

12.

Rede

in der

öffentlichen Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften

am 28. März 1863

zur Feier ihres

einhundert und vierten Stiftungstages

gehalten

von

Justus freiherrn von Liebig,

d. B. Vorstand der Akademie.

München, 1863.

Auf Kosten der k. Akademie.

Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).

BISLAND
REGISTRATION
MANAGEMENT

Francis Bacon von Verulam

und

Die Geschichte der Naturwissenschaften.

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 Möglichkeitsphilosophie.

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 dieß bis jetzt geschehen, zu entwickeln.

Bacon lebte in dem merkwürdigsten Jahrhundert unserer Zeitrechnung; große Entdeckungen am Himmel und auf der Erde hatten in dem Geiste der europäischen Bevölkerung eine mächtige Bewegung hervorgerufen; er war der Zeitgenosse Keplers, Galilei's, Stevins, Gilbert's, Harriots, der Begründer unserer neueren Astronomie und Physik, der Mechanik, der Hydrostatik, der Optik, der Electricitätslehre und der Lehre vom Magnetismus.

Die Geschichte der Naturwissenschaft hat in Beziehung auf die Männer, welche an ihrem Fortschritt 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 Thatfachen 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 Bacon's 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 Reime waren zu seinen Ideen, ob er sie überhaupt begriff und richtig beurtheilte.

Bacon's historia naturalis.

Das wichtigste Werk Bacon's 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 Werk (*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, 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 Äußerungen 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 Thaten des Lords, die dem Werk auch in Rawley's Augen einen so hohen Rang verliehen, und diese sind in der That für unsere Auffassung von Bacon's Standpunkt von der größten Bedeutung. Bacon fügte nemlich 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 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 medizinischen 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-Prozeß, 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 Vortrag den kleinsten Raum einnehmen. Alle sind von identischer Natur und Beschaffenheit:

„Manche Körper sind hart, andere weich; die Härte beruht auf

der Feinheit, 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:

„Wasser in Brunnen ist wärmer im Winter als im Sommer, und so Luft in Kellern. Der Grund ist, weil in den Theilen dießseits 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 Wein 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 dürften 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 Experiment 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 Platz zu bringen. Dieß 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 Hestigkeit 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.

Als letztes Beispiel diene folgendes:

„Klare sternhelle, ja mondhelle Nächte sind kälter als wolfige 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 Ragen und Eulen sonst sehen in der Nacht? (S. S. 866.)

Man wird bemerken, daß der Grund, welchen Bacon für die Kälte der Nächte auführt, 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 Mondschein 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 Wiederlegungen, 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. Dieß 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 Niele 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 gibt, bei denen die Säfte, welche die Federn machen auch durch Niele gehen, dieß 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 Studierzimmer macht, daß er die Thatfachen, die er 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 Vorgang, 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 dieß (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 Verhältniß, als die Vor-

gänge, 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 Raum 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 dieß 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.“ „Dieß 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 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 gibt 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. Dieß zeigt, daß die Auflösung eines Körpers sein Gewicht vermehrt.“ (S. S. 189.)

Sehr hübsch ist der folgende Zusatz: „Ich habe dieß ein- oder zweimal probirt, weiß aber nicht, ob in dem Versuch 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 „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 $\frac{1}{6}$ Salpeter brannte 94 Pulsschläge, mit $\frac{1}{6}$ Kochsalz 83, mit mit $\frac{1}{6}$ Schießpulver 110 Pulse; ein Stück Wachs in der Mitte des Weingeistes 87, ein Stück Kieselstein 94, $\frac{1}{6}$ 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 bemerken, daß er die Zahl zu keinem denkbaren Zweck 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 &c. verdankt (Libri, Hist. des scienc. math. 15. et 16. Siècle, Paris, 1838), verwandelt sich in Bacons Praxis zu einem wahren Zerrbild, in welchem er nicht mehr kennbar ist; einer der besten Belege hiezu 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 Ziel 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 hiezu 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 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 $\frac{1}{10}$ Quecksilber und $\frac{1}{12}$ Salpeter setzen; sechs Monate

lang solle die Operation anhalten, und ein wenig Del von Zeit zu Zeit werde das Metall dicht und geschmeidig machen." (S. S. 327.)

In diesem Recept hat man den ganzen Bacon, den Mann und alle seine Werke. Alle Mittel, die er zum Goldmachen gibt, 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 studiert, 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 Ursprung einer lustig hervorsprudelnden Quelle gleicht, die in ihrem Lauf grüne, mit Blumen bedeckte Wiesen, schattige, kühle Wälder verspricht, und zu einem Bach, welcher Mühlen treibt, und zuletzt zu einem Strom, 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 Anfang hält man dieß für zufällig, und denkt sich ein zweiter und dritter Versuch werde in andern Richtungen zu etwas lohnenderem führen, allein zuletzt überzeugt man sich, daß Alles nur Theaterdecorationen sind. Man merkt endlich die Absicht, und schämt sich, daß man sich so gröblich täuschen ließ.

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

Bacon's 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 gibt.

Bei Beurtheilung dieses Werkes darf man sich nicht von den prächtigen gleich Edelsteinen glänzenden Phrasen blenden lassen, über die man nur allzu leicht vergießt, 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, Thatfachen oder Vorgänge gemeint sind) auswähle:

Wärme haben oder warm sind:

- 1) Sonnenstrahlen besonders im Sommer und um Mittag.
- 3) Die zündenden Blitze.

Kälte haben oder kalt sind:

- 1) Die Mondstrahlen.
- 2) Sonnenstrahlen in der mittleren Region der Erde.

- | | |
|--|---|
| 4) Alle Flammen. | 3) Die kalten Blitze. |
| 12) Die Luft in Kellern im Winter. | 4) Sanct Elmsfeuer, Leuchten des Meeres. |
| 13) Die Wolle und Federn. | |
| 22) Das Vitriöl. | 12) Die Luft in Kellern im Sommer. |
| 24) Frische Pferdeäpfel. | 28) Schnee macht beim Reiben die Hände der Kinder warm. |
| 26) Spiritus vini, Spiritus et oleum origani, starker Essig. | |

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 die Worte Wärme, warm, heiß, brennt, und Kälte, kalt, kühlend &c. vorkamen, und so steht denn Vitriöl, welches Löcher in die Kleider brennt, und Brauntwein, 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 Blasbalg 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 dieß bei den Feuerstätten im Winter sieht. Was eine der Wärme feindliche Bewegung thut, sieht man an einer brennenden Kohle, die sich mit dem Fuß 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 blähen den 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 dieß an Drebbels Thermoscop 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 ein Stück von dem Gesetz 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 Grad ihrer Beweiskraft 27 Instanzen, *Instantias migrantes*, *solitarias*, *clandestinas*, *ostensivas* etc. und er gibt 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).

Versetzen mit dem nöthigen Apparat (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 Verstand analysirt werden, worunter Bacon versteht, daß man den ganzen Ballast von Thatfachen und Wirkungen, womit man das Schiff mühsam beladen hatte, bis auf einige wenige, die man sich reservirte, 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 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 verdummt alle Merkzeichen des Weges gänzlich verloren hat, so sagt er ihm jetzt: das Ziel sei erreicht; Alles wohl erwogen, scheine 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 Fuß).

„Ihre Natur zeigt sich auch noch darin, daß eine starke Hitze alle Körper zerstört oder sichtlich verändert, und Alles zusammengekommen 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- oder 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 Mord z. B. hat ein Zeuge davon erzählen hören, ein zweiter hat einen Mann in einer 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 zc. 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 dieß 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 Geschmack ist noch weniger anzufangen. Das Vitriolöl brennt Röcher 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 — dieß 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 Fuß, 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 dieß 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 Schlußsatz, 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, theils zurückgestoßen wird, so wirst du ohne Zweifel Wärme erzeugen.“^(b) Für uns geht aus diesem Recept, dem Product seiner eigenen Arbeit mit seinem neuen Werkzeug 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 Anfang schon wußten; er dreht sich in einem Kreis herum, und gibt 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 unvermögend 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 Mann 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 Frost ihren Halt verlieren, der wahrgenommen hat, daß in Drebbels Thermoskop die Luft beim Erwärmen sich ausdehnt und beim Abkühlen zusammenzieht, wie einem solchen Mann die Volumenänderung der Körper beim Wärmewechsel als ihrer ganz allgemeinen 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 ergibt sich sogleich, daß er sie nicht versteht; da wo er sie anwenden müßte, fällt er in die von Aristoteles zurück. Zu dem bereits erwähnten Beispiel 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.“

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 Gewicht sind, der erstere sich neige?“^(c)

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

Bacons Auffassung der Bewegung ist ganz im Einklang 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 Elastizität 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 Wein 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 Thatfachen, um zu einem einfachen Begriff 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 dieß *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 die Körper „wünschen“ „Appetit haben“ „fürchten“ „lieber wollen“ „einladen“ „Abscheu haben“ „eifersüchtig sind.“

Von einem Bewegungsgesetz, 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 dieß 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 &c. von derselben Höhe in derselben Zeit fallen, ging der Ermittlung des Fallgesetzes voraus; der Grundfehler in

Bacon's 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, dieß 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 Bacon's 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 Ähnlichkeiten 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 Geschmackssinn gewisse Begriffe von dem Gefühlsinn entlehnt; der Pfefferminze schreibt man einen kühlenden, dem Ingwer einen hitzigen, vielen flüchtigen Oelen einen brennenden Geschmack zu.

Einem Arzt 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 dieß von Bacon geschieht, so beweist dieß 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 Vorgangs oder der Eigenthümlichkeit eines Dings, 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 weiteren 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, was ihm vorhergeht, beginnen müssen, und die Leerheit der Schlüsse Bacon's 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 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 Werks 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 Jahr 1718 gelang es Samuel Clarke durch List die Ideen Newtons in der

Form von Noten zu einem Cartesianischen Lehrbuch 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 Einklang 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 Mann 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 seyn. 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 unbekannten Unterhaltung und Anregung gewesen sein, da durch sie eine Fülle von Naturerscheinungen und interessanten Thatfachen, die bis dahin in vielen lateinischen Büchern zerstreut, den meisten unzugänglich, zum erstenmal 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 Ubalbi 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 Galilei's,*) 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 Anfang 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. Brief Keplern die erste richtige Erklärung der Entstehung der Farben des Regenbogens mit (1606). Im Jahr 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 kläglichsten 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

*) Galilei's 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 Galilei's Ansichten machte.

eine große Reihe der bewundernswürdigsten Versuche 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 daure, 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 gibt 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 Agricola's (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 Saturnusrings, der Berge auf dem Mond, sowie der Bewegungsgesetze der Planeten fallen in Bacon's 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 läugnete, war es Bacon der sie bestritt; er läugnete 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 Goldmacherkunst gibt 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 jahrhundertlang 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 Püßen im Besitz 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 Mann wie Bacon die geistige Bewegung in seiner Zeit nicht entgehen konnte, obwohl er ihre eigentliche Richtung nicht begriff, und 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 Brief von

Essex an Bacon hervorgeht, hielt ihn für einen geistreichen Schwäger 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.

In keinem Lande waren, bei dessen Abgeschlossenheit und den Schwierigkeiten des wissenschaftlichen Verkehrs mit dem Continent, die Naturwissenschaften, bis vielleicht auf die 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 Ruhm 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 glatterer Zunge und überschwänglicherem Rühmen das Herz seines Monarchen in täglich neuen Variationen so zu erfreuen wußte, als Bacon; er fieng an, der Wissenschaft einen reich ver-

*) 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 Jahr, dann Attorney-General (1612), Justizminister (1617), mit der Würde als Lordkanzler 1620; ein Jahr darauf wurde er wegen Bestechung im Unterhaus angeklagt, überwiesen und, seines Verbrechens eingeständig, von dem Oberhaus 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.

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

zierten 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 Thron gegenüber der Planet, der von der Sonne sein Licht empfieng.

Sprach er zum Volk, 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 Volk sagt er: „er habe alles Wissen zu seinem Gebiet 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. Okt. 1620) seine Befriedigung aus, daß er in dem übersandten *Novum Organum* seine Ansichten und Meinungen wiedergefunden habe.

Für Bacon war der Ruhm ein Capital, das ihm in Geld und Ehren die höchsten Zinsen brachte, und wenn der Großkanzler im Eingang 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 Mannichfaltigkeit göttlicher und menschlicher Wissenschaften“ — ein König, ein geborner König, der aus den Quellen der Gelehrsamkeit so geschöpft hat, und der selbst eine solche Quelle der Gelehrsamkeit ist, dieß ist in der That ein Wunder“:^(d) 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 gibt seinen Einfluß auf den König zu verstärken; bei Uebersendung der Geschichte seiner Zeit schreibt er dem König: 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.“

Bacon's *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 Stirne sind langlebig; rauhe straffe Haare (wahrscheinlich die des Königs) sind Zeichen des langen Lebens; krause Haare, vorzüglich wenn sie rauh 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;“^(o) er beschreibt wie der Venetianer Cornaro es anfieng 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.⁽⁷⁾

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 Uebermaß 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 Buch, 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 gibt 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,⁽⁸⁾ und alles rahmt er in wortreiche Phrasen über Leben, Gesundheit und Tod ein, die natürlich ebensoviel Werth als 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, er 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 dieß 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, hatte 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 unächt. 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, der 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.)^(h1)

„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.)^(h2)

„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.)^(h3)

Das Wort „Wahrheit“ in unserm Sinne, welches das einzige Ziel und die ausschließliche Aufgabe der Wissenschaft in sich begreift, kommt in Bacons wissenschaftlichem Wörterbuch 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 die Thatfachen, die andere erklärt sie; die künstlerischen Ideen wurzeln in der Phantasie, die wissenschaftlichen im Verstand.

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 Erwerb. 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 Gränzen 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 einigermaßen 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 unge- theilt in sich einschließt; die wahre Methode geht demnach nicht, wie Bacon will, von vielen Fällen, sondern von einem einzelnen Fall 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; 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 Veralkung der Metalle im Feuer, die Verbrennung einer Kerze mit Flamme, die Sal- peter- und Essigbildung, den Respirations-Proceß, 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 gibt es in der Naturwissenschaft nicht. Das Besondere in den einzelnen Fällen wird durch andere Gesetze hervor- gebracht, 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 Mittelpunkt 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 Experiment 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 irgendeine Bedeutung haben soll.

Eine empirische Naturforschung in dem gewöhnlichen Sinn 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 Gebiet 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).⁽²⁾ 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.)⁽³⁾

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 Eisennadeln spielte, 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.

Bacon's 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 Bacon's Lehren und seiner Methode ist heute noch in dem Geist der englischen Bevölkerung wahrnehmbar; bei dem gewöhnlichen Gentleman hat sich das Schönthun mit den Tappen der Wissenschaft erhalten und bei dem praktischen Mann, der ihren Kern ebenfalls nicht kennt, schließt der Begriff von wissenschaftlichen Grundsätzen den der Axiome Bacon's, 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 dieß 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 Nützlichkeits-Idee meint Macaulay, daß, wenn er gezwungen wäre eine Wahl zu treffen zwischen dem ersten Schuhmacher und den drei Büchern von Seneca über den Zorn, so würde er unbedenklich sich für den ersten entscheiden, denn Schuhe hätten Millionen vor nassen Füßen geschützt, während Seneca's Buch niemanden abgehalten habe zornig zu werden. Wir sind der Ansicht, daß ein Mann, der mit nackten Füßen in nassem Roth gehen soll, wenn er wählen muß, ein paar Schuhe nicht nur den drei Büchern Seneca's, 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, selbstüchtig, unwahr, prahlerisch, habüchtig 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 Schwäger, von der Begierde verzehrt sich über andere zu erheben und sie zu meistern, während ihm selbst alle gründlichen Kenntnissen 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 Stoff 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; in allen Zungen pries man die „Erfahrung,“ Leonardo da Vinci in Italien, Paracelsus in Deutschland, beide ein halb 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.

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 facto per motum; ut in follibus et ventis. Rursus ostenditur in extinctione ignis et caloris per omnem fortem 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, lanæ aut vesicæ inflatæ 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 tuæ litterarum divinarum et humanarum varietate, et cultura comparandus. — — At regem, et regem natum veros eruditionis fontes hausisse, imo ipsummet fontem eruditionis esse, probe abest a miraculo.

- (e) Quin et frons majoribus rugis sulcatus, melius signum, quam nitidus et explicatus.

Pili in capite asperiores, et magis setosi ostendunt vitam longiorem — crispī 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 præenunciant.

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 ætate humidior signa etiam longaevitatis.

- (f) At contra ex iis qui libere et communi more vivunt, longae-viores 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 jejUNET, 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.

- (h¹) 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.
- (h²) Meta autem scientiarum vera et legitima non alia est, quam ut dotetur vita humana novis inventis et copiis. N. O. I. 81.
- (h³) 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 occurent, 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 anders hinzu, was ihnen eine Bedeutung gab, die sie an sich nicht besitzen.

- (i) Nam electrica operatio (de qua Gilbertus et alii post eum tantas excitarunt fabulas) non alia est etc.
- (k) Ejus sunt viri, qui quidvis in natura fingere, modo calculi bene cedant, nihili putet. Glob. int. Cap. VI.
- (l) 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 forte in philosophia Gilberti.