzendent, d. h. über dieses hinaus, angewendet werden, und verlieren auch, sobald dies doch geschieht, ihren eigentlichen Sinn und ihre Verständlichkeit.

Des weiteren besprach Mayer die konstanten Störungen des elektrischen Gleichgewichtes der Erde, die sich in den Erscheinungen des Nordlichtes, und im Wechsel der magnetischen Deklination bemerkbar machen, und äußerte die Vermutung, daß sie in einer regelmäßigen Abhängigkeit von den Passatwinden ständen, sowie daß die Veränderungen des meteorologischen Äquators jenen der Deklination parallel gingen. Da er die Mittel zur näheren Erforschung dieses so schwierigen Gegenstandes selbst nicht besaß, so mußte er sich damit begnügen, eine solche durch Äußerung seiner Hypothese angeregt zu haben.

Am Schlusse seines Vortrages wandte sich Mayer zu einer Betrachtung der organischen Natur, und führte aus, daß weder Materie noch Kraft erschaffbar seien, wohl aber neue Organismen sich fortdauernd bildeten, und neue Individuen anscheinend ex nihilo entständen; da ferner weder die Materie noch die Energie imstande sei, zu denken, so müsse man notwendigerweise noch ein drittes, ein geistiges Prinzip annehmen. Die geistigen Verrichtungen des Gehirnes gehen nach Mayer zwar durchaus parallel der cerebralen Aktion, sind aber keineswegs mit ihr identisch; als Beispiel hierfür gibt Mayer den seither typisch gebliebenen Vergleich mit dem Zustandekommen der telegraphischen Mitteilung. Eine solche ist ohne chemischen Prozeß in der elektrischen Batterie nicht möglich, und nur durch genaue Kenntnis dieses Prozesses sowie der Art der Erregung und Übertragung des Stromes, wird der Vorgang des Telegraphierens verständlich. Was aber der Telegraph spricht, also der Inhalt der Depesche, das ist keine

Funktion der elektrochemischen Aktion, kann aus dieser nicht begriffen und erklärt, und durch keine noch so eingehende Kenntnis ihres Wesens dem Verständnis irgendwie näher geführt werden. Bei jeder geistigen, ja überhaupt bei jeder von Organismen ausgehenden Tätigkeit, ist eben die physische und die psychische Seite, als Außen- und Innenseite eines und des nämlichen Vorganges, durchaus zu unterscheiden; beide Seiten zeigen strenge Parallelität, jede besitzt aber ihre eigene Gesetzmäßigkeit, und keine kann als Folge aus der andern abgeleitet, oder ihr als Grund untergelegt werden. Dieses Gesetz gilt nicht nur für dies eine Organ, das Gehirn, sondern ist ein wichtiges und allgemeines Grundgesetz der ganzen organischen Welt. Aus den, für die Deutung der Außenseite der letzteren ausreichenden Gesetzen läßt sich nicht auch die Innenseite erklären; vielmehr hat diese Innenseite, als deren höchste Äußerung das Reich des bewußten menschlichen Willens oder der Freiheit erscheint, ihre eigenen Gesetze, die aus den erstgenannten nicht erschlossen, ja mit ihrer Hilfe nicht einmal verständlich gemacht werden können.

An diese gedankentiefen Ausführungen, die in zwei späteren Schriften „Über die Ernährung“ (1871) und „Über veränderliche Größen“ (1873) noch einige Ergänzung finden, schloß Mayer am Ende seines Vortrages eine Erklärung seiner im besten Sinne des Wortes religiösen und gottgläubigen Gesinnung an, die allerdings an diesem Orte und bei dieser Gelegenheit wenig am Platze gewesen sein mag. Er forderte dadurch den energischen Widerspruch einer Anzahl von Gegnern heraus, unter denen sich namentlich Carl Vogt bemerkbar machte, indem er in einem offenen Briefe die Berufer der Naturforscherversammlung beschuldigte, sie hätten einen Mann gestörten Geistes zu einem Vortrage eingeladen, und die Anwesenden mit dem Anhören seiner verworrenen Gedanken belästigt. Mayer, der zufällig während des Heimweges diesen Brief zu lesen bekam, regte sich über dessen Inhalt außerordentlich auf,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0576-9 DFG

und zog sich dadurch eine neuerliche Erkrankung zu. Doch war auch diese glücklicherweise nur vorübergehender Natur, und er fühlte sich, als 1870 der Krieg gegen Frankreich ausbrach, imstande, alle seine Kräfte in aufopferndster Weise der Pflege der Kranken und Verwundeten zu widmen, wofür er vom Könige von Württemberg mit der Denkmünze bedacht wurde. Das glückliche Ende des großen Kampfes stimmte auch Mayer, der bis dahin Partikularist gewesen war, durchaus reichsfreundlich, jedoch hielt er sich seit dieser Zeit von der Politik vollständig fern, versäumte aber nicht, sich als unbedingten Gegner des sogenannten Kulturkampfes zu bekennen, weil er von diesem in letzter Linie nichts weiter als eine Stärkung des streng kirchlichen Einflusses erwartete.

---

Schriftstellerisch war Mayer in den folgenden Jahren nur mehr wenig tätig, und publizierte bloß noch zwei kleinere Arbeiten, den Aufsatz: „Die Torricellische Leere", in dem er den sogenannten Äther als ponderable Materie im Zustande außerordentlich hoher Verdünnung zu betrachten suchte, und die Schrift „Über Auslösungen" (1875), in der er eine Reihe der tiefsinnigsten Ideen, die ihn schon seit dem Jahre 1844 fortdauernd beschäftigten, kurz zusammenfaßte. Die Absicht, über den gleichen Gegenstand ein größeres Werk zu schreiben, blieb leider unausgeführt, und so sind wir denn auf die sehr knappe, mehr andeutende als ausführende Darstellung angewiesen, die Mayer in jener Schrift seinen Gedanken zu widmen imstande war. Es ist nicht leicht, diese in kurzer Übersicht wiederzugeben, und jedenfalls ist es zum Zwecke einer solchen unerläßlich, die zahlreichen zugehörigen Einzelsätze, die sich durch die Abhandlungen und Briefe Mayers, während eines Zeitraumes von über 30 Jahren hin zerstreut vorfinden, mit in Betracht zu ziehen. Man kann dann etwa in folgenden Worten den Grundgedanken der Schrift über Auslösung zum



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0577-4

Ausdrucke bringen: Das Energieprinzip bestimmt nur die Beträge der Umwandlung einer Form der Energie in eine andere, nicht aber die Umstände, unter denen diese Umwandlung eintritt. Daß eine solche Verwandlung stattfindet, warum sie geschieht, wann sie erfolgt, wie sie zustande kommt, binnen welcher Zeit sie sich vollendet, — über diese und ähnliche Fragen gibt das Energieprinzip als solches keinerlei Auskunft. Als zweifellos feststehend ist es zu betrachten, daß keine Energie sich von selbst in eine andere verwandelt, oder ohne weiteres in eine andere Form übergeht; insbesondere ist die potentielle Energie als solche weder nach außen hin wirksam, noch arbeitet sie selbst auf eine Veränderung ihres Zustandes hin. Damit Veränderung, damit Übergang einer Energieform in eine andere stattfinde, bedarf es vielmehr eines Anstoßes, einer äußeren Erschließung, die mit dem Namen „Auslösung" bezeichnet wird. Die Auslösung ist nicht die Ursache der schließlich entstehenden Wirkung, sondern nur die Ursache der eintretenden Umwandlung, — soweit hier nämlich von einem Verhältnisse zwischen Ursache und Folge überhaupt noch die Rede sein kann; der angedeutete Unterschied ist von ganz außerordentlicher Tragweite (und daher noch heute vielfach selbst in wissenschaftlichen Kreisen unverstanden). Die Auslösung selbst kann offenbar nicht mit einem Verbrauche an Energie verbunden sein, sie würde ja sonst gerade dem Gesetze der Erhaltung der Energie widersprechen; der auslösende Anstoß ist oft verschwindend klein, und vielfach besteht gar keine proportionale, überhaupt keine quantitative, ja nicht einmal eine qualitative Beziehung zwischen ihm und der schließlich eintretenden Wirkung. Daher ist denn auch die Auslösung kein Gegenstand für die Mathematik, denn Qualitäten lassen sich nicht wie Quantitäten zahlengemäß berechnen und feststellen. Die eigentliche Domäne der Auslösung ist vor allem die organische Welt, die im Pflanzenreiche auf Reize, im Tier- und Menschenreiche aber auf anschauliche, ja selbst auf abstrakte

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0578-0

Motive reagiert. Die physiologischen, psychologischen und pathologischen Vorgänge, die Funktionen des Nervensystemes, die Tätigkeit auf geistigem Gebiete, — sie alle gehören vornehmlich dem Reiche der Auslösungen an. Es ergibt sich aus dem Dargelegten ohne weiteres, daß die zuweilen aufgeworfene Frage, ob das Gesetz der Erhaltung der Kraft auch für das geistige Gebiet gelte, abzuweisen ist, indem das, für die Energie und ihre Wandlungen bestimmende und maßgebende Verhältnis zwischen Ursache und Wirkung, auf dieses Gebiet des Inneren eine sinngemäße Anwendung überhaupt nicht finden kann. Eine „Weltformel", wie sie verschiedene Gelehrte, u. a. Laplace, und später in seiner berühmten Rede „Über die Grenzen des Naturerkennens" Du Bois-Reymond als denkbar hingestellt hatten, wäre daher nach Mayer in dieser Hinsicht unzureichend: seiner Ansicht nach würde sich das eigentliche Wesen aller inneren, also namentlich auch der geistigen Vorgänge, keineswegs aus einer derartigen Weltformel begreifen, oder gar voraussagen lassen, weil eine solche immer nur für die physische, nie aber für die psychische oder innere Seite des Geschehens in Frage kommen kann.

---

Das äußere Leben Mayers seit 1870 bewegte sich in gleichmäßigen und ruhigen Bahnen. Er behielt seine Berufstätigkeit auch bei vorgerücktem Lebensalter bei, und gab seine Praxis niemals gänzlich auf. Gerne pflegte er geselligen Verkehr, und gab in diesem zahlreiche Beispiele von Gemütlichkeit und Humor, die sich nicht selten auch in treffenden sarkastischen Bemerkungen äußerten, und seinen Freunden oft zu nicht geringem Vergnügen gereichten. Einer von diesen erzählt z. B., wie er mit Mayer ruhig in einer Weinstube saß, als plötzlich ein vierschrötiger Fleischermeister eintrat; ohne weiteres erhob sich Mayer, ging auf den neuen Gast zu und fragte ihn: „Was halten Sie von der Seelenwanderung?" Der



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0579-9

Fremde erwiderte: „Was? Seelenwanderung? Das ist ja Unsinn!“, — worauf Mayer erfreut sagte: „Das ist ganz auch meine Meinung.“ Seinem Freunde aber versicherte er, er habe nicht umhin gekonnt, den Mann, als er ihn in so materieller Wohlbeleibtheit eintreten sah, gerade mit einer Frage so transzendenten Gebietes heimzusuchen.

Gelegentlich einer Besprechung der oft sehr unzureichenden physikalischen Grunderklärungen in Lehrbüchern, äußerte Mayer: „Hört man derlei hohle Phrasen, und frägt dann auf solche hin mit dem Konfirmationsbüchlein: Erkläre mir dieses noch deutlicher!, so kommt die Antwort wie gewöhnlich aus dem Tacitus.“ Daß Tacitus „der Schweiger“ bedeutet, dürfte auch den nicht des Lateinischen Kundigen aus dem Anfangskapitel von Gustav Freytags „Verlorener Handschrift“ wohl bekannt sein.

Ein andermal fragte Mayer in einer lebhaft bewegten Gesellschaft: „Wissen Sie denn auch, daß die Frauen nicht in das Himmelreich kommen?“ Als geantwortet wurde: „Nein, wieso denn?“, erwiderte er: „Es heißt ja, Offenbarung Johannis 8, 1: Und es ward eine Stille im Himmel, bei einer halben Stunde.“

Tiefer aus der Fülle seiner Erlebnisse geschöpft sind wohl die Äußerungen: „Die Geschichte aller Zeiten lehrt, daß die Schulgelehrsamkeit, den Tropfsteingebilden ähnlich, durch Anlagerung gleichartiger Teile bereitwillig an Umfang zunimmt, dagegen einen starren Widerstand jeder mehr als oberflächlichen Umgestaltung ihrer oft grotesken Gebilde entgegensetzt“; und ferner: „Jeden, der zu denken wagt, auf den Scheiterhaufen führen zu wollen, dürfte zu unserem Glücke schon aus ökonomischen Gründen nicht rätlich erscheinen.“

Eine letzte Unterbrechung in Mayers Stillleben bildete noch 1877 die Dühringsche Episode. Dühring hatte nämlich eine preisgekrönte Geschichte der Mechanik verfaßt, und ihr namentlich in der zweiten Auflage, gelegentlich der Darstellung und Beurteilung von Mayers Verdiensten, eine heftige und vielleicht

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0580-0 DFG

nicht immer gerechte Polemik gegen Helmholtz eingeflochten, die diesen, sowie den Kreis seiner Freunde und Schüler, außerordentlich reizte. Im Laufe der hieraus entspringenden literarischen Streitigkeiten ließ sich Dühring verschiedene weitere Beleidigungen akademischer Kreise zuschulden kommen, und wurde schließlich von der Berliner Universität removiert. Diese Vorfälle erregten außerordentliches Aufsehen, teils der hohen geistigen Bedeutung Dührings, teils der unverdient harten Behandlung dieses blinden Gelehrten wegen. Da der ganze Vorfall im wesentlichen an den Namen Mayers anknüpfte, so kam dieser nochmals in aller Mund, und erlangte auch bei den der Wissenschaft ganz ferne Stehenden eine unerwartete Popularität. Es war wohl eine Folge der geschilderten Vorkommnisse, daß Helmholtz in einer Festrede „Das Denken in der Medizin", die er im nämlichen Jahre in Berlin hielt, eine Reihe sehr scharfer Äußerungen über Hypothesenmacherei, Veröffentlichungen unreifer Arbeiten, und ungerechtfertigte Prioritätsreklamationen vorbrachte, die nicht wohl anders als auf Mayer bezogen werden konnten, und auch allgemein als auf diesen gemünzt betrachtet wurden. Mayer sah sich deshalb an seinem Lebensabende nochmals veranlaßt, in Form einer Rezension dieser Rede, sich in ruhiger und maßvollster Form die gebührende Priorität zu wahren; Dühring aber, den er zu dieser Zeit auch persönlich in Wildbad kennen lernte, sprach er sein lebhaftes Bedauern darüber aus, daß er sich, seine gute Sache verfechtend, in bester Absicht, und doch nutzlos, so große persönliche Unannehmlichkeiten zugezogen habe.

Im Laufe des Jahres 1877 begann Mayer über krankhafte Symptome zu klagen; er erkannte bald selbst, daß sich ein Lungenleiden ausgebildet habe, von dem eine Heilung nicht zu erwarten sei, und ging ruhig und gefaßt dem Ende entgegen. Er starb am 20. März 1878 im Kreise seiner Familie, und wurde zu Heilbronn mit hohen Ehren bestattet. Schon 1892 gelang es, hauptsächlich dank den Bemühungen des „Vereines deutscher

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0581-6

Ingenieure und Architekten", ihm ein Denkmal auf dem Marktplatze seiner Vaterstadt zu enthüllen, und im folgenden Jahre erschien auch die von Weyrauch in pietätvollster Weise besorgte dritte Auflage seiner gesammelten Schriften, und die Ausgabe seines Briefwechsels sowie seiner kleineren Werke.

Das körperliche wie das geistige Denkmal werden das Andenken des großen Heimgegangenen in gebührender Weise der Nachwelt überliefern; möge diese in ihm einen Mann ehren, dessen Geist nicht minder hoch stand als sein edles und reiches Herz. Für die Gemütstiefe Mayers zeuge der Schlußsatz eines Vortrages, den er 1871 für die Invalidenstiftung hielt; in diesem hatte er unter anderem auch die Grundlehren der Darwinschen Theorie auseinandergesetzt, der er mit Achtung, aber ohne Sympathie gegenüberstand, und er beendete seine Darlegung mit folgenden Worten, die um so höher anzuschlagen sind, als er selbst, wie selten einer, alle Bitternisse des Lebens durchgekostet hatte: „Ein Kampf ums Dasein findet allerdings statt, aber nicht der Hunger ist es, es ist nicht der Krieg, und auch nicht der Haß ist es, was die Welt erhält, — es ist die Liebe."

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-32771-p0582-2