

LIEBIG, JUSTUS VON (1863/1874): Francis Bacon von Verulam und die Geschichte der Naturwissenschaften. In: Justus von Liebig, *Reden und Abhandlungen*. C. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung. Leipzig und Heidelberg 1874, p. 220 – 254.

Inhalt

Der Aufsatz richtet sich gegen die noch immer in der Wissenschaftstheorie zu findende Glorifizierung von BACON. LIEBIG weist gravierende Denkfehler in den Erklärungen und Schlussfolgerungen von BACON nach und zeigt, dass dessen induktive Methode keinerlei wissenschaftlichen Wert besitzt. Außerdem wendet sich LIEBIG gegen die weitverbreitete Ansicht, BACON habe irgendeinen Einfluss auf die Naturforschung ausgeübt. Hierfür fehlen offenbar bis auf den heutigen Tag die Belege. Nach LIEBIG wussten die Naturforscher seiner Zeit nichts von ihm; andererseits waren ihm auch deren Arbeiten weitgehend unbekannt, und die wenigen Arbeiten, die er kannte, lehnte er ab. So sagt BACON z.B.: »Die empirische Forschungsmethode ist die monströseste und ungestaltetste von allen, weil sie auf der engen Basis und der Dunkelheit einzelner Experimente beruht. Diese Art der Forschung, welche denen, die täglich mit solchen Experimenten verkehren, so sicher und wahrscheinlich dünkt, ist für (uns) Andere unglaublich und leer (*incredibilis et vana*). Dahin gehören beispielsweise die chemischen Methoden und die Gilberts.« (BACON, *Novum Organon* I, Aph. 64, zitiert nach LIEBIG, a.a.O. p. 249.)

Bemerkenswert im Hinblick auf den sogenannten *Neuen Experimentalismus* ist LIEBIG'S Aussage: »Eine empirische Naturforschung in dem gewöhnlichen Sinne existiert gar nicht. Ein Experiment, dem nicht eine Theorie, d.h. eine Idee vorhergeht, verhält sich zur Naturforschung wie das Rasseln mit einer Kinderklapper zur Musik.« (LIEBIG, a.a.O. p. 249).

Weitere thematisch ähnliche Arbeiten von LIEBIG

LIEBIG, JUSTUS VON (1863/1874): Ein Philosoph und ein Naturforscher über Francis Bacon von Verulam. In: Justus von Liebig, *Reden und Abhandlungen*. C. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung. Leipzig und Heidelberg 1874, p. 255 – 279.

LIEBIG, JUSTUS VON (1864/1874): Noch ein Wort über Francis Bacon von Verulam. In: Justus von Liebig, *Reden und Abhandlungen*. C. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung. Leipzig und Heidelberg 1874, p. 280 – 295.

LIEBIG, JUSTUS VON (1865/1874): Induction und Deduction. In: Justus von Liebig, *Reden und Abhandlungen*. C. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung. Leipzig und Heidelberg 1874, p. 296 – 309.

In der zeitgenössischen Literatur wird noch immer die Ansicht vertreten, BACON sei der Begründer oder doch wenigstens der erste Philosoph der neuzeitlichen Wissenschaften gewesen. Doch es gibt auch Stimmen, die dieser Ansicht kritisch gegenüberstehen:

So heißt es bei EHLERS & FEIST (1933, p. 36f): »Wegen seiner Betonung der empirischen Beobachtung und des Experimentes galt Baco lange Zeit als der Begründer der empiristischen Entwicklungsreihe Locke-Hume-Mill oder sogar der neueren Philosophie überhaupt. Dabei wurde übersehen, daß die Methode seiner Naturerkenntnis noch die alte aristotelische war und daß er noch keine Beziehung zu der modernen mathematischen Naturwissenschaft hatte. Er gehört noch ganz der Übergangsphilosophie der Renaissancezeit an.«

Empfehlenswert ist die kritische, aber um ein objektives Urteil bemühte BACON – Studie von FROST (1926).

EHLERS, HUGO & FEIST, HANS (1933): *Philosophie in Merksätzen. I. Geschichte der Philosophie*. Walter de Gruyter & Co. Berlin und Leipzig 1933.

FROST, WALTER (1926): *Bacon und die Naturphilosophie*. Verlag Ernst Reinhard. München, 1926.

Quellen zum wirklichen Stand der Naturwissenschaften zur Zeit von Francis Bacon

GILBERT, WILLIAM (1600/1893/1991): *De magnete, magnetisque corporibus, et de magno magnete tellure; Physiologia noua, plurimisque et argumentis, et experimentis demonstrata*. Petrus Short. Londini 1600.

Englisch: *De Magnete*. Dover Publications Inc., New York, 1991. Ungekürzter und unveränderter Nachdruck der 1893 von P. Fleury Motelay besorgten Übersetzung.

KEPLER, JOHANNES (1604 – 1611/2008): *Schriften zur Optik 1604 – 1611*. Eingeführt und ergänzt durch historische Beiträge zur Optik- und Fernrohrsgeschichte von Rolf Riekher. Verlag Harri Deutsch. Frankfurt/Main 2008.

MEINEL, CHRISTOPH (1984): *In physicis futurum saeculum respicio. Joachim Jungius und die Naturwissenschaftliche Revolution des 17. Jahrhunderts*. Veröffentlichungen der Joachim-Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften Hamburg, Heft 52. Vandenhoeck & Ruprecht. Göttingen, 1984. Im Internet am 21.08.13 verfügbar unter: http://epub.uni-regensburg.de/13311/1/ubr05544_ocr.pdf.

STEVIN, SIMON (1955): *The principal Works of Simon Stevin. Band 1. Mechanics*. Editor: E. J. DIJKSTERHUIS. Amsterdam 1955.

Abweichungen zum Originaltext

Sperrungen im Originaltext wurden durch Kursivschrift ersetzt. Außerdem wurden die Kopfzeilen hinzugefügt. Dort, wo im Originaltext eine Seite endet, wurde der Seitentrenner ‚\‘ eingeführt und die jeweilige Seitenzahl hinzugefügt. So bedeutet ‚Erde \₂₂₀‘, dass die Seite 220 mit dem Wort ‚Erde‘ endet. Worttrennungen am Seitenende wurden nicht gekennzeichnet. So steht ‚\₂₂₂ Erfahrungen‘, obwohl Seite 222 mit ‚Erfah-‘ endet.

Francis Bacon von Verulam und die Geschichte der Naturwissenschaften.

Rede in der öffentlichen Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften am 28. März 1863.

Die Biographen Bacons und die meisten Schriftsteller, die sich mit seinen Werken beschäftigt haben, schildern und betrachten ihn als den Gegner der Scholastiker, als den Erneuerer der Naturwissenschaften, als den Gründer einer neuen Methode der Forschung und einer neuen Philosophie, der empirischen oder Nützlichkeitsphilosophie.

Es erscheint als ein eigenes Verhängniss, dass die Bemühungen der modernen Philosophen, der geistreichsten Männer unseres Jahrhunderts, den Naturforschern auf ihrem schwierigen, mit Hindernissen aller Art besäeten Pfade Hülfe zu leisten und ihre Einsicht in das Wesen der Dinge und Natur zu erweitern und tiefer zu begründen, völlig gescheitert sind; ihre eigenthümlichen, von dem Boden der wahren Erkenntniss sich völlig ablösenden Anschauungen konnten in der That auf die Forschung keinen Einfluss ausüben; in der Geschichte der Naturwissenschaften haben ihre Namen keinen Platz erhalten.

Ganz anders ist die Stellung Bacons; noch nach drei Jahrhunderten glänzt sein Name wie ein leuchtender Stern, der uns, so behauptet man, den richtigen Weg und das wahre Ziel der Wissenschaften gezeigt hat, und es dürfte wohl einiges Interesse erwecken, den Antheil, welchen Bacon an unserer gegenwärtigen Naturwissenschaft hat, aus seinen Werken selbst, genauer als dies bis jetzt geschehen, zu entwickeln.

Bacon lebte in dem merkwürdigsten Jahrhundert unserer Zeitrechnung; grosse Entdeckungen am Himmel und auf der Erde ²²⁰ hatten in dem Geiste der europäischen Bevölkerung eine mächtige Bewegung hervorgerufen; er war der Zeitgenosse Keplers, Galileis, Gilberts, Harriots, der Begründer unserer neueren Astronomie und Physik, der Mechanik, der Hydrostatik, der Optik, der Elektrizitätslehre und der Lehre vom Magnetismus.

Die Geschichte der Naturwissenschaft hat in Beziehung auf die Männer, welche an ihrem Fortschritte und ihrer tieferen Bedeutung Theil genommen haben, vor andern das voraus, dass

sich die Bedeutung ihrer Entdeckungen und der Einfluss ihrer Ideen auf die Arbeiten ihrer Zeit und auf die unsrige mit aller Sicherheit bemessen und abwägen lässt.

Die Thatsachen und Entdeckungen, welche Gegenstände ihrer Forschungen oder ihres Nachdenkens waren, sind an sich unvergänglich; sie sind heute noch wie vor Jahrhunderten unserer Beobachtung und Prüfung zugänglich; jeder ihrer Versuche ist der Wiederherstellung fähig; wir können uns mit Leichtigkeit in alle Verhältnisse und Lagen versetzen, in welchen sie angestellt wurden; wir sind im Stande zu beurtheilen, was ihr Verstand aus den Erscheinungen, die sie erklärten, herauslas, und was ihre Phantasie hineinlegte, was ihren Ideen vorausging, und was sich später daran knüpfte.

Aus Bacons naturwissenschaftlichen Schriften muss sich demnach mit der grössten Bestimmtheit entnehmen lassen, welchen Antheil er hat an den grossen Fragen seiner Zeit: ob er in der geistigen Strömung selbst stand, oder ausserhalb; wie die Entdeckungen der grossen Astronomen und Physiker auf seinen Geist wirkten, ob sie Keime waren zu seinen Ideen, ob er sie überhaupt begriff und richtig beurtheilte.

Bacons *historia naturalis*.

Das wichtigste Werk Bacons zu einer solchen Untersuchung ist ohne Zweifel seine *Historia naturalis* oder *Sylva Sylvarum* — ein Sammelwerk, welches den ganzen Umfang seiner Naturstudien, Beobachtungen, Versuche und Kenntnisse überhaupt in sich schliesst.

In der Einleitung zu diesem Werke (*The Works of Lord Bacon*, Edition of 1846. Henry G. Bohn. London. S. 81 u. 82) ist gesagt, dass Bacon damit den Grund legen wolle für die wahre Philosophie, ²²¹ für die Erleuchtung des Verstandes, der Ableitung von Axiomen und der Erzeugung vieler edlen Dinge und Wirkungen; dass er damit hoffe, das Versprechen zu halten, das er in Beziehung auf die Förderung des Wissens und aller Wissenschaften gegeben habe — dass es zuletzt die Bausteine zu seinem *Novum Organum* enthalte.

Das Bemerkenswerthe in dieser Einleitung ist ihr Anfang und ihr Ende; in diesem ist gesagt, dass nach des Lords Aeusserungen dieses Werk, die *Historia naturalis*, die Welt sei, wie sie Gott und nicht die Menschen gemacht, und dass die Phantasie keinen Theil daran habe.

Hiermit steht der Anfang der Einleitung in einem wahrhaft komischen Widerspruch, denn der Verfasser derselben, Rawley (Professor der Theologie), erzählt ganz harmlos, dass er die Ehre gehabt habe, bei der Compilation dieses Werkes, mit welcher er beschäftigt worden sei, beständig mit Sr. Lordschaft zusammen zu sein, und er musste wohl am besten wissen, dass das Werk nicht die Welt enthalten könne, wie sie Gott erschaffen, da er es ja selbst aus Büchern zusammengetragen hatte.

Es waren demnach die Zuthaten des Lords, die dem Werke auch in Rawley's Augen einen so hohen Rang verliehen, und diese sind in der That für unsere Auffassung von Bacon's Standpunkte von der grössten Bedeutung. Bacon fügte nämlich jeder Thatsache, Erscheinung oder Vorgang einen Grund oder eine Erklärung bei; viele hatte er von Hörensagen, die meisten aus Büchern; nur sehr wenige kannte er aus eigener Anschauung, und bei manchen von diesen erläuterte er seine Erklärung durch Experimente.

In seinem *Novum Organum* hat uns Bacon die Grundsätze der Forschung und die Methoden der Untersuchung einer Naturerscheinung auseinandergesetzt, und die in der *Historia naturalis* behandelten Gegenstände müssen als die praktischen Belege zu seiner Untersuchungsweise angesehen werden. Wir können sonach mit ihrer Hülfe genau beurtheilen, inwieweit seine Grundsätze mit ihrer Anwendung, oder seine Praxis mit seiner Theorie übereinstimmen.

In seinem *Novum Organum* sagt er: „bis zu ihm sei alles Wissen hohl, leer und unfruchtbar gewesen — man habe nicht den wahren Weg eingeschlagen, und dieser sei: an die Thatsachen selbst zu treten, um ihre Anordnung und ihren Zusammenhang kennen zu lernen“. (N. O. I. Aph. 34.) „Die wahre Methode gehe nicht von unbestimmten nach der Hand gemachten \222 Erfahrungen aus, sondern von wohlverstandenen geordneten Thatsachen“. (N. O. I. 32.)

Die *Historia naturalis* Bacon's umfasst in zehn Centurien alle von ihm und seinem Schreiber aus Reisewerken, chemischen, physikalischen und medicinischen Schriften zusammengetragenen Thatsachen; die Aufgabe, die er sich stellte, ist, wie bemerkt, die Erklärung derselben. Die Eigenschaften der Körper, der Metalle und Gesteine, der Pflanzen und Thiere, die Luft, das Wasser, die Fäulniss, der chemische und Lebens-Process, die Verbrennung u.s.w., finden sich darin berührt und erklärt.

Ich wähle einige Beispiele davon aus, nicht darum, weil sie besonders geeignet sind, als Muster für seine Erklärungsweise zu dienen, sondern weil sie in einem Vortrage den kleinsten Raum einnehmen. Alle sind von identischer Natur und Beschaffenheit:

„Manche Körper sind hart, andere weich; die Härte beruht auf der Leerheit, die Weichheit auf der grösseren Quantität von Geistern“. (S. S. 844.)

„Schmelzbarkeit und Unschmelzbarkeit beruhen auf folgenden Ursachen: die erstere auf dem Zurückhalten, die andere auf der leichteren Abgabe der Geister (Spirits)". (Sylva Sylvarum 840.)

„Spirits sind nichts anderes als natürliche Dinge, von verschiedenen Graden von Verdünnung und eingeschlossen in die tastbaren Theile der Körper wie in Hüllen“. (S. S. 98.)

„Die Fäulniss ist das Werk flüchtiger Geister, welche immerdar streben von den Körpern frei zu werden, und, mit der Luft sich mischend, sich der Sonnenstrahlen zu erfreuen“. (S. S. 328.)

„So viel ist wahr: dass Edelsteine feine Geister in sich haben, wie ihr Glanz zeigt, wodurch sie auf die Menschen, durch Uebereinstimmung, belebend und erfreuend wirken. Die besten zu diesem Effect sind Diamant, Smaragd, Rubin und Topas“. (960.) (Als Geschenk nahm bei Bacon unter den Edelsteinen der Diamant offenbar die erste Stelle ein.)

Diese Ansichten sind bis auf die über die Edelsteine ziemlich wortgetreu den Schriften von Paracelsus (1541) entnommen, und sollen nur darthun, dass Bacon's Standpunkt sich von dem seiner Zeit in diesen Dingen nicht unterschied. Es wäre ungerecht, ihm deshalb einen Vorwurf zu machen.

Ganz anders verhält es sich mit den Erklärungen, die er nicht von Andern empfangen hat und die als Merkzeichen seines Wahrnehmungsvermögens und seiner Verstandesoperationen angesehen werden müssen. Zu den einfachsten Beispielen gehören folgende:\223

„Wasser in Brunnen ist wärmer im Winter als im Sommer, und so Luft in Kellern. Der Grund ist, weil in den Theilen diesseits unter der Erde ein gewisser Wärmegrad ist, welcher, fest eingeschlossen wie im Winter, höher, und im Sommer niedriger ist, weil er dann perspirirt“. (S. S. 885.)

„Es ist von den Alten beobachtet worden, dass Salz, welches man in Salzwasser wirft, sich in weniger Zeit löst, als in frischem Wasser. Der Grund mag sein, weil das Salz, welches bereits im Wasser, ist, das neu hinzugefügte hineinzieht“. (S. S. 883.)

„Bringe Zucker in Wein, so dass ein Theil über, ein anderer unter dem Weine ist, und du wirst finden, dass der Zucker ausserhalb früher weich wird und schmilzt als der eingetauchte. Der Grund ist, weil der Wein in das eingetauchte Stück einfach eindringt, während ausserhalb der Wein durch Saugen in das Stück hineingezwungen wird; denn alle porösen Körper treiben die Luft aus, und ziehen Flüssigkeiten in sich hinein“. (S. S. 884.)

Diese Erklärung der allereinfachsten Dinge und Vorgänge dürfte vollkommen darthun, dass Bacon eigentlich gar nicht weiss, wie man einer Thatsache gegenübertritt, und dass er die Feststellung und überhaupt die Beobachtung derselben für seine Erklärung durchaus nicht für nothwendig hält. Das Wasser in Brunnen und die Luft in Kellern ist im Winter nicht wärmer als im Sommer, und Salzwasser löst hinzugesetztes Salz unter Umständen gar nicht, in keinem Falle schneller auf als reines Wasser; in seiner Erklärung der Auflösung des Zuckers beschreibt er einfach den Vorgang; der Grund ist nach ihm die Porosität des Zuckers; dass der eingetauchte Theil ebenso porös ist wie der ausserhalb, darauf kommt es nicht weiter an.

„Es wird von Vielen als von einem gewöhnlichen Experimente versichert, dass ein Erzklumpen in der Tiefe einer Grube mit Leichtigkeit durch die Kraft von zwei Männern bewegt werden könne, welcher auf der Oberfläche der Erde mindestens sechs Männer bedarf, um ihn vom Platze zu bringen. Dies ist ein nobles Beispiel.“ Bacon erklärt diese Thatsache in folgender Weise (S. S. 33): jeder Körper habe seinen ihm von der Natur angewiesenen Ort; entferne man ihn davon, so gerathe er in eine Art von Wuth; daher das Bestreben mit Heftigkeit seinen ursprünglichen Platz wieder einzunehmen, auf welchem er sich ein mässiges Verrücken schon gefallen lasse; daraus erklärt er den Fall und die zunehmende Geschwindigkeit des fallenden Körpers. \224

Als letztes Beispiel diene folgendes

„Klare sternhelle, ja mondhelle Nächte sind kälter als wolkige Nächte. Der Grund ist die Feinheit und Trockenheit der Luft, welche darum durchdringender und schärfer ist; was den Mond betrifft, obwohl er sonst die Luft feucht macht, so ist recht helles Wetter dennoch ein Zeichen der Trockenheit der Luft. Ebenso ist eingeschlossene Luft immer wärmer als freie Luft,

was darum sein kann, weil der Grund der Kälte eine kalte Aushauchung aus dem Erdkörper ist, welche in offenen Plätzen stärker ist; ferner ist die Luft, wenn sie nicht verändert durch diese Aushauchung ist, nicht ohne einen verborgenen Grad von Wärme, wie sie nicht ohne einen ähnlichen geheimen Grad von Licht ist, denn wie könnten Katzen und Eulen sonst sehen in der Nacht?“ (S. S. 866.)

Man wird bemerken, dass der Grund, welchen Bacon für die Kälte der Nächte anführt, nur eine nähere Bezeichnung der Beschaffenheit der Luft in kalten Nächten ist. „Die am meisten beobachteten Einflüsse des Mondes sind (nach ihm) vier: er zieht die Wärme aus der Erde heraus (macht kalt), vermehrt die Feuchtigkeit, veranlasst Fäulniss und bringt die Spirits in Bewegung“. (S. S. 890.) Wenn Bacon das Thauen beim Mondscheine erklären will, so verbreitet er Feuchtigkeit; aber an der Trockenheit der Luft in mondhellen Nächten ist auch der Mondschein Schuld, nur muss er recht hell sein.

Bacon wird sehr viel interessanter, wenn man ihm in seinen Widerlegungen, Beweisführungen und Versuchen folgt. So widerlegt er z. B. die Meinung des Aristoteles über die glänzenden, grünen, rothen und himmelblauen Farben der Federn der Vögel, welche dieser mit dem Klima und den Sonnenstrahlen in Beziehung glaubt. Dies ist ganz falsch, sagt Bacon; „die wahre Ursache ist, weil die von den lebenden Thieren ausgeschiedene Feuchtigkeit, welche die Haare und Federn macht, bei Vögeln durch sehr viel feinere Gefässe (strainer, Filter) geht als bei den Vierfüssern; denn *Federn* gehen durch Kiele und Haare durch die Haut“. (S. S. 5.) Der Kern dieser Erklärung ist demnach der: dass die Vögel darum schönere Farben als die Vierfüsser haben, weil sie Federn besitzen, d. h. Vögel sind; dass es schwarze und weisse Vögel giebt, bei denen die Säfte, welche die Federn machen, auch durch Kiele gehen, dies kommt nicht weiter in Betracht.

Das Folgende wird ganz unverständlich sein, wenn man sich nicht vorstellt, dass Bacon alle seine Forschungen in der Natur in seinem Studirzimmer macht, dass er die Thatsachen, die er \225 bespricht, aus Büchern hat, und dass er die Versuche und ihre Resultate, welche als Beweismittel von ihm gebraucht werden sollen, zum grössten Theil erfindet. Er macht sich eine Erklärung von einem Vorgange, dann denkt er sich einen beweisenden Versuch dafür aus, und lässt uns sodann glauben, sein erdachtes Experiment sei ein wirkliches Experiment.

Bacon nimmt z. B. an: Spiritus vini habe eine verborgene Wärme; er beweist dies (N. O. Aph. 11. 24) daraus: „dass hineingebrachtes Eiweiss gerinne, wie beim Kochen“, und er fügt hinzu: „und weil hineingebrachtes Brod geröstet werde und eine Kruste bekomme wie geröstetes Brod“. Das letztere ist eine Einbildung.

Bacon stellt sich vor, dass die Härtung und Versteinerung weicher Körper durch dreierlei Mittel bewirkt werde, durch Wärme, Kälte und Assimilation. Zum Beweis führt er folgendes Experiment mit Sandstein und Zinn (pewter) an; beide kochte er in einer grossen Menge Wasser, und er sagt: „Der Sandstein wurde weicher, das Zinn hingegen, in welches Wasser nicht eindringen konnte, wurde weisser, dem Silber ähnlicher und viel weniger biegsam“. (S. S. 82.)

Wir wissen, dass sich das Zinn unter diesen Umständen in keiner Weise verändert, und was Bacon davon sagt, rein eingebildet ist.

Seine Unwahrheit steigert sich in eben dem Verhältnisse, als die Vorgänge, die er erklären will, verwickelter werden. Die Flamme und ihre Natur beschäftigen ihn oft: „sie sei keine glühende Luft, wie manche annehmen, sondern die Luft sei ihr feindlich, suche sie aus dem Raume zu drängen, schnüre sie von oben nach unten zusammen, daher ihre Kegelform. Wäre diese Zusammenpressung durch die Luft nicht, so würde die Flamme rund sein und eine Kugelgestalt haben“.

Man sehe dies durch folgenden Versuch: „Man befestige eine kleine Wachskerze in ein Röhrchen von Metall, stelle es in die Mitte einer weiten Schüssel, giesse sodann Weingeist in die Schüssel, und zünde die Kerze und sodann den Weingeist an, so wird man sehen, dass sich die Kerzenflamme mitten in der andern ausdehnt, kugelförmig wird und ihre Farbe behält“. „Dies ist ein nobles Beispiel, welches zweierlei zeigt, 1) dass eine Flamme die andere nicht auslöscht, 2) dass Flammen sich nicht mischen, wie Luft mit Luft“. (S. S. 3.)

Hieran knüpft alsdann Bacon eine Vorstellung über die Natur der Himmelskörper, welche, wie es scheine, rollende Flammen seien. Der ganze Versuch ist, wie wir wissen, unmöglich; mitten ²²⁶ in einer Flamme ist kein Sauerstoff, und eine zweite Flamme kann darin nicht brennen.

Bacon stellt die Ansicht auf, dass die Körper bei ihrer Auflösung schwerer werden, und giebt dazu den folgenden Beweis:

„Man wiege ein Stück Eisen und Salpetersäure, jedes für sich, dann bringe man das Eisen zur Säure, so dass sich das Eisen auflöst. Man wird bemerken, dass die Auflösung gerade so viel wiegt, als das Eisen und die Säure zusammen, obwohl ein dicker rother Dampf entweicht. Dies zeigt, dass die Auflösung eines Körpers sein Gewicht vermehrt“. (S. S. 189.)

Sehr hübsch ist der folgende Zusatz: „Ich habe dies ein- oder zweimal probirt, weiss aber nicht, ob in dem Versuche ein Irrthum war“. Unsere Auslegung des Zusatzes ist: dass er gefunden hat, was wir bei Wiederholung des Versuchs finden, nämlich einen Gewichtsverlust; aber seine Idee ist ihm doch lieber als die Thatsache; ihr entgegen lässt er auch in andern Fällen seine Leser glauben, dass die Lösung (opening) das Gewicht vermehre.

Die obigen sind Beispiele von den Versuchen, die er „fruchtbringende“ nennt; ihnen gegenüber stehen „die lichtbringenden“. Der Unterschied zwischen beiden ist, dass die erstern nach einer Idee gemacht werden und als Beweismittel dienen; „die andern haben die bewunderungswürdige Eigenthümlichkeit, dass sie nie die Erwartungen täuschen. In der That macht man sie nicht eines Werkes wegen, sondern um den natürlichen Grund von etwas zu erforschen. Das Resultat ist immer sicher“.

Das folgende Beispiel eines solchen „lichtbringenden Versuchs“ (N. O. Aph. 99.) zeigt, dass Bacon darunter Versuche meint, die man anstellt ohne zu wissen, was man macht; sie sind Handlungen zu vergleichen ohne Beweggrund, und ihre Erfolge darum zweck- und ziellos.

„Die Dauer einer Flamme unter verschiedenen Verhältnissen zu bestimmen, ist werth untersucht zu werden. Wir wollen zunächst von Körpern sprechen, welche unmittelbar und gänzlich ohne Docht verbrennen. Ein Löffel voll warmer Weingeist brannte 116 Pulsschläge. Derselbe Löffel voll Weingeist mit einem Zusatz von 1/6 Salpeter brannte 94 Pulsschläge, mit 1/6 Kochsalz 83, mit 1/6 Schiesspulver 110 Pulse; ein Stück Wachs in der Mitte des Weingeistes 87, ein Stück Kieselstein 94, 1/6 Wasser 86, und mit gleichviel Wasser nur 4 Pulsschläge“. (S. S. 366.)

Bacon will den Einfluss verschiedener Körper auf das Brennen des Weingeistes durch eine Zahl messen; man wird zunächst ²²⁷ bemerken, dass er die Zahl zu keinem denkbaren Zwecke brauchen kann und will, weil ein „Löffelvoll“ etwas ganz Unbestimmtes und mit der Grösse des Löffels Wechselndes ist, und sodann, dass er selbst die Dauer des Brennens gemacht oder

geändert hat, und nicht die Dinge, die er in den Löffel legte. Denn die Zeit, welche der Weingeist brannte, hängt von dessen Menge ab, und da in einem Löffelvoll ohne Salpeter, Schiesspulver, Kieselstein mehr Weingeist ist, als mit diesen Zusätzen, so drücken die erhaltenen Zahlen keine Beziehungen dieser Dinge zu dem Brennen aus. Der Löffel voll Weingeist ohne Zusatz musste am längsten brennen, in allen andern Versuchen hatte er weniger Weingeist im Löffel.

„Die wahre Methode sucht nicht aufs Gerathewohl (sagt Bacon); aus wohlverstandenen Thatsachen entwickelt sie Grundsätze (axiomata), welche, einmal festgestellt, zu neuen Experimenten führen“. (N. O. Aph. 81.) Dieser richtige Grundsatz, welcher ein halbes Jahrhundert vor Bacon von Leonardo da Vinci beinahe mit denselben Worten ausgesprochen worden ist, und dessen Befolgung dieser die bewunderungswürdigsten und schönsten Entdeckungen in der Naturwissenschaft, in der Mechanik, in der Hydraulik etc. verdankt (Libri, Hist. des scienc. math. 15. et 16. Siècle, Paris, 1838), verwandelt sich in Bacons Praxis zu einem wahren Zerrbilde, in welchem er nicht mehr kennbar ist; einer der besten Belege hierzu ist sein Verfahren, Gold zu machen. (S. S. 326 u. 327.)

Alle Werke Bacons beginnen bekanntlich mit stets sich wiederholenden Klagen über das bisherige Elend der Wissenschaften, und was alles daran Schuld sei, und in prächtigen Phrasen preist er uns sodann die von ihm entdeckten neuen Wege und Instrumente, um den erbarmungswürdigen Zustand zu bessern und die Wissenschaften ihrem wahren Ziele zuzuführen. In dieser Weise beginnt er denn auch die Beschreibung seiner Vorschrift zum Goldmachen.

„Die Welt, sagt er, ist oft belogen worden durch die Meinung Gold zu machen; das Werk halte ich für möglich, aber die seither hierzu vorgeschlagenen Mittel sind voll Irrthum und Betrug, und in der Theorie voller grundloser Einbildung“.

„Sechs Axiome der Reifung (of maturation) müssen im Auge behalten werden; das erste Axiom sei eine mässige Hitze, das zweite, dass der Metallspirit lebendig gemacht und gelöst werden müsse, das dritte, dass die Spirits nicht sprungweise, sondern gleichförmig zu verbreiten seien, das vierte, dass kein Spirit ²²⁸ entweichen dürfe; das fünfte sei die Wahl des geeignetsten Metalls, das sechste endlich, dass man sich Zeit dazu nehme“. Er fährt fort: „Man solle einen kleinen Ofen bauen und für eine mässige Hitze sorgen; als Material Silber wählen, dazu 1/10

Quecksilber und 1/12 Salpeter setzen; sechs Monate lang solle die Operation anhalten, und ein wenig Oel von Zeit zu Zeit werde das Metall dicht und geschmeidig machen“. (S. S. 327.)

In diesem Recepte hat man den ganzen Bacon, den Mann und alle seine Werke. *Alle Mittel, die er zum Goldmachen giebt, sind Irrthum und Betrug, und seine Axiome, welche seine Theorie ausmachen, grundlose Einbildungen.*

Wer mit allem Fleiss und im besten Glauben sein Novum Organum oder eines seiner andern Werke studirt, und einem seiner Gedanken mit der nöthigen Geduld und Beharrlichkeit auf allen Umwegen und in allen Windungen nachgeht, der wird unfehlbar finden, dass derselbe im Ursprunge einer lustig hervorsprudelnden Quelle gleicht, die in ihrem Laufe grüne, mit Blumen bedeckte Wiesen, schattige, kühle Wälder verspricht, und zu einem Bache, welcher Mühlen treibt, und zuletzt zu einem Strome, der Schiffe trägt, zu werden verheisst, die aber den Wanderer, der ihr folgt, in eine Einöde ohne alles Leben leitet, und sich zuletzt in dürrem Sande verläuft. Im Anfange hält man dies für zufällig, und denkt sich, ein zweiter und dritter Versuch werde in andern Richtungen zu etwas lohnenderem führen, allein zuletzt überzeugt man sich, das Alles nur Theaterdecorationen sind. Man merkt endlich die Absicht, und schämt sich, dass man sich so gröblich täuschen liess.

Die Historia Naturalis Bacons ist nicht die Welt, wie sie Gott erschaffen, sondern in Allem, was Bacon dazu gethan hat, eine Welt voller Täuschung und Betrug.

Bacons Methode der Induction.

Nach dem, was man in dem Vorhergehenden aus diesem Werke erfahren hat, welches die Grundlage seines Novum Organum ist, wird man im voraus erschliessen können, was Bacon in diesem uns giebt. ²²⁹

Bei Beurtheilung dieses Werkes darf man sich nicht von den prächtigen gleich Edelsteinen glänzenden Phrasen blenden lassen, über die man nur allzu leicht vergisst; was sie als Zierathen verhüllen. Das wichtigste für uns darin ist seine inductive Methode, als das neue Instrument, welches er, der Erfinder, den Naturforschern zur Erreichung ihrer Zwecke empfiehlt. Da wohl Niemand erwarten darf, mehr damit als wie Bacon selbst hervorzubringen, und er uns dessen

Anwendung in seiner Untersuchung über die Natur der Wärme genau beschrieben hat, so kann wohl kein Zweifel sein, dass wir uns durch ein näheres Eingehen in sein Verfahren ein ganz sicheres Verständniss über den Werth seiner Methode werden verschaffen können.

Seine Vorschrift ist folgende: es sei die Aufgabe die Natur (Form) der Wärme zu erforschen, so entwirft man sich zuvörderst zwei Uebersichtstafeln über Alles, wobei Wärme oder ihr Gegentheil in Betracht kommt. Die Dinge, welche die Beschaffenheit der Wärme haben, kommen in die erste Tabelle, es sind die *affirmativen* Instanzen; die andere umfasst die *negativen* Instanzen, womit Dinge zu bezeichnen sind, welchen die Beschaffenheit der Wärme abgeht. In dieser Weise entwirft Bacon zwei Tafeln, aus denen ich einige Instanzen (womit Beispiele, Fälle, Thatsachen oder Vorgänge gemeint sind) auswähle:

Wärme haben oder *warm* sind:

- 1) Sonnenstrahlen besonders im Sommer und um Mittag.
- 3) Die zündenden Blitze.
- 4) Alle Flammen.
- 12) Die Luft in Kellern im Winter.
- 13) Die Wolle und Federn.
- 22) Das Vitriolöl.
- 24) Frische Pferdeäpfel.
- 26) Spiritus vini, Spiritus et oleum origani, starker Essig.

Kälte haben oder *kalt* sind:

- 1) Die Mondstrahlen.
- 2) Sonnenstrahlen in der mittleren Region der Erde.
- 3) Die kalten Blitze.
- 4) Sanet Elmsfeuer, Leuchten des Meeres.
- 12) Die Luft in Kellern im Sommer.
- 28) Schnee macht beim Reiben die Hände der Kinder warm.

Ein Blick auf diese Tabellen beseitigt wohl jeden Zweifel darüber, dass sie von einem Schreiber im Auftrage des Lords aus Büchern ausgezogen worden sind, der alle Stellen aufnahm, wo ²³⁰ die Worte Wärme, warm, heiss, brennt, und Kälte, kalt, kühlend etc. vorkamen, und so steht denn

Vitriolöl, welches Löcher in die Kleider brennt, und Branntwein, Essig, Spiritus origani, welche auf der Zunge brennen, ganz friedlich neben Federn und Wolle, welche „warm“ halten, frische Pferdeäpfel, welche rauchen, neben Flamme und Sonnenstrahlen.

Nach diesen Tabellen entwirft man sich eine Tabula graduum, welche später bei dem Process der Induction in Anwendung kommt, vergleicht den relativen Werth der affirmativen und negativen Instanzen und bereitet sein Urtheil vor.

Der Lord fand offenbar nicht für nöthig den Schreibtisch deshalb zu verlassen; so ist z. B. nach ihm Holz wärmer als Metall — Schwefel enthält eine potentiale Wärme — die natürliche Wärme der Federn ergibt sich aus Zeugen aus Flaumfedern, die man im Orient haben soll, in welche Butter eingewickelt schmilzt; die Frage: ob man mit *hitzig* schmeckenden Stoffen nicht vielleicht Fleisch *räuchern* könnte? wird von ihm besprochen. Weingeist-Flamme hat die schwächste Hitze, dünnes Holz eine stärkere als Scheitholz — glühendes Eisen ist heisser als eine Spiritusflamme (in welcher Eisen glühend wird) — Einfluss auf die Hitze hat die Bewegung; die Bewegung des Windes und der Blasebalg vermehren die Hitze — bewegt man den Strahlenkegel eines Brennglases langsam auf den Feuerschwamm, so entzündet sich dieser *rascher* als wenn man unmittelbar (ohne die Bewegung der Hand) den Brennpunkt darauf richtet — die Kälte reizt und erregt die Flammen heisser zu werden, wie man dies bei den Feuerstätten im Winter sieht. Was eine der Wärme feindliche Bewegung thut, sieht man an einer brennenden Kohle, die sich mit dem Fusse z. B. zum Verlöschen bringen lässt; der Druck hindert die Wärme sich in der Kohle zu bewegen und sie zu verzehren — denn Flammen wollen Raum oder Platz zum Bewegen und Glänzen haben, nur die blähenden Flammen, wie die des Schiesspulvers, machten eine Ausnahme, weil diese beim Zusammenpressen in eine Art von Wuth gerathen — unter allen Stoffen nehme die Luft die Wärme am raschesten auf, wie sich dies an Drebbels Thermoskop zeige — sie dehne sich beim Erwärmen aus, und ziehe sich in der Kälte wieder zusammen.

Um Bacons Inductionsprocess richtig zu verstehen, ist es hier vielleicht nützlich seine Theorie der Instanzen zu entwickeln, die er bei seinen Untersuchungen in Anwendung bringt. Bacon stellt sich nämlich vor, dass in jeder Instanz für sich betrachtet, nur ²³¹ ein Stück von dem Gesetze erkennbar sei, verhüllt und verborgen durch andere Dinge; dass es demnach bei der einen Instanz der Beobachtung oder dem Verstande näher liege als bei einer andern. Man müsse darum

so viel als möglich Instanzen beisammen haben, und diejenigen zu unterscheiden wissen, welche gleichsam handgreiflich das Gesetz erkennen liessen.

Bacon unterscheidet in dieser Weise nach dem Grade ihrer Beweiskraft 27 Instanzen, *Instantias migrantes, solitarias, clandestinas, ostensivas* etc. und er giebt für jede, um sie zu charakterisiren, Beispiele an, welche Jedem, der sie liest, ganz sinn- und bedeutungslos dünken können, was sie aber, wenn man seinen wahren Standpunkt berücksichtigt, durchaus nicht sind.

In der Untersuchung des Lichtes sind die prismatischen Farben *Instantiae solitariae* (auf das Warum muss man verzichten), bei der Untersuchung der weissen Farbe setzt er den Wasserschaum und das gepulverte Glas unter die *Instantias migrantes* — bei der Untersuchung der Schwere ist das Quecksilber, wegen seines grossen Gewichts, eine *Instantia ostensiva* — bei der Untersuchung der Liquidität ist der Seifenschaum, oder ein Wasserstrahl, der von einer Dachrinne ohne Unterbrechung herabfällt, eine *Instantia clandestina* oder *crepusculi* (weil man in dem Seifenschaum das Flüssige nicht mehr erkennt, und der Wasserstrahl ebenso gut ein Stück Glas sein könnte).

Versehen mit dem nöthigen Apparate (dies will sagen, nachdem man mit sich einig geworden ist, welche Instanzen als handgreifliche, beweisende oder überzeugende gelten sollen, was natürlich eine bestimmte Ansicht, fertig gebildet, voraussetzt), beginnt Bacon den Process der Ausschliessung; die verschiedenen Instanzen müssen von dem Verstande analysirt werden, worunter Bacon versteht, dass man den ganzen Ballast von Thatsachen und Wirkungen, womit man das Schiff mühsam beladen hatte, bis auf einige wenige, die man sich reservirt, über Bord wirft.

Bacon sagt z. B.: die Wärme ist *irdisch* und *himmlisch* — darum über Bord mit den *Vulkanen* und *Sonnenstrahlen*. Das Eisen wird im Feuer heiss, *dehnt* sich aber nicht aus — über *Bord* mit der *Ausdehnung*.

Die Luft dehnt sich beim Erwärmen aus, wird aber dabei nicht warm — über *Bord* die *örtliche* und *ausdehnende Bewegung*.

Die Hauptsache bei diesem Process ist, dass die Ausschliessung ²³² sich auf alle Dinge und Erscheinungen erstreckt, die man sich nicht zurecht legen kann.

„Ist man damit fertig“, sagt Bacon (hat man alle und die einzelnen dieser Naturen nach seinem Gutdünken über Bord geworfen), „so weiss man jetzt, dass sie dem Wesen der Wärme nicht angehören; der Mensch ist befreit davon und braucht sich nicht weiter damit abzugeben.“ (*Omnes et singulae naturae praedictae non sunt ex forma calidi. Atque ab omnibus naturis praedictis liberatur homo in operatione super calidum*). (N. O. II. 18.)

Nachdem nun der ehrliche Schüler durch Dick und Dünn seinem Lehrer gefolgt ist, und ermüdet und verdimmt alle Merkzeichen des Weges gänzlich verloren hat, so sagt er ihm jetzt: das Ziel sei erreicht; Alles wohl erwogen, schein die Natur der Wärme in der Bewegung zu liegen. Der Beweis lasse sich führen durch drei ostensive Instanzen: 1) durch die Flamme, welche (*maxime ostenditur*) augenscheinlich in beständiger Bewegung ist; 2) das Brodeln und die Bewegung des siedenden Wassers; 3) durch die *Steigerung* der Hitze in Folge der *Vermehrung der Bewegung* durch Einblasen von Luft. Zuletzt die *Verminderung* der Hitze und das Verlöschen des Feuers in Folge *der Aufhebung der Bewegung* der Wärme durch Druck und Compression (einer glühenden Kohle durch Druck mit dem Fusse.)

„Ihre Natur zeigt sich auch noch darin, dass eine starke Hitze alle Körper zerstört oder sichtlich verändert, und Alles zusammengenommen beweist, dass die Wärme eine lebhafte Bewegung, eine heftige Wallung, eine Art von Aufruhr in den innern Theilen der Körper hervorbringt.“ ^(a) Anhang.

Es ist kaum nöthig seine Definition weiter auseinanderzusetzen; es genügt zu bemerken, dass er, um Alles in sie einzuschliessen, was man als Wirkung der Wärme sinnlich wahrnehmen kann, seiner ersten Definition zwei Modificationen und vier Differenzen anhängt.

Das Verfahren Bacons hört auf unverständlich zu sein, wenn man sich daran erinnert, dass er Jurist und Richter ist, und dass er einen Naturprocess genau wie eine Civil- und Criminalsache behandelt.

Von diesem Gesichtspunkte aus versteht man sogleich seine Eintheilung der Instanzen und den relativen Werth, den er ihnen beimisst; es sind die Zeugen, die er abhört und auf deren Aussagen er sein Urtheil gründet. Bei einem Morde z. B. hat ein Zeuge davon erzählen hören, ein zweiter hat einen Mann in einer ²³³ gewissen Richtung laufen sehen (*Inst. crepusculi*), ein dritter hat den Knall gehört und den Blitz der Flinte gesehen, ein vierter sah versteckt dem Morde zu etc.

Zwei oder drei Zeugenaussagen, wie die des vierten, werden jetzt Instantiae ostensivae; die Sache wird damit spruchreif, die andern hört der Richter ab, aber sie haben keinen entscheidenden Einfluss auf sein Urtheil.

In Beziehung auf die Wärme ist Bacons Gedankengang etwa folgender:

Mit der Sonnenwärme ist nichts anzufangen, wegen des beständigen Schnees auf hohen Bergen, die der Sonne doch näher sind; mit den Mondstrahlen auch nicht, denn durch Brennspiegel concentrirt, könnten sie doch Wärme haben; die Wärme der Federn, Wolle, Pferdeäpfel, des Mistes steht mit der thierischen Wärme in Beziehung, die, was ihren Ursprung betrifft, ganz dunkel ist; da das Eisen in der Hitze *sich nicht ausdehnt* und siedendes Wasser sehr heiss ist, *ohne zu leuchten*, so ist dies der Alibi-Beweis für die *Ausdehnung* und das *Licht*. Das Wärmegefühl kann täuschen; denn die *kalte* Hand fühlt laues Wasser *warm* und die *heisse* Hand dasselbe Wasser *kalt*; mit dem Geschmacke ist noch weniger anzufangen. Das Vitriolöl *brennt* Löcher in Zeuge, schmeckt aber sauer, nicht heiss; der Spiritus origani *schmeckt* brennend, *verbrennt* aber nicht — es bleibt demnach nur übrig, was das Auge sieht und das Ohr hört — das Zittern und die innere Bewegung der Flamme und das Brodeln des siedenden Wassers — dieser Zeugenbeweis ist verstärkbar durch die Anwendung der Folter — dies ist der Blasebalg, der das Zittern und die Bewegung der Flamme so heftig macht, dass man sie ebenfalls schreien hört, wie das Wasser im Sieden und der Druck mit dem Fusse, welcher aller Hitze ein Ende macht, und so wird denn der unglücklichen Inquisitin, der Wärme, das Geständniss abgequält, dass es ein unruhiges, tumultuarisches, die bürgerliche Existenz aller anderen Körper untergrabendes Wesen sei. Man darf nicht glauben, dass dies ein blosses Bild seiner Methode der Induction ist, sondern es ist sie in Wirklichkeit.

Seine Untersuchung über die Natur der Wärme krönt Bacon mit einem Schlussatz, welcher eigentlich das Schönste ist, was sein Werk enthält, nämlich ein Recept um Wärme zu erzeugen. „So du in einem natürlichen Körper eine Bewegung erregen kannst zum sich ausdehnen oder erweitern, und du diese Bewegung so zurückdrängst und auf sich selber wendest, dass jene Ausdehnung nicht gleichmässig vor sich geht, sondern theils sich behauptet, \234 theils zurückgestossen wird, so wirst du ohne Zweifel Wärme erzeugen“. ^(b) Für uns geht aus diesem Recepte, dem Produkte seiner eigenen Arbeit mit seinem neuen Werkzeuge, unzweifelhaft hervor, dass Bacon, der Erfinder desselben, kein Feuer damit anzünden konnte, und dass sich mit

sinnlosen, in einander zu einem Knäuel verdrehten Phrasen kein Ofen heizen lässt. Bacon verspricht uns einen Weg zur Lösung der höchsten Fragen über die Natur und das Wesen der Dinge zu führen, und wenn wir mit ihm gehen, so führt er uns in einem Labyrinth herum, dessen Ausgang er selbst nicht weiss. Seine inductive Methode lässt ihn völlig hilflos in der Feststellung der allereinfachsten Begriffe; am Ende einer breit angelegten Untersuchung erfahren wir, was wir am Anfange schon wussten; er dreht sich in einem Kreise herum, und giebt uns die Vorstellungen, die er sich über die Dinge gemacht, die er von weitem sieht, aber er verlässt den kleinen Fleck nicht, auf dem er steht; *er ist unvernünftig sich auf den einfachen Begriff der Temperatur zu erheben, oder auf den der ungleichen Fortpflanzung der Wärme, von guten und schlechten Wärmeleitern, von Wärmestrahlung*, und es ist schwer begreiflich, wie einem Manne von einigem guten Willen zum Beobachten, welcher eine Untersuchung über die Wärme anstellt und weiss, dass die Kälte zusammenzieht, so dass eiserne Nägel in einer Wand bei starkem Froste ihren Halt verlieren, der wahrgenommen hat, dass in Drebbels Thermoskop die Luft beim Erwärmen sich ausdehnt und beim Abkühlen zusammenzieht, wie einem solchen Manne die Volumenänderung der Körper beim Wärmewechsel als ihre ganz allgemeine Eigenschaft entgehen konnte.

In Bacons Betrachtungs- und Anschauungsweise über Schwere, Gewicht und Bewegung spiegelt sich immer dieselbe Unklarheit und dasselbe Unvermögen ab.

Bacon nimmt die Vorstellungen von Copernicus über die Schwere z. B. auf, allein aus dem, was er hinzufügt, ergiebt sich sogleich, dass er sie nicht versteht; da, wo er sie anwenden müsste, fällt er in die von Aristoteles zurück. Zu dem bereits erwähnten Beispiele über das Gewicht eines Klumpen Erzes in einer Grube und ausserhalb genügen die folgenden, um seine Ideen über die Schwere näher zu erläutern.

Er meint: es sei wichtig „zu beachten (Top. part. 2, Sc. Cap. III.), welche Körper der Bewegung der Schwere, welche der Leichtigkeit fähig, welche weder schwer noch leicht seien“. \235

Er stellt ferner die folgenden Fragen auf (ib. sub 9 und 10): „ob ein Stück Metall auf Wolle oder eine aufgeblasene Blase auf die Wagschale gelegt, ebensoviel wiegen als ohne diese Unterlagen“? ferner: „ob, wenn der eine Arm der Wage länger als der andere, beide Arme aber von gleichem Gewichte sind, der erstere sich neige“?^(c)

Man sieht aus diesen Fragen, dass Bacon weder von dem Gewichte noch von dem Hebel einen richtigen Begriff hat.

Bacons Auffassung der Bewegung ist ganz im Einklange mit seiner Theorie der Instanzen, er unterscheidet:

- 1) die Bewegung der Undurchdringlichkeit, das ist, die *Bewegung* der Materie ihren Ort zu behaupten;
- 2) die *Bewegung der Freiheit*, womit er die Elasticität bezeichnet, als Beispiel die Luftpistole, womit Kinder spielen;
- 3) die *Bewegung des Zusammenhanges* oder des Abscheues gegen den leeren Raum;
- 5) die *Bewegung nach Gewinn* — wenn ein Schwamm das Wasser einsaugt und die Luft austreibt;
- 6) die *Bewegung der grösseren Ansammlung* - wenn die Körper fallen, um sich mit der Erde zu vereinigen;
- 7) die *Bewegung der kleineren Ansammlung* wenn z. B. der Rahm auf der Oberfläche der Milch, die Hefe auf dem Weine sich ansammelt;
- 9) die *Bewegung der Flucht*, wie z. B. der Abscheu des Salpeters vor der Flamme etc.

Ein jeder Ortswechsel oder auch Nichtortswechsel wird von Bacon in ebensoviele besondere Arten von Bewegung unterschieden, deren jede natürlich einen ihr eigenen Grund oder Ursache hat; von einer Verbindung bekannter zusammengehöriger Thatsachen, um zu einem einfachen Begriffe eines Ortswechsels zu gelangen, ist bei Bacon keine Rede. Er kennt den Versuch von Archimedes mit der Krone des Königs Hiero, er weiss, dass fette Körper specifisch leichter als Wasser, und obenauf schwimmen, aber die Erhebung des fetten Rahms auf der Oberfläche der Milch ist ihm unverständlich, der Grund bei ihm motus congregationis minoris. Wenn die Nase sich von einem sehr üblen Geruch abwendet und ein Erbrechen nach sich zieht, so ist dies motus fugae. Die Bewegung des Pulses und der Herzschlag ist motus trepidationis. Fliesst Wasser in Tropfen, so hat motus congregationis das Uebergewicht über motus continuationis etc.

Und alle diese Bewegungen gehen vor sich, weil nach Bacon \236 die Körper „wünschen“, „Appetit haben“, „fürchten“, „lieber wollen“, „einladen“, „Abscheu haben“, „eifersüchtig sind“.

Von einem Bewegungsgesetze, einer gegenseitigen Massenanziehung im Sinne Newtons, von etwas Nothwendigem oder Zwingendem in einer Bewegung hatte Bacon keine Vorstellung.

Es ist manchen Schriftstellern, welche Bacons Untersuchungsmethode einer näheren Betrachtung unterworfen haben, nicht unbemerkt geblieben, dass ein Grundirrtum darin verborgen sein müsse, ohne sich darüber klar zu werden, worin er liegt. Feuerbach meint, dass der Bacons Geist beherrschende und bestimmende Begriff der der Qualität gewesen sei, und die mangelhafte Seite seiner Methode wesentlich darin liege, dass ihm der Begriff der Quantität gefehlt habe, welcher die spätere und unsere gegenwärtige Naturforschung beherrsche. Wäre dies richtig, so würde man Bacons Methode nicht verwerfen dürfen, weil der Naturforscher mit den Vorgängen in der Natur und mit der Qualität der Dinge und ihren Beziehungen zu einander ganz genau bekannt sein muss, ehe er daran denken kann sie zu messen oder überhaupt durch eine Zahl festzustellen.

Die quantitative Forschung wird bestimmt durch die qualitative, die ihr vorausgeht; die letztere entdeckt das Gesetz, die andere stellt es fest. Die Thatsache, dass Blei, Gold, Holz, Stein etc. von derselben Höhe in derselben Zeit fallen, ging der Ermittlung des Fallgesetzes voraus; der Grundfehler in Bacons Methode ist gerade der, dass sie weder zur Erforschung des Qualitativen noch des Quantitativen geeignet, d. h. dass es überhaupt gar keine Methode der Untersuchung der Naturerscheinungen ist; dass die Wärme sich auf zweierlei Weise fortpflanzt, durch Strahlung und Leitung, dass die Metalle gute, die Wolle und Federn schlechte Wärmeleiter sind, dies sind Begriffe, die sich an keine Zahlen knüpfen, ebenso die der specifischen und latenten Wärme, die zuerst qualitativ festgestellt werden mussten, ehe man sie messen konnte. Ich habe erwähnt, dass Bacons Untersuchungsmethode zu keinem dieser Wärmebegriffe führen konnte.

Die genaue Ermittlung der Dinge oder des Qualitativen in den Vorgängen setzt ein geübtes, unbefangenes und treues sinnliches Wahrnehmungsvermögen voraus, welches bei Bacon ganz unentwickelt ist.

Die Empfindungen unserer Sinne sind so unendlich zahlreich und mannigfaltig, dass es der Sprache an Worten fehlt, um sie zu unterscheiden, und so gestattet sie denn, um gewisse \237

Aehnlichkeiten oder Verschiedenheiten in den sinnlichen Eindrücken zu bezeichnen, dass der eine Sinn mit seinen Begriffen dem andern aushilft; so sprechen wir von Tönen in der Malerei ohne an etwas Hörbares, von „Farben“ in der Akustik ohne an etwas „Gefärbtes“ zu denken, und in ähnlicher Weise hat denn auch der Sprachgebrauch für den Geschmacksinn gewisse Begriffe von dem Gefühlssinne entlehnt; der Pfefferminze schreibt man einen *kühlenden*, dem Ingwer einen *hitzigen*, vielen flüchtigen Oelen einen *brennenden* Geschmack zu.

Einem Arzte aus der galenischen Schule konnte man vielleicht ein Jahrhundert vorher nachsehen, wenn er den kühlenden Geschmack der Pfefferminze einer in ihr wohnenden Kälte und den hitzigen des Ingwers einer inneren Hitze zuschrieb; aber auch dieser legte in die Worte die physikalischen Begriffe nicht hinein, und wenn dies von Bacon geschieht, so beweist dies eben, wie gering seine Befähigung zum Reformator der Physik gewesen ist.

Die Ursachen der Naturerscheinungen, das innere Wesen der Dinge, sind unmittelbar den Sinnen ebensowenig zugänglich, wie die Gedanken der Menschen, die ihre Handlungen bestimmen, aber die Natur ist willenlos und verbirgt uns Nichts; die Kunst besteht darin, sie zum Sprechen zu bringen.

Wir beginnen die Erforschung einer Thatsache, eines Vorganges oder der Eigenthümlichkeit eines Dinges, indem wir zunächst nach ihrer Herkunft uns erkundigen. Jedes Ding hat seinen Charakter; wir suchen es zum Handeln zu bringen, um daraus das, was ihm eigen ist, zu erkennen; ist es ein Vorgang, so wissen wir, dass er Eltern und Kinder hat, und wenn wir ihre Bekanntschaft gemacht haben, und dann der Thatsache gegenüber treten, so ergeben sich die weitem Fragen von selbst, und sie sagt uns Alles, was wir wissen wollen; wir wissen, dass, um das Grosse zu verstehen, wir mit dem Kleinen und scheinbar Unbedeutenden, das ihm vorhergeht, beginnen müssen, und die Leerheit der Schlüsse Bacons erscheint uns nicht räthselhaft, weil seine Gedanken und Begriffe, mit denen er an die Dinge und Thatsachen tritt, ohne allen Inhalt sind.

In seinen Erklärungen ist es immer Bacon, der das Wort führt, nie lässt er die Dinge sprechen; um ihr Interpret zu sein, müsste er ihre Sprache verstehen; allein gerade diese ist ihm unbekannt.

Der wesentliche Charakter neuer fruchtbarer Gedanken wird häufig daran erkannt werden können, dass sie der ²³⁸ Gedankeneinrichtung ihrer Zeit entgegen sind, und dass ihrer Annahme oft ein langer Widerstreit vorhergeht.

Das bemerkenswertheste Beispiel ist die Aufnahme, welche Newtons Lehre in England fand; noch vierzig Jahre nach der ersten Ausgabe seines unsterblichen Werkes wurde das Cartesianische System als das einzig wahre auf den hohen Schulen Englands vorgetragen; ja Newton erlebte es nicht, dass seine Ansichten einen Vertreter in Cambridge fanden, wo er so lange gelehrt hatte. Es war zwar Mode geworden, seine tiefe Gelehrsamkeit zu preisen, und auch zuweilen auf ihn als eine Zierde des Landes stolz zu thun, aber seine Lehren und Rechnungen waren kaum gekannt und verbreitet, und erst im Jahre 1718 gelang es Samuel Clarke durch List die Ideen Newtons in der Form von Noten zu einem Cartesianischen Lehrbuche der Physik in die Hörsäle der englischen Universitätsprofessoren zu bringen.

Wie ganz anders war die Aufnahme, welche Bacons Schriften fanden! Keiner seiner Erklärungen widerfuhr das Missgeschick bestritten zu werden, sie standen so ganz im Einklange mit den populären Ansichten der unwissenden Menge, dass ein Jeder die seinige darin erkannte; seine so bequeme Naturforschung, welche weder tiefe Vorkenntnisse, noch besondere Anstrengungen erforderte, musste allgemeinen Beifall und Verbreitung finden; die Verwerfung alles Ueberkommenen, der Tradition und des Autoritätsglaubens lag in dem Geiste der damaligen Zeit; er hatte in den europäischen Bevölkerungen einen wahren Durst nach erweitertem Wissen geweckt, und der Becher, der ihn stillen sollte, war so schön verziert, und wurde von einem so vornehmen Manne credenzt!

Durch seine Essays war Bacon in England einer der populärsten Schriftsteller geworden, und für einen so geistreichen Mann schien kein noch so hohes Ziel unerreichbar zu sein. Aber der Ruhm, den ihm seine Werke brachten, beruhte nicht auf der Anerkennung der Physiker, Astronomen, Chemiker, Aerzte oder Techniker, für die er doch sein neues Instrument der Erkenntniss erfunden hatte, sondern auf dem Beifall, den ihm der grosse Haufe der Dilettanten spendete; in der That müssen für diesen Bacons Schriften ein wahrer Quell einer bis dahin ganz unbekanntes Unterhaltung und Anregung gewesen sein, da durch sie eine Fülle von Naturerscheinungen und interessanten Thatsachen, die bis dahin in vielen lateinischen Büchern

zerstreut, den meisten unzugänglich, \239 zum erstenmale in der Landessprache, ansprechend in Form und Styl, durch Bacon verbreitet wurden.

Aber die Naturforscher seiner Zeit wussten nichts von ihm, sowie ihm denn selbst die Bedeutung und Tragweite ihrer Arbeiten unverständlich waren; was sein Compiler in ihren Werken nicht verstand und nicht ausziehen vermochte, blieb Bacon völlig unbekannt.

Guido Ubaldi hatte bereits 1577 (*Mechanic. libri 6*) die Gesetze des Hebels und Schwerpunkts, Simon Stevin (1596) die Gesetze der Bewegung und des Gleichgewichts tropfbar flüssiger Körper entwickelt. Die Pendel- und Fallversuche Galileis,^{*} sowie seine daran sich knüpfenden Gesetze des freien Falles und des Falles auf der schiefen Ebene, welche eine klarere Einsicht in das Wesen der Schwerkraft vorbereiteten, waren im Anfange des 16. Jahrhunderts allgemein verbreitet. Kepler hatte bereits (*Astr. nova 1609*) die Ebbe und Fluth als eine Wirkung der anziehenden Kraft des Mondes erklärt.

Das Gebiet der Optik wurde von Bacons Landsmann Thomas Harriot mit den merkwürdigsten Entdeckungen bereichert, er entdeckte 1610 die Sonnenflecken (welches beweise, meint Zach, dass Harriot Fernröhre vor Galilei hatte), und theilte in seinem 233. Briefe Keplern die erste richtige Erklärung der Entstehung der Farben des Regenbogens mit (1606). Im Jahre 1580, also noch unter Elisabeth, hatte Giordano Bruno, aus Italien geflüchtet, in London und Oxford Vorträge und Disputationen über die Rotation und die Bewegung der Erde gehalten — *aber bis zu ihm, macht Bacon seine Landsleute glauben, befanden sich die Naturwissenschaften im kläglichen Zustande — sie waren eine todte Sache, unbeweglich wie Statuen — sie hatten sich von ihrer Wurzel, der Natur und der Erfahrung losgerissen; die Wahrheit ist dagegen, dass von den bewegenden Kräften in der Wissenschaft seiner Zeit, von den riesigen Werken, welche die Männer hervorbrachten, die mit ihm lebten, Bacon nichts wusste.*

Unter seinen Augen legte Gilbert (1603) die feste Grundlage zu unserer gegenwärtigen Lehre vom Magnetismus und der Electricität; durch eine grosse Reihe der bewundernswürdigsten Versuche \240 zeigte er, dass die Eigenschaft des geriebenen Bernsteins, leichte Körperchen

anzuziehen, eine allgemeine sei, welche vielen Körpern angehöre, und dass alles Körperliche ohne Unterschied angezogen werde, dass die Wirkung in trockener Luft lange dauere, in feuchter Luft hingegen sich rasch verliere; es müssten, so schliesst Gilbert, aus dem elektrischen Körper Ausflüsse erfolgen, durch welche die Anziehung anderer geschehe. Damit war denn die Richtung aller spätern Forschungen festgestellt und gegeben. Sehr viel tiefer und merkwürdiger noch sind seine Untersuchungen über den Magnet; er unterscheidet die Pole des Magnets, den Südpol und Nordpol, und giebt an, wie sie aufzufinden seien — dass die gleichnamigen einander abstossen, die ungleichnamigen sich anziehen — er spricht es zuerst aus, dass die Erde selbst ein grosser Magnet sei, und fand, dass Eisenstäbe in der Richtung des magnetischen Meridians magnetisch werden, — dass die Kraft nach allen Richtungen und durch alle Körper ohne Unterschied hindurch wirke und der magnetische Meridian von dem des Orts abweiche; er entdeckte zuletzt die Verstärkung des Magnets durch Armirung und eine Menge anderer wichtigen Thatsachen. Man wird später sehen, wie sich Bacon gegenüber diesen Entdeckungen verhält.

Aus den Werken Agricolas (1494 — 1555) wissen wir, welchen Umfang die Kenntniss von den Erden, Gesteinen, Erzen und Metallen damals gewonnen hatte. Durch Paracelsus (1493 — 1531) war das Galenische System in der Medicin gestürzt, und ganz neue Ansichten über die Natur der Krankheiten und die Wirkung der Arzneien hatten sich Bahn gebrochen; jeder Tag beinahe brachte neue Entdeckungen: die der Trabanten des Jupiter, des Saturnusringes, der Berge auf dem Monde, sowie der Bewegungsgesetze der Planeten fallen in Bacons Zeit. Von allen diesen grossen Arbeiten und Erfolgen, mit denen die unsrigen wie mit den Anfangsgliedern einer langen Kette zusammenhängen, wusste Bacon nichts; aber auch damit bekannt, würde seine ihm eigene Geistesrichtung es unmöglich gemacht haben ihre Bedeutung zu verstehen, *denn während kein Astronom die Rotation der Erde und ihre Bewegung um die Sonne mehr leugnete, war es Bacon, der sie bestritt; er leugnete die Materialität des Schalles, und schrieb dessen Fortpflanzung durch die Luft einer eigenen Art von geistiger Bewegung (species spiritualis) zu; er glaubte an die Sympathie und Antipathie der Dinge, an das Lebenselixir, und selbst in der \241 Goldmacherkunst giebt er sich als Eingeweihter und Meister zu erkennen.*

Mit den Irrthümern und falschen Ansichten in der Wissenschaft verhält es sich häufig wie mit den Kleidermoden der höhern Stände, welche, nachdem diese sie längst abgelegt, oft noch jahr-

* Galileis Name kommt in Bacons Werken zweimal vor, in beiden Fällen veranlasst durch Mittheilungen, die ihm brieflich Mathew, der seine Essays ins Italienische übersetzt hatte, aus Italien über Galileis Ansichten machte.

hundertlang als Volkstrachten sich erhalten. So haben denn die Ideen der Menschen, welche die Zeiten gebären, durch alle Schichten der Gesellschaft ihren regelmässigen Verlauf.

Die irrigen und falschen Ansichten einer vergangenen Zeit beherrschen oft noch lange den Geist der Bevölkerungen, obwohl ihre Wurzeln bereits abgestorben sind. Aus den alten abgelegten Lappen der Wissenschaft schnitt Bacon seinen Landsleuten ein neues Kleid zurecht, und obwohl es ihre Blößen nicht bedeckte, so fand doch Jedermann, dass es bequem war und gut stand, und da durch seine Bemühungen die alten Lügen im Besitze des Bodens sich befestigten, so mussten sich die neuen Wahrheiten, welche später Newton, Harvey und Boyle brachten, um so mühsamer ihren Weg erkämpfen.

Nichts kann gewisser sein, als dass einem so scharfblickenden Manne wie Bacon die geistige Bewegung in seiner Zeit nicht entgehen konnte, obwohl er ihre eigentliche Richtung nicht begriff, und er besass das volle Talent und die Ausdauer, um sie zu seinem persönlichen Nutzen auszubeuten. Die Gelegenheit war günstig genug.

Unter der Königin Elisabeth waren seine sowie die Bemühungen seiner mächtigen Verwandten, des ersten Ministers Cecil, des Finanzministers Burghley, sowie seines einflussreichen Freundes Essex, ihm eine Staatsstelle zu verschaffen, gescheitert; die kluge Königin, wie aus einem Briefe von Essex an Bacon hervorgeht, hielt ihn für einen geistreichen Schwätzer ohne Tiefe.*)

Aber unter ihrem Nachfolger Jakob I. begann sogleich sein Stern zu steigen, und rasch gelangte Bacon auf die für ihn erreichbare höchste Stufe der Macht und des Ansehens. \242

In keinem Lande waren, bei dessen Abgeschlossenheit und den Schwierigkeiten des wissenschaftlichen Verkehrs mit dem Continent, die Naturwissenschaften, bis vielleicht auf die

* Bacon war 1560 geboren, der Sohn von Nicolaus Bacon, Geheimrath und Justizminister unter der Königin Elisabeth; unter Jakob I. wurde er Solicitor-General (1607) in seinem 46sten Jahre, dann Attorney-General (1612), Justizminister (1617), mit der Würde als Lordkanzler 1620; ein Jahr darauf wurde er wegen Bestechung im Unterhause angeklagt, überwiesen und, seines Verbrechens eingeständig, von dem Oberhause für unfähig erklärt, eine Staatsstelle zu bekleiden, und zu einer Geldbusse von 40,000 Pfd. St. verurtheilt, die ihm der König erliess; er zog sich 1621 auf ein Landgut zurück, auf welchem er 1626 starb.

Physik, weniger verbreitet als in England, und auf dem Throne sass ein König, der stolz und eitel war auf seine Gelehrsamkeit, prahlerisch mit seinen Kenntnissen und unersättlich für Lob.

Beide, den König und seinen Grosskanzler, hatte die Natur für einander geschaffen; was dem einen fehlte, besass der andere in Fülle; des Grosskanzlers Streben war, wie Macaulay berichtet, dem Reichthum, Ehre und Ansehen, der Grafenkrone, dem Scepter im Unterhause, dem grossen Siegel, schönen Gärten, reichem Tafelgeschirr, schönen Tapeten, Juwelen und Geld zugewandt; er war verschwenderisch und stets beladen mit drückenden Schulden. Der Tractate schreibende König hingegen dürstete nach dem Ruhme der Salomo seiner Zeit zu sein; ein König so überreich an Wissen bedurfte eines Ministers, der es zu schätzen wusste, der es ordnete und wirksam^{†)} machte, und sicherlich gab es keinen, der mit glätterer Zunge und überschwänglicherem Rühmen das Herz seines Monarchen in täglich neuen Variationen so zu erfreuen wusste, als Bacon; er fing an, der Wissenschaft einen reich verzierten Tempel zu bauen, in dessen Mitte der Thron des Königs stand, er war Hoherpriester und Ministrant zugleich; nach aussen hin war er der Prophet, dem Throne gegenüber der Planet, der von der Sonne sein Licht empfing.

Sprach er zum Volke, da war er der Born, aus dem die Erkenntniss quoll; gegen ihn waren Plato und Aristoteles plauderhafte Kinder, gleich unreif und unfähig zur Erzeugung — ihre Werke leichte Tafeln, welche wegen ihrer geringen gehaltvollen Masse die Zeitfluth uns zugetragen (Aph. 77); dem König sagt er (in seiner Bittschrift 1622): „er (Bacon) sei nur der *Eimer* und die *Cisterne* um zu schöpfen und zu sammeln, während der König der *Brunnen* sei“; dem Volke sagt er: „er habe alles Wissen zu seinem Gebiete gemacht, wenn er es nur säubern könnte von all den Freibeutern und Betrügern“ — *ihn, der ohne Vorgänger als der erste diese Bahn betreten, solle man zum Beispiel nehmen* - und der König drückt ihm (16. Oct. 1620) seine Befriedigung ans, dass er in dem \243 übersandten *Novum Organum* *seine* Ansichten und Meinungen wieder-gefunden habe.

Für Bacon war der Ruhm ein Capital, das ihm in Geld und Ehren die höchsten Zinsen brachte, und wenn der Grosskanzler im Eingange seines Werkes *De Dignitate et Augmentis Scientiarum* (Cap. I.) sagt: „Seit *Christus* war kein König, der Ew. Majestät vergleichbar ist in Beziehung auf die Cultur und Mannigfaltigkeit göttlicher und menschlicher Wissenschaften - ein König, ein

† Der König nannte Bacon häufig seinen guten Haushalter (husband). (Bittschrift an den König, 276. Brief.)

geborner König, der aus den Quellen der Gelehrsamkeit so geschöpft hat, und der selbst eine solche Quelle der Gelehrsamkeit ist, *dies ist in der That ein Wunder:*⁽⁴⁾ so blieb der König für das, was ihm Bacon lieb, immerdar dessen Schuldner. Man versteht, warum er kein Mittel scheute, um sein Capital zu vermehren, und dass ihm der Beifall der Gelehrten und Naturforscher vollkommen gleichgültig war.

Bacons Vielseitigkeit ist unbegrenzt, aber welches Gebiet er auch betreten mag, stets hat er das nämliche Ziel vor Augen: er macht sich zum Geschichtschreiber und kein Geschäft ist ihm zu niedrig, wenn es ihm die Hoffnung giebt, seinen Einfluss auf den König zu verstärken; bei Uebersendung der Geschichte seiner Zeit schreibt er dem Könige: „es bedürfe nur seines leisesten Winkes, um die Stellen zu ändern, die ihm nicht gefielen, und wenn ihm sein Lob nicht dick genug aufgetragen schiene, so solle er erwägen, dass die Kunst des Schriftstellers darin bestehe, das Lob so zu vertheilen, dass der Leser die Absicht nicht merke“.

Bacons *Historia Vitae et Mortis* ist zur Beurtheilung seines Charakters ein sehr bemerkenswerthes Buch; sein Inhalt bewegt sich um die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern, und ist wie darauf berechnet, die Neigungen einiger Personen am Hofe zu den Schwelgereien der Tafel und andern Gelüsten zu rechtfertigen, und um in ihnen die Furcht vor dem Tode zu verringern.

Es sind offenbar nur erwachsene Männer, für welche das Buch bestimmt ist, und so übergeht der Verfasser die natürlichen Anlagen in der Kindheit, und von Frauen ist nur im Vorübergehen die Rede. Zunächst beschäftigen Bacon die Zeichen der Langlebigkeit, und er hat, wie es scheint, immer nur drei Personen im Auge: „Personen von brauner Gesichtsfarbe, röthlich gefleckt, einer festen harten Haut, einer mit Runzeln gefurchten Stirn sind langlebig; rauhe straffe Haare (wahrscheinlich die des Königs) sind Zeichen des langen Lebens; krause Haare, vorzüglich wenn sie²⁴⁴ rau sind (wahrscheinlich die des Prinzen Karl), zeigen dasselbe an; krause dickbuschige Haare, nicht grosslockig (wahrscheinlich die Buckinghams), sind auch Zeichen des langen Lebens. Ein kleiner Kopf, mittlerer Hals, offene Nasenlöcher, grosser Mund, breite Brust, gekrümmte Schultern, platter Bauch, ein kurzer runder Fuss, magere Schenkel, hohe Waden, haarige Beine sind eben so viele Zeichen des langen Lebens; grünliche oder graue Augen und etwas Fettleibigkeit im Alter sind auch Zeichen des langen Lebens“;⁽⁵⁾ er beschreibt, wie der Venetianer Cornaro es anfang, um über hundert Jahre alt zu werden, aber er meint, das mässige Leben, so

sehr gerühmt von den Aerzten und Philosophen, sei mehr darauf berechnet gesund zu bleiben als lange zu leben, und man finde sehr langlebige Menschen sogar unter den Fressern und Trunkenbolden.⁽⁶⁾

Das Fasten und eine magere Lebensordnung sichern kein langes Leben; zu kräftigen Speisen gehöre ein guter Wein, nur dürfe er nicht sauer sein, und weniger schädlich sei das Uebermaass als die Enthaltbarkeit; ein kleiner Rausch von Zeit zu Zeit habe sein Gutes. Bacon belehrt den Mundkoch, wie er das Fleisch klopfen müsse, obwohl Kneten mit der Hand vielleicht noch besser sei; man lernt aus seinem Buche, dass der König höchst wahrscheinlich des Morgens sehr heisse Fleischbrühe, und im Winter vor dem Mittagessen Aloëpillen nahm, und beim Abendessen Glühwein oder warmes Bier trank, denn all diese Dinge haben ihren Nutzen für die Verlängerung des Lebens.

Bacon giebt an, welche Beschaffenheit das Wasser haben müsse, wenn man baden, und die Luft, wenn man spazieren gehen wolle; sein Rath begleitet den Leser zu Lebensfunktionen, die sich nicht näher bezeichnen lassen,⁽⁷⁾ und alles rahmt er in wortreiche Phrasen über Leben, Gesundheit und Tod ein, die natürlich ebensoviel Werth wie seine physikalischen Theorien besitzen.

Wenn man in Betracht zieht, dass dieses Buch höchst wahrscheinlich gegen Harvey, den Leibarzt des Königs Jakob I., den dieser sehr liebte, und gegen dessen Rathschläge gerichtet ist, gegen den grössten Arzt seit Hippokrates, den Entdecker des Blutumlaufs, dessen Name noch heute in der Medicin mit der grössten Hochachtung und Anerkennung genannt wird, so wird man in das grösste Erstaunen versetzt über die bodenlos nichtswürdige Gesinnung, die es veranlasste.

Einer so grossen Hingebung konnte der Lohn nicht fehlen. Der König überhäufte ihn mit Geschenken an Geld und Gütern, ²⁴⁵er erhob ihn zum Baron von Verulam, zum Viscount von St. Alban.

Im vollsten Gange von Bacons Laufbahn erreichte ihn sein Geschick, und wenn es wahr ist, was seine Biographen von ihm erzählen, dass er seine letzte Krankheit durch ein Experiment sich zugezogen habe, und dass eines der letzten Worte, die der Sterbende einem Freunde schrieb, gewesen sei: „das Experiment ist gelungen“, so zeigt dies, wie treu sich Bacon bis zu seinem Lebensende blieb. Als Knabe schon war die Taschenspielerkunst ein Gegenstand seines Studiums

gewesen, *sein Experiment, die Welt zu täuschen, war ihm gelungen*; die Natur, die ihn so reich mit ihren schönsten Gaben ausgestattet, hätte ihm den Sinn für die Wahrheit und Wahrhaftigkeit versagt; ihm, der sich der Natur mit der Lüge im Herzen nahte, offenbarte und gehorchte sie nicht; seine Experimente konnten Menschen täuschen, aber in ihrem Gebiete konnten sie ihm nicht gelingen. Als Naturforscher war alles an ihm unecht. Wir können einen hervorragenden wirksamen Geist dem nicht zuerkennen, der nur Empfänglichkeit für das Falsche und keine Empfindung für die Wahrheit hatte; so wie er im Leben war, war er in der Wissenschaft; es ist ihm völlig unmöglich, aus seinem gewohnten Ideenkreise hervorzutreten; die nämlichen Ziele, die Bacon im Leben verfolgte und denen er alle seine Kräfte widmete, den *Nutzen*, die *Macht* und *Herrschaft*, unterlegt er der Wissenschaft.

Alle Ziele des Geistes sind nach ihm „der *Nutzen*“; der Werth dessen, was er hervorbringt, muss nach dem Nutzen bemessen werden. (N. O. Aph. 73.)^(b)

„Das wahre und legitime Ziel der Wissenschaften ist kein anderes als das menschliche Leben mit neuen *Erfindungen* und Entdeckungen zu bereichern“. (N. O. I. Aph. 124.)^(b)

„Unsere wahre Aufgabe ist die Macht des Menschen über die Natur zu begründen und die Grenzen seiner Herrschaft zu erweitern“. (N. O. Aph. 116, 129.)^(b)

Das Wort „Wahrheit“ in unserm Sinne, welches das einzige Ziel und die ausschliessliche Aufgabe der Wissenschaft in sich begreift, kommt in Bacons wissenschaftlichem Wörterbuche nicht vor.

Weder der Nutzen noch die Erfindung, noch Herrschaft oder Macht sind Ziele der Wissenschaft.

Die *Erfindung* ist Gegenstand der *Kunst*, der der *Wissenschaft* ist die *Erkenntniss*, die erstere findet oder erfindet \₂₄₆ die Thatsachen, die andere erklärt sie; die künstlerischen Ideen wurzeln in der Phantasie, die wissenschaftlichen im Verstande.

Der Erfinder ist der Mann, der den Fortschritt macht, er erzeugt einen neuen, oder er ergänzt einen vorhandenen Gedanken, so dass er jetzt wirksam oder der Verwirklichung fähig ist, was er vorher nicht war; sein Fuss überschreitet den betretenen Pfad; er weiss nicht wohin er tritt, und von Tausenden erreicht vielleicht nur einer sein Ziel; er weiss nicht, woher ihm der Gedanke kommt, noch vermag er sich Rechenschaft zu geben über sein Thun.

Erst nach ihm kommt der Mann der Wissenschaft und nimmt Besitz von seinem neuen Erwerbe. Die Wissenschaft misst und wägt und zählt den Gewinn, so dass der Erfinder und Jedermann sich jetzt bewusst wird, was man hat, sie lichtet das Dunkle und macht das Trübe klar, sie ebnet den Weg für den nachkommenden Erfinder, so dass dieser für einen neuen Fortschritt, so weit ihre Grenzen reichen, festen Boden und einen sichern Ausgangspunkt findet; sie verleiht allen Menschen, auch den unbegabten und schwachen, das Vermögen theilzunehmen an all den reichen Gütern, welche die erweiterte Erkenntniss bringt, und den rechten Nutzen daraus zu ziehen für ihr besseres Gedeihen; aber für den Nutzen arbeitet sie nicht, denn wer um diesen sich bemüht, der arbeitet für sich.

Manche Schriftsteller behaupten, dass Bacons Methode der Induction aus dem Leben gegriffen und die übliche sei, dass er nur in Worte gebracht habe, was die Menschen gewohnt sind, in Fällen der Untersuchung zu thun. Aus dem Leben mag sie gegriffen sein, aber gerade darum ist sie in der Wissenschaft unanwendbar und unmöglich.

Ein Jeder, der sich einigermaassen mit der Natur vertraut gemacht hat, weiss, dass eine jede Naturerscheinung, ein jeder Vorgang in der Natur für sich, das ganze Gesetz, oder alle Gesetze, durch die sie entstehen, ganz und ungetheilt in sich einschliesst; die wahre Methode geht demnach nicht, wie Bacon will, von vielen Fällen, sondern von einem einzelnen Falle aus; ist dieser erklärt, so sind damit alle analogen Fälle erklärt; unsere Methode ist die alte aristotelische Methode, nur mit sehr viel mehr Kunst und Erfahrung ausgestattet; wir untersuchen das Einzelne, und zwar jedes Einzelne; wir gehen von dem ersten zum zweiten über, wenn wir von dem ersten das Wesentliche begriffen haben; \₂₄₇ wir schliessen nicht von dem Einzelnen, das wir kennen, auf das Allgemeine, das wir nicht kennen, sondern wir finden in der Erforschung vieler Einzelnen das, was ihnen gemeinsam ist.

Wir untersuchen das Rosten des Eisens in der Luft, die Verkalkung der Metalle im Feuer, die Verbrennung einer Kerze mit Flamme, die Salpeter- und Essigsäurebildung, den Respirationsprocess, das Bleichen der Farben, den Verwesungsprocess der organischen Stoffe; jeder dieser einzelnen Fälle schliesst etwas Besonderes in sich ein, und etwas was allen gemeinsam ist. Durch das letztere, welches das Allgemeine ist, wird die Kategorie bestimmt.

Ein anderes Allgemeines giebt es in der Naturwissenschaft nicht. Das Besondere in den einzelnen Fällen wird durch andere Gesetze hervorgebracht, und sie gehören durch diese wieder einer besondern Kategorie von Fällen an, in welcher wieder allen etwas gemeinsam ist.

Bacons Methode ist die der vielen Fälle, und da ein jeder einzelne unerklärte Fall ein Zero ist und Tausende von Nullen, in welcher Ordnung es auch sei, zusammengestellt keine Zahl ausmachen, so sieht man ein, dass sein ganzer Inductionsprocess in einem Hin- und Herschaukeln von unbestimmten sinnlichen Wahrnehmungen besteht.

Das Resultat, zu dem man nach seiner Methode kommt, muss immer ein Zero sein; die einzelnen Fälle zeigen auf einen Schwer- oder Mittelpunkt und stehen, wie Bacon meint, mit diesem durch längere oder kürzere Linien in Verbindung. Aber Bacons Hand richtet die Zeiger, und er nennt den Punkt, wo seine Willkür sie zusammenführt, das gesuchte Gesetz! Ein solches Verfahren kann niemals zur Entdeckung einer Wahrheit führen.

Die wahre Methode der Naturforschung schliesst jede Willkür aus und ist der von Bacon diametral entgegengesetzt. Eine jede Naturerscheinung, ein jeder Vorgang ist immer ein Ganzes, von dessen Theilen unsere Sinne nichts wissen. Wir nehmen das Rosten des Eisens, das Wachsen einer Pflanze wahr, wir wissen aber nichts von Luft, nichts von Sauerstoff, nichts vom Boden; von allem, was dabei vorgeht, wissen unsere Sinne nichts. Wir nehmen Feuer und Wasser wahr, aber was das Sieden ist, davon wissen wir nichts.

Wenn wir uns die Naturerscheinung als den Mittelpunkt eines Kreises denken, und die Bedingungen, durch die sie hervorgebracht wird, als Radien des Kreises, so ist es schlechterdings unmöglich für uns von den Radien auszugehen, um zu dem Mittelpunkte zu gelangen, denn wir wissen von den Radien nichts, wir kennen nur den Mittelpunkt. Man versteht sonach, dass unsere Methode nicht von dem Einfachen zu dem Zusammengesetzten sich erhebt, sondern dass wir von dem Ganzen ausgehen, um dessen Theile zu finden. Das „Wie“ ist Sache der Kunst.

Bacon legt in der Forschung dem Experimente einen hohen Werth bei; er weiss aber von dessen Bedeutung nichts; er hält es für ein mechanisches Werkzeug, welches, in Bewegung gesetzt, das Werk aus sich selbst heraus macht; aber in der Naturwissenschaft ist alle Forschung deductiv oder apriorisch; das Experiment ist nur Hülfsmittel für den Denkprocess, ähnlich wie die

Rechnung, der Gedanke muss ihm in allen Fällen und mit Nothwendigkeit vorausgehen, wenn es irgend eine Bedeutung haben soll.

Eine empirische Naturforschung in dem gewöhnlichen Sinne existirt gar nicht. Ein Experiment, dem nicht eine Theorie, d. h. eine Idee vorhergeht, verhält sich zur Naturforschung wie das Rasseln mit einer Kinderklapper zur Musik.

Unsere heutigen Methoden der Naturforschung waren schon zu Bacons Zeiten üblich; Bacon kannte Gilberts Arbeiten, sowie die Ansichten und Schlussweisen von Copernicus; sein Urtheil darüber ist sein eigenes wissenschaftliches Todesurtheil.

Die wichtigen Thatsachen, welche Gilbert auf dem Gebiete der Electricität entdeckte, erklärt Bacon einfach für Fabeln (N. O. II. Aph. 48),⁽¹⁾ und was Copernicus betrifft, so erklärt er ihn für einen Schwindler; „er sei einer von den Männern, die es für nichts achten, alles Beliebige in der Natur zu erdichten, wenn es nur in ihren Rechnungen aufgeht“ (Glob. intell. Cap. VI).^(m) Dass Bacons Methode Gilberts Methode nicht ist, darüber hat er sich mit den unzweideutigsten Worten ausgesprochen. Er sagt: *„Die empirische Forschungsmethode ist die monströseste und ungestaltetste von allen, weil sie auf der engen Basis und der Dunkelheit einzelner Experimente beruht. Diese Art der Forschung, welche denen, die täglich mit solchen Experimenten verkehren, so sicher und wahrscheinlich dünkt, ist für (uns) Andere unglaublich und leer (incredibilis et vana). Dahin gehören beispielsweise die chemischen Methoden und die Gilberts“.* (N. O. I. Aph. 64.)⁽ⁿ⁾ \249

Unsere Methode ist aber Gilberts Methode, welche Bacon verdammt, und so kann denn Bacons Methode die unsrige nicht sein.

Wie kleinlich und kindisch mag dem Lordkanzler der redliche Gilbert vorgekommen sein, wenn er ihn mit einem Stück Bernstein beschäftigt sich dachte, das er täglich unzähligemal und monatelang auf seinem Rockärmel oder mit Seiden- und andern Lappen rieb, oder wie er seinen Magnetstein mit feinen Eisenadeln spickte, um die Pole aufzufinden, und wie gleich abgeschmackt wäre ihm Galvani vorgekommen und dessen Bemühungen, den Grund des Zuckens von einem Paar Froschschenkel zu erfahren?! Kein menschlicher Verstand kann doch darin etwas Nützliches für die menschliche Gesellschaft erblicken. Wir, die wir diesen Dingen näher stehen, wissen, was daraus hervorgegangen ist; wir sind überzeugt, dass Newton seine Principien

zuverlässig geschrieben haben würde, ohne das *Novum Organum* zu kennen, dass wir aber ohne Gilbert keinen Faraday und ohne Harriot keinen Brewster gehabt hätten.

Bacons Geschöpf ist die typische Figur in den Gesellschaften der englischen Grossen, die des wissenschaftlichen Nussknackers oder des dining philosopher, welcher unter Jakob dem Ersten in die Mode kam; der Unterschied von jetzt und damals ist nur die bessere Qualität. Die Wirkung von Bacons Lehren und seiner Methode ist heute noch in dem Geiste der englischen Bevölkerung wahrnehmbar; bei dem gewöhnlichen Gentleman hat sich das Schönthun mit den Lappen der Wissenschaft erhalten, und bei dem praktischen Manne, der ihren Kern ebenfalls nicht kennt, schliesst der Begriff von wissenschaftlichen Grundsätzen den der Axiome Bacons, d. i. alles was unnütz, unbrauchbar und unpraktisch ist, in sich ein. Was den Nutzen als das Ziel und die Aufgabe der Wissenschaft betrifft, so ist dies ein Irrthum, welcher Jahrhunderte lang bestand; die meisten Akademien der Wissenschaften wurden der „Nützlichkeit“ wegen gestiftet, um Aufklärung zu verbreiten und um die Landwirthschaft, das Handwerks-, Berg- und Hüttenwesen zu fördern. (Stiftungsurkunde der bayerischen Akademie 1759.) Da, wo dieser Irrthum jetzt noch besteht, ist der Wissenschaft ihr eigentlicher Boden bestritten.

Im Sinne dieser Nützlichkeitsidee meint Macaulay, dass, wenn er gezwungen wäre eine Wahl zu treffen zwischen dem ersten Schuhmacher und den drei Büchern von Seneca über den Zorn, \250 so würde er unbedenklich sich für den ersten entscheiden, denn Schuhe hätten Millionen vor nassen Füßen geschützt, während Senecas Buch Niemanden abgehalten habe, zornig zu werden. Wir sind der Ansicht, dass ein Mann, der mit nackten Füßen in nassem Kothe gehen soll, wenn er wählen muss, ein Paar Schuhe nicht nur den drei Büchern Senecas, sondern auch den Essays von Macaulay und seiner Geschichte von England vorziehen würde.

Der Mensch ist eben ein Doppelwesen, ein Thier, welches einen Geist beherbergt; das Thier hat für das Haus und den Haushalt zu sorgen; so lange es diesem an etwas mangelt, kann der Geist seinen ihm eigenen Geschäften nicht nachgehen.

Macaulay meint: dass der Charakter eines Menschen, der seine Handlungen im bürgerlichen Leben bestimmt, von seinem wissenschaftlichen Thun sich trennen lasse, und dass Bacon, den er als eitel, selbstsüchtig, unwahr, prahlerisch, habsüchtig und ehrlos schildert — ein Mann, der in der Wissenschaft kein Verdienst Anderer anerkennt, der keinen Namen nennt, ohne ihn in den

Staub zu ziehen, der nur von sich und seinen Thaten und dem Lohne spricht, den ihm die Menschen schuldig sind; ein geistreicher Schwätzer, von der Begierde verzehrt, sich über Andere zu erheben und sie zu meistern, während ihm selbst alle gründlichen Kenntnisse fehlen — dass dieser Mann in seiner Studierstube „einen achtbaren Ehrgeiz, eine umfassende Menschenliebe, eine aufrichtige Liebe zur Wahrheit“ hätte besitzen können!

Bacons Werke zeugen gegen ihn und beweisen, dass die ethischen Gesetze in der Wissenschaft die nämliche Geltung wie im Leben haben. Selbst ein Schuhmacher, sei er noch so geschickt, wird, wenn er einen schlechten Charakter besitzt, seinen Kunden schlechte Schuhe machen, weil es sehr viel schwerer ist gute als schlechte Schuhe zu machen, denn für gute Schuhe muss er gutes Leder wählen und mit Sorgfalt auf die Arbeit sehen, und so wird er stets nur nach seinem Nutzen fragen; sein Talent und seine Geschicklichkeit werden sich gegen uns wenden, die ihm ihr Vertrauen schenken, und er wird es vorziehen, wo er kann, den schlechten Schuhen das Ansehen guter zu geben und uns im Stoffe und in der Arbeit zu betrügen.

Die Bekämpfung der Scholastiker durch Bacon war der Streit des berühmten Ritters mit den Windmühlen; denn ein Jahrhundert vor ihm waren die starren Fesseln der Scholastik schon gebrochen; \251 in allen Zungen pries man die „Erfahrung“, Leonardo da Vinci in Italien, Paracelsus in Deutschland, beide ein halbes Jahrhundert vor ihm, und zu seiner Zeit Harvey und Gilbert in England.

Wer in der Wissenschaft selbst steht, kennt am besten ihre Schwächen; es hilft uns nichts, zu wissen, dass manche unserer Ansichten noch keine feste Grundlage haben, und dass wir Worte gebrauchen, wo uns die Begriffe noch fehlen; denn mit dem bestbegründeten Zweifel überwinden wir unsere Unvollkommenheiten nicht; wir sind eben die Kinder unserer Zeit, und für die Lösung vieler Fragen fehlt uns noch die Kraft; unser Trost ist zu wissen, dass wir wachsen. \252

Anhang.

- (a) Calor est motus expansivus, cohibitus, et nitens per partes minores. Per universas et singulas instantias, natura cujus limitatio est calor, videtur esse motus, N. O. II. 20. Hoc autem maxime ostenditur in flamma, quae perpetuo movetur, et in liquoribus ferventibus aut bullientibus, qui etiam perpetuo moventur. Atque ostenditur etiam in incitatione sive incremento caloris facta per motum; ut in follibus et ventis. Rursus ostenditur in extinctione ignis et caloris per omnem fontem compressionem, quae fraenat et cessare fecit motum.
- Ostenditur etiam in hoc, quod omne corpus destruitur, aut saltem insigniter alteratur, ab omni igne et calore forti ac vehementi. Unde liquido constat, fieri a colore tumultum et perturbationem, et motum acrem, in partibus internis corporis; qui sensim vergit ad dissolutionem.
- (b) Si in aliquo corpore naturali poteris excitare motum ad se dilatandum aut expandendum; eumque motum ita reprimere et in se vertere, ut dilatatio illa non procedat aequaliter, sed partim obtineat, partim retrudatur; procul dubio generabis calidum.
- (c) Inquiratur, qualia sint corpora, quae modus gravitatis sunt susceptilia, qualia, quae levitatis; et si quae sint mediae, sive adiaphorae naturae?
- Similiter utrum metallum, lanae aut vesicae inflatae superimpositum, idem ponderet, quod in fundo lancis?
- Veluti in lancibus ubi altera pars trabis est longior (licet reducta ad idem pondus) an inclinet hoc ipsum lancem?
- (d) Neque vero facile fuerit, regem aliquem post Christum natum reperire qui fuerit Majestati tuae litterarum divinarum et humanarum varietate, et cultura comparandus. — At regem, et regem natura veros eruditionis fontes hausisse, imo ipsummet fontem eruditionis esse, probe abest a miraculo.
- (e) Quin et Irons majoribus rugis sulcatus, melius signum, quam nitidus et explicatus.
- Pili in capite asperiores, et magis setosi ostendunt vitam longiorem — crispi vero eandem proenunciant si sint simul asperi. — Item si sit crispatio potius densa, quam per largiores cincinnos.
- Caput, pro analogia corporis, minutius, collum mediocre — — nares pabulae — auris cartilaginea — dentes robusti longaevitatem praenunciant.
- Pectus latius, sed non elevatum, quin potius adductius; humerique aliquantulum gibbi et (ut loquuntur) fornicati; venter planus, nec prominens; — pes brevior et rotundior; femora minus carrosa; surae non cadentes, sed se altius sustentantes, signa longaevitatis.
- Oculi paulo grandiores, atque iris ipsorum cum quodam virore — alvus juventute siccior vergente aetate humidior signa etiam longaevitatis. ²⁵³
- (f) At contra ex iis qui libere et communi more vivunt, longaeviores reperti sunt saepenumero edaces et epulones, denique qui liberaliore mensa usi sunt.
- (g) Media diaeta, quae habetur pro temperata, laudatur, et ad sanitatem confert, ad vitam longaevam parum potest; etenim diaeta illa strictior spiritus progignit paucos et lentos, unde minus consumit; at illa plenior alimentum praebet copiosum; unde magis reparat; media neutrum praestat — at diaetae uberiori convenit contra somnus largior, exercitatio frequentior, usus veneris tempestivus. — Itidem interdum jejundet, interdum epuletur, sed epuletur saepius.
- Etiam ad calorem robustum spirituum facit venus saepe excitata, varo peracta.

Neque negligenda sunt fomenta ex corporibus vivis. Ficinus ait (neque id per jocum) Davidem contubernia puellae, alias salubriter, sed nimis sero usum fuisse; debuerat autem addere quod puellam illam, more virginum Persiae, oportuisset inungi myrrha et similibus, non ad delicias, sed ad augendam virtutem fomenti ex corpore vivo.

- (h) Itaque ipsissimae res sunt (in hoc genere) veritas et utilitas: atque opera ipsa pluris facienda sunt, quatenus sunt veritatis pignora, quam propter vitae commoda. N. O. 124.
- (i) Meta autem scientiarum vera et legitima non alia est, quam ut dotetur vita humana novis inventis et copiis. N. O. I. 81.
- (k) Superest ut de finis excellentia pauca dicamus. — Primo itaque videtur inventorum nobilium introductio inter actiones humanas longe primas partes tenere. Ea enim inventoribus divinos honores tribuerunt: — Rursus, vim et virtutem et consequentias rerum inventarum notare juvat: quae non in aliis manifestius occurrent, quam in illis tribus, quae antiquis incognitae: et quarum primordia, licet recentia, obscura et ingloria sunt: artis nimirum imprimendi, pulveris tormentarii, et acus naticae. Haec enim tria, rerum faciem et statum in orbe terrorum mutaverunt. — Hominis autem imperium in res, in solis artibus et scientiis ponitur: natura enim non imperatur, nisi parendo. N. O. I. 129.

Die Chinesen kannten ein Jahrhundert vor den Europäern das Schießpulver, den Bücherdruck und die Magnetnadel, und es kam offenbar zu diesen Erfindungen in Europa noch etwas anderes hinzu, was ihnen eine Bedeutung gab, die sie an sich nicht besitzen.

- (l) Nam electrica operatio (de qua Gilbertus et alii post eum tantas excitarunt fabulas) non alia est etc.
- (m) Ejus sunt viri, qui quidvis in natura fingere, modo calculi bene cedant, nibili putet. Glob. int. Cap. VI.
- (n) At philosophiae genus *empiricum* placita magis deformia et monstruosa educit, quam sophisticum aut rationale genus; quia non in luce notionum vulgarium (quae licet tenuis sit et superficialis, tamen est quodammodo universalis, et ad multa pertinens) sed in paucorum experimentorum angustiis et obscuritate fundatum est. Itaque talis philosophia illis qui in hujusmodi experimentis quotidie versantur, atque ex ipsis phantasiam contaminarunt, probabilis videtur et quasi certa: caeteris incredibilis et vana. Cujus exemplum notabile est in chemicis, eorumque dogmatibus; alibi autem vix hoc tempore invenitur, nisi forto in philosophia Gilberti. ²⁵⁴