



Siegfried Gehrmann, Foto: André Zick

Anfang des 17. Jahrhunderts wendet sich Francis Bacon, nach dem unfreiwilligen Abbruch seiner politischen Karriere, der Wissenschaft zu. Seine niederschmetternde Feststellung: Seit der Zeit der alten Griechen scheint es kaum noch Erfindungen und einen nennenswerten wissenschaftlichen Fortschritt mehr zu geben. Während die einen im Namen der Wissenschaft nur sammeln, versuchen die anderen ohne Rücksicht auf die Erfahrung Ordnungssysteme zu ersinnen. Doch mit welcher Methode kann es der Menschheit gelingen, mehr zu erfinden?

Natur, Erfahrung, Experiment

Francis Bacon und die Anfänge der modernen Naturwissenschaft
 Von Siegfried Gehrmann

Ende März des Jahres 1625 starb Jakob I., Herrscher des Vereinigten Königreichs von England und Schottland. Nur einige Monate überlebte den König sein ehemals engster Freund und Ratgeber. Die Rede ist von Francis Bacon, einem der führenden politischen und philosophischen Köpfe seiner Zeit. Sein Ende wird in der Überlieferung folgendermaßen beschrieben:

In den ersten Apriltagen des Jahres 1626 unternimmt Francis Bacon einen Ausflug in die weitere Umgebung seines Wohnsitzes Highgate in der Nähe von London. Für die Jahreszeit nicht ganz ungewöhnlich, setzt plötzlich heftiger Schneefall ein, und Bacon flüchtet sich in ein Bauernhaus. Der Kälteeinbruch bringt ihn auf die Idee, ein kleines Experiment durchzuführen. Er will heraus-

bekommen, ob Fleisch durch Schnee vor Fäulnis bewahrt werden kann. Dazu wird ein Huhn geschlachtet, mit Schnee ausgestopft, und Bacon versucht nun, den Prozess der Verwesung genau zu beobachten. Bei dieser Prozedur zieht er sich eine schwere Erkältung zu, die bald in eine Lungenentzündung übergeht. Außerstande, nach Hause zurückzukehren, wird er zu einem nahegelegenen Landsitz gebracht, der dem Grafen Arundel gehört. An diesen ist auch der letzte Brief Bacons gerichtet. Sein Ende vor Augen, dankt er dem Grafen für den Schutz, den er in seinem Hause gefunden habe, und vergleicht am Ende sein Schicksal mit dem des Älteren Plinius, eines der berühmtesten Naturforscher des Altertums, der beim Ausbruch des Vesus im Jahre 79 nach Christi Ge-

burt ums Leben gekommen war.

Die näheren Umstände, unter denen das Leben Francis Bacons zu Ende ging, waren, für sich genommen nicht, anders als banal. Um so symbolträchtiger nimmt sich allerdings die Ursache seines Todes aus, wenn man den Blick auf die Bedeutung richtet, die dieser Mann für die Geschichte der modernen Wissenschaft gewinnen sollte. Ehe darauf näher einzugehen ist, zunächst einige Anmerkungen zu seiner Herkunft und zu seiner politischen Karriere, die seinem letzten, auf wissenschaftliche Fragen konzentrierten Lebensabschnitt vorausging.

Der homo politicus

Francis Bacon wird am 22. Januar 1561 zu Yorkhouse bei London ge-

boren. Unter seinen nächsten Verwandten sind einige, die hochrangige politische Ämter bekleiden. Sein Vater Nicholas Bacon wurde unter Elisabeth I. Großsiegelbewahrer. Einer seiner Onkel ist William Cecil, der spätere Lord Burghley, als Schatzmeister Elisabeths zeitweilig einer der bedeutendsten Politiker des Landes.

Nach dem Studium der sogenannten „freien Künste“, einer Art Grundausbildung, die Fächer wie Rhetorik, Geometrie und Astronomie umfasst, entscheidet sich Bacon für das Studium der Rechte. Neben seiner juristischen Ausbildung interessiert er sich für die Welt der Politik. In relativ jungen Jahren – er ist gerade 23 Jahre alt – erhält er durch Vermittlung seines Onkels Lord Burghley einen Sitz im Unterhaus. Ungefähr zu dieser Zeit – also Mitte der 1580er Jahre – beginnt Bacon auch als Verfasser politischer Denkschriften auf sich aufmerksam zu machen. Diese schriftstellerische Tätigkeit bringt ihm schließlich die Stelle eines politischen Beraters am Hof der Königin ein. Doch erst unter Jakob I., dem Nachfolger Elisabeths, führt die Karriere Francis Bacons steil nach oben. Die einzelnen Stationen: 1607 zweiter Kronanwalt (*Solicitor General*), 1613 erster Kronanwalt (*Attorney General*), 1616 Mitglied des Staatsrats (*Privy Councillor*), 1618 schließlich Lordkanzler (*Lord High Chancellor*) und damit Inhaber des höchsten Staatsamtes. Im selben Jahr wird Bacon zum Baron von Verulam geadelt, und 1621 erfolgt die Erhebung zum *Viscount* von St. Albans. Dazu muss man wissen: Die Würde eines *Viscount* hat in den Ländern des europäischen Kontinents keine Entsprechung. Sie ist eine englische Eigentümlichkeit und rangiert in der Adelshierarchie zwischen der Würde des Barons (*baron*) und der des Grafen (*earl*).

Das Jahr, in dem Bacon die höchste Stufe auf der politisch-wissenschaftlichen Karriereleiter erreicht,

markiert auch den Zeitpunkt für den Beginn seines Niedergangs. Im März des Jahres 1621 beschuldigen ihn seine Gegner im Parlament der Bestechlichkeit im Amt. Bacon habe, so lautet der schwerwiegende Vorwurf, in früheren Gerichtsverfahren, die er als Vorsitzender Richter geleitet habe, von Prozessparteien Geldgeschenke angenommen. Es kommt schließlich zu einer förmlichen Anklage und zu einer gerichtlichen Untersuchung. Der Prozess endet mit einem Schuldspruch. Er besteht u. a. darin, dass Bacon alle politischen Ämter aufgeben muss und ihm bis zum Ende seines Lebens verboten wird, nochmals ein politisches Amt zu übernehmen. Ohne auf die Einzelheiten dieses Vorgangs näher einzugehen, lässt sich soviel mit Sicherheit sagen: Das gegen Bacon, den Mann des Königs, eröffnete Verfahren trug bereits alle Anzeichen eines politischen Tendenzprozesses. Die erhobenen Vorwürfe bezogen sich auf Vorkommnisse, die zeitlich weit zurücklagen, und die Beweislage war dementsprechend dürftig. Letztlich ging es in jenem Prozess um eine Kraftprobe zwischen dem König und dem Parlament, wobei die *Commons*, also das englische Unterhaus, in dem sich schon lange anbahnenden Machtkampf mit der Krone diese zum ersten Mal offen herausforderten. Bacon ist sich dieser Tatsache völlig bewusst. „Der erste Blitz“, so äußert er sich nach seiner Verurteilung ahnungsvoll, „trifft den Kanzler, der zweite wird die Krone treffen.“¹ Wie die folgende Entwicklung zeigt, soll er mit seiner düsteren Prophezeiung nur zu recht behalten.

Mit dem jähen Ende seiner politischen Karriere beginnt für Francis Bacon der letzte Lebensabschnitt. In ihm widmet er sich einem Gebiet, mit dem er sich auch schon in der Vergangenheit beschäftigt hatte, wenn auch angesichts seiner politischen Aufgaben und Funktionen eher gelegentlich und unsystematisch, nämlich dem Bereich der Wissenschaft. Dabei ist im Folgenden

zwei Fragen etwas genauer nachzugehen, nämlich erstens: Gibt es so etwas wie eine Grundidee, gleichsam ein leitendes Prinzip, an dem sich Bacon bei seiner wissenschaftlichen Arbeit orientiert? Und zweitens: Welche Impulse vermag Bacon auf den Wissenschaftsbetrieb seiner Zeit auszuüben und inwieweit wirkt er auf andere als Anreger und Inspirator?

Bacon und der Wissenschaftsbetrieb seiner Zeit

Aus dem Bisherigen dürfte bereits eines deutlich geworden sein: Francis Bacon war von seinem Persönlichkeitszuschnitt her offenbar alles andere als der Typ eines weltabgewandten und lebensfremden Gelehrten. Seine steile Karriere am englischen Hof beweist eher das Gegenteil. Einer solchen Bewertung tut auch keinen Abbruch, dass ihn schließlich seine Gegner im Parlament zu Fall brachten. Nüchterner Tatsachensinn und die Fähigkeit zu scharfer und vorurteilsloser Beobachtung von Menschen und Dingen, Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche politische Laufbahn, prägten auch Bacons Denken in seiner wissenschaftlichen Arbeit.

Deutlich wird dies bereits in der Kritik, die Francis Bacon an dem Wissenschaftsbetrieb seiner Zeit übt. Diesen sieht er in einem desolaten Zustand. Die Gründe seines Elends glaubt er – dabei ist allerdings hier nicht zu erörtern, ob sein Urteil angemessen und gerecht ist – zum guten Teil in der Lebensfremdheit und Weltabgewandtheit der meisten Gelehrten ausmachen zu können. Er beklagt die Sterilität ihrer Denkungsart und die Praxisferne ihrer Theorien. In das Fadenkreuz seiner Kritik rückt dabei zunächst das mönchische Gelehrtentum. „Die Kenntnisse dieser Leute“, so schreibt er in dem Vorwort zu seiner unvollendeten Programmschrift *Instauratio Magna*, ein Titel, der ins Deutsche übersetzt soviel bedeutet wie



(1) Francis Bacon, Viscount von St. Alban. Porträt eines unbekanntem Künstlers (Quelle: W. A. Sessions: Francis Bacon Revisited, New York 1996)

die „Große Erneuerung“, „die Kenntnisse dieser Leute sind so eng wie ihre Zellen, wie die Klöster und die Klosterschulen, in denen sie eingeschlossen leben – ohne Kenntnis der Welt, ohne Kenntnis der Natur, ohne Kenntnis der Zeit.“² Ähnlich scharf geißelt er die Zustände an den Universitäten. In einer Rede, die er bei einer Feier anlässlich eines Krönungsgeburtstages der Königin hält, stellt er fest: „Aber sie (d. h. die Studenten an den Universitäten, S. G.) lernen dort nichts anderes, als zu glauben: Zuerst lernen sie zu glauben, dass andere das wissen, was sie selbst nicht wissen; dann (sc. lernen sie) zu glauben, dass sie selbst das wissen, was jene (sc. andere) nicht wissen ... Aber in Wirklichkeit haben die Leichtfertigkeit, etwas zu glauben ..., die Tollkühnheit der Antworten, der Ruhm, etwas zu wissen, das Bedenken, zu widersprechen, ferner die Gier nach Gewinn und die Faulheit in der Forschung ... – dies alles und ähnliches also haben die glückliche Zusammenfügung von dem Geist der Menschen mit der Natur der Dinge verhindert. Statt dessen haben sie (d. h. die Lehrer an den Universitäten, S. G.) ihn (d. h. den Geist der Menschen, S. G.) mit leeren Begriffen und blinden Experimenten verheiratet.“³

Vor dem Hintergrund einer solchen pessimistischen Bewertung sieht Bacon das Wissen seiner Zeit gleichsam auf den Stand des Altertums festgefroren. Seit der Zeit der alten Griechen sind nach ihm in der Wissenschaft keinerlei Fortschritte mehr zu verzeichnen. Dies sei um so schmerzlicher und auffälliger, als sich seitdem das Bild von der Welt ungeheuer erweitert habe. Dieser Gegensatz zwischen dem Gestern und dem Heute sei unerträglich, und man müsse mit allen Kräften versuchen, ihn zu beseitigen. „Es wäre an Schande für die Menschheit“, so Bacon an einer Stelle seiner Schrift *Novum Organum*, „wenn die Kenntnisse von der materiellen Welt, von den Ländern, Meeren und Ge-

stirnen in unserer Zeit unermesslich erweitert und erleuchtet wären, die Grenzen der geistigen Welt dagegen in der Enge des Altertums befangen blieben.“⁴

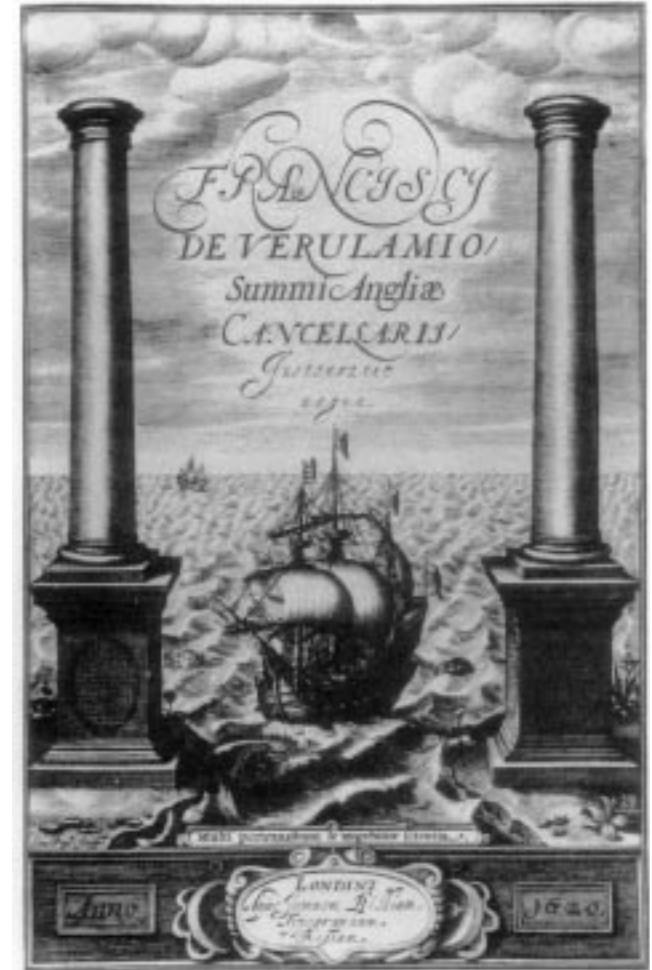
In dieser allgemeinen Finsternis sind nun nach Bacon trotz allem auch gewisse Lichtblicke auszumachen. Insbesondere zeigt er sich von drei Erfindungen beeindruckt, die dem Altertum unbekannt gewesen seien und die die Welt grundlegend verändert hätten: das Pulver, der Kompass und der Buchdruck. Diese drei Erfindungen hätten im Kriegswesen, in der Schifffahrt und in der Welt des Buches und der Literatur einen außerordentlichen Wandel bewirkt. So glaubt er behaupten zu können: „Keine Herrschaft, keine Sekte, kein Gestirn haben je größere Macht und größeren Einfluß auf die menschlichen Verhältnisse ausgeübt als diese mechanischen Dinge.“⁵ Die enorme Bedeutung, die nach Bacon diese drei Erfindungen für das Leben der Menschen gewinnen konnten, sieht er nun in einem auffälligen Gegensatz stehen zu der Art und Weise ihres Zustandekommens. An ihrer Wiege stand nach seiner Überzeugung nämlich nichts anderes als der pure Zufall. Hierbei gilt, nebenbei gesagt, etwas Ähnliches, was bei Baccos Bewertung des damaligen Wissenschaftsbetriebs bereits betont wurde: Es ist nicht zu erörtern, ob Baccos Vorstellung von der Entstehungsgeschichte der angesprochenen Erfindungen richtig ist. Entscheidend ist hier seine Sichtweise und diese weist dem Zufall eben eine zentrale Bedeutung zu.

Die Erfindung: Ziel aller Erkenntnis

An dem Befund, dass die wenigen bedeutenden Erfindungen seit dem Altertum ausschließlich dem Zufall zu verdanken seien, gilt es nach Bacon anzusetzen. Erfindungen sollen künftig nicht mehr dem Zufall überlassen bleiben. Sie sollen von jetzt an gezielt und gleichsam plan-

mäßig herbeigeführt werden. Denn, so sein Argument, wenn bereits hin und wieder Erfindungen glücklicht sind, obwohl es sich dabei um Zufälle handelte und man eigentlich auf ganz andere Dinge aus war, mit welcher höherer Wahrscheinlichkeit sind dann in Zukunft Erfindungen zu erwarten, wenn man sie bewusst und systematisch anstrebt? Dabei müsse man sich stets vor Augen halten: Erfindungen sind nicht um ihrer selbst willen herbeizuführen, sie sind kein Selbstzweck. Vielmehr sollen sie dazu dienen, die Herrschaft der Menschen über die Natur zu erweitern; sie sollen den Menschen nutzen und zu ihrem allgemeinen Fortschritt und einem besseren Leben beitragen. Bacon will ein Signal setzen für den Aufbruch in eine neue Zeit. Dabei sieht er klar: Dies kann nicht nur die Aufgabe einer Generation sein, sondern die Fackel, die in seiner Zeit entzündet werden soll, ist von den folgenden Generationen weiterzutragen. „Über uns selbst“, so Bacon in diesem Zusammenhang, „schweigen wir: Bei der Sache aber, um die es geht, verlangen wir, dass die Menschen sie nicht für eine bloße Meinung, sondern für ein großes praktisches Unternehmen halten; und sie sollen dies für gewiß ansehen, dass wir nicht für irgendeine Schule oder eine ganz beliebige Ansicht die Fundamente legen, sondern für den Nutzen und die Erhöhung der Menschheit. ... Uns ist wohl bewußt, daß wir Menschen sind und sterben müssen. Und wir glauben auch nicht, daß unsere Sache im Laufe eines Menschenalters völlig zu Ende geführt werden kann. Wir übergeben sie vielmehr der Generation, die nach uns kommt. Das Wissen, um das es uns geht, suchen wir dabei letztlich nicht anmaßenderweise in den engen Zellen des menschlichen Geistes, sondern in der Weite dieser Welt.“⁶

Das Problem, das sich Bacon nun konkret stellt, sieht er so: Welchen Weg muss der Forscher einschlagen, damit an dessen Ende



(2) Titelseite der *Instauratio magna* in der Ausgabe von 1620. Das Bild lässt zwei Deutungsvarianten zu: Die beiden Säulen können zum einen so aufgefasst werden, dass sie die Säulen des Herkules darstellen, d. h. die Gebirgszüge, die die Meerenge von Gibraltar umfassen und die das Altertum als die westliche Begrenzung des Erdkreises begriff. Das Schiffsmotiv wäre damit als Verkörperung des menschlichen Entdeckerdrangs zu deuten, der die Grenzen der bekannten Welt überschreitet. Man kann unter diesem Gesichtspunkt das Bild auch als eine Anspielung auf Christoph Columbus lesen, mit dem sich Bacon als Forscher und Entdecker gerne verglich. Diese Interpretation vermag allerdings nicht ganz zu überzeugen, da das abgebildete Schiff nach überkommener Sichtweise offenbar nicht von Ost nach West, also in die noch weitgehend unbekannte Weite des Westens segelt, sondern einen entgegengesetzten Kurs hält. In der zweiten Deutungsvariante symbolisieren die beiden Säulen den Tempel des alttestamentarischen Königs Salomo. Nach biblischer Überlieferung spiegelt dieser Tempel den Aufbau des von Gott geschaffenen Universums wider. In dem das Schiff Kurs auf den Zwischenraum zwischen den Säulen hält, ist es offenbar dabei, in den Tempel Salomos hineinzufahren. Wer in diesen Tempel hineinfährt, so die Aussage, wird neue Kenntnisse vom Aufbau des Universums gewinnen. Für diese Interpretation spricht die Tatsache, dass in Baccos Schriften, insbesondere in der Schrift *New Atlantis*, das Tempelmotiv eine große Rolle spielt (vgl. Elizabeth McCutcheon: Bacon and the Cherubim: An Iconographical Reading of the New Atlantis, in: *English Literary Renaissance*, Vol. 2, 1972, S. 334–355).

eine bedeutende Erfindung steht? Was sind die Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, damit Erfindungen möglich werden?

Mit dieser Fragestellung kommt Bacon zu seinem zentralen, den gesamten weiteren Gedankengang bestimmenden Thema. Die Bedingung dafür, dass Erfindungen möglich werden, sieht er in einer genauen Kenntnis von den, wie er sich ausdrückt, „Dingen der Natur“, den *res naturae*. Unter den „Dingen der Natur“ versteht er dabei die Gesamtheit der sinnlich erfahrbaren Welt. An dem Anfang des Weges, der zur Erfindung führen soll, konstituiert Bacon somit einen Erkenntnisbegriff, der auf dem Prinzip der sinnlichen Erfahrung beruht.

Die sinnliche Erfahrung als zentrale Kategorie der Erkenntnis

Nun haben nach Bacon die Menschen von jeher Erfahrungen gemacht und machen sie täglich neu. Warum entsprechen dem nicht in gleichem Maße Erfindungen? Welche Form der sinnlichen Erfahrung ist also erforderlich, damit daraus, gleichsam mit Notwendigkeit, Erfindungen hervorgehen?

Um dieses Problem zu lösen, kommt es Bacon zunächst auf eine möglichst unvoreingenommene Beobachtung der Dinge an, und zwar so, wie sie sich dem Forscher auf den ersten Blick darbieten. Diese Art der Beobachtung nennt er die *mera experientia*, die „bloße Erfahrung“. Sie ist gleichsam der erste Schritt im Prozess der Naturerkenntnis.⁷ Der nächste Schritt, der entscheidend weiterführen soll, ist von der Frage geleitet: Wie lassen sich die Bedingungen genau definieren, unter denen ein unter Beobachtung stehendes Phänomen in der *res naturae* zustande kommt? Denn jede *res naturae*, d. h. jeder Vorgang oder jedes Faktum, das in der Natur anzutreffen ist, so Bacons Überlegung, ist nur unter ganz bestimmten Bedingungen gegeben. Sind diese nicht vorhanden,

kommt es auch nicht zu dem betreffenden Phänomen. Alles hängt also davon ab, die Bedingungen herauszufinden, die für eine bestimmte Erscheinung wesentlich sind und ohne die sie nicht stattfinden bzw. nicht vorhanden sein würde.

Die Methode der Induktion

Um dieses Problem zu lösen, muss nun nach Bacon zunächst der Gesichtskreis der Primärerfahrung, der *mera experientia*, soweit wie möglich gezogen werden. Erst dadurch gewinnt man für eine Untersuchung eine ausreichend breite Materialgrundlage.⁸ Sodann muss in einem kritischen Vergleich unter mehreren möglichen Bedingungsfaktoren, die auf den ersten Blick für den jeweiligen Einzelfall als relevant erscheinen, derjenige identifiziert werden, der bei sämtlichen Einzelfällen gleichermaßen zu beobachten ist. Eine solche Vorgehensweise nennt Bacon im Unterschied zu der Methode der *mera experientia* die Methode der „kritischen Erfahrung“ (*learned experience*) oder der *Induktion*. Sie besteht in der „Hinführung“ – man kann den aus dem Lateinischen stammenden Begriff wörtlich auffassen – verschiedener, aber in bestimmter Hinsicht gleicharteter Phänomene auf eine allen gemeinsame Entstehungs- bzw. Daseinsbedingung oder – abstrakt ausgedrückt – in dem Schluss von dem Besonderen auf das Allgemeine.

Diese Methode der Induktion oder der *learned experience*, der kritischen Erfahrung, verlangt nach Bacon höchste Umsicht und Gewissenhaftigkeit. Denn wenn auch nur ein einziger Fall beobachtet werden kann, wo eine zunächst als Erklärung angenommene Regel versagt, so ist damit bewiesen, dass die Annahme eine Täuschung war. Eine einzige entgegenstehende Erfahrung genügt also, das vermeintliche Gesetz zu widerlegen. Ein solcher Fall, der nicht mit einer zunächst angenommenen Regel zu vereinbaren ist, bildet nach

Bacon die sogenannte negative Instanz. Im Laufe der gewöhnlichen Erfahrung stößt man sehr oft auf solche negativen Instanzen, die eine Erklärung wieder zunichte machen, die man auf die bisherige Erfahrung gegründet und als richtig und wahr angenommen hat. Es ist daher von höchster Wichtigkeit, so Bacon in seiner Schrift „Gedanken und Erscheinungen“ (*Cogitata et Visa*), dass man eine solche Form der Induktion einführt, die aus einzelnen Tatsachen allgemeine Schlüsse zieht, und zwar in der Weise, dass dagegen kein einziges widersprechendes Zeugnis mehr geltend gemacht werden kann.⁹

Die strengste Beachtung negativer Instanzen würde nach Bacon vor allem einen Missstand zum Verschwinden bringen, der nach seiner Meinung großes Unglück über die Menschen bringt und dessen Bekämpfung sein ganz besonderes Anliegen ist, nämlich den Glauben an Wunder und Weissagungen. Statt einem auf einer nur flüchtigen Erfahrung beruhenden Wunderglauben anzuhängen, solle man sich lieber, so meint er an einer Stelle im *Novum Organum*, ein Beispiel an jenem Besucher eines Tempels nehmen, von dem man berichtet:

„Als er den Tempel betreten hatte, zeigte man ihm eine Tafel, auf der Schiffbrüchige ihren Dank dafür zum Ausdruck brachten, dass ihr Gelübde von der Gottheit erhört und sie aus höchster Todesnot gerettet worden waren. Man bedrängte nun den offenbar skeptischen Besucher mit der Frage, ob er denn jetzt endlich die Existenz eines gnädigen Gottes anerkenne. Da antwortete der Mann nach kurzer Überlegung mit der Gegenfrage: Wo stehen denn hier eigentlich die Schiffbrüchigen verzeichnet, die trotz ihrer Gelübde mit dem Leben nicht davongekommen sind?“¹⁰

Der Mann wollte nach Bacon also sagen: Wie verhält es sich im Falle dieser Menschen denn mit der angeblichen Existenz eines gnädigen



(3) Titelseite der 1627 posthum erschienenen *Sylvia Sylvarum or A Naturale History*. Das Bild zeigt wieder die Säulen des Herkules bzw. die Doppelsäulen von Salomos Tempel. Sie überragen dieses Mal einen Globus als *Mundus Intellectualis* und sind von zwei *Cherubim* postiert, von denen der eine nach oben auf Gott, auf die Quelle des Lichts, und der andere nach unten auf die Erde schaut. *Cherubim* sind im Alten Testament mythische Mischwesen, halb Tier, halb Mensch. Sie werden dort u. a. im Zusammenhang mit der Bundeslade dargestellt, wobei sie die Anwesenheit Jahwes andeuten (Mos. 11, 25, 18-22), ihre vergoldeten Abbilder schmückten auch den Tempel Salomos (Könige 1, 6, 23-36). Im Neuen Testament bilden sie eine Untergruppe der Engel. Im Verständnis der Zeit Bacons rangieren nach den *Seraphim* als den Engeln der Liebe die *Cherubim* als die Engel des Lichts auf dem zweiten Platz der himmlischen Hierarchie. Für Bacon sind sie Symbole der Klarheit und der Wahrheit. Er begriff sie als Mittler zwischen Gott und den Menschen. Sie empfangen von Gott das Licht der Erkenntnis, geben es an die Menschen weiter, damit diese in stande sind, das Werk Gottes zu ihrem eigenen Nutzen zu erforschen.

Gottes? Ähnliche Bewandnis habe es, so Bacon weiter, mit allem Formen des Aberglaubens, mit Sternedungen, Traumgebilden, angeblich bedeutungsvollen Wahrzeichen und was es dieser Art sonst noch gebe. Die Menschen, die sich an solchen leeren Dingen erbauen könnten, bemerkten immer nur die Fälle, wo etwas durch Zufall eintrifft; aber da, wo dies nicht so sei, wo also eine negative Instanz vorliege – und dies sei weit häufiger der Fall –, nähmen sie von den Dingen keinerlei Kenntnis und stellten sich blind.¹¹

Die negativen Instanzen bilden in Bacons Philosophie damit so etwas wie einen kritischen Widerstandsgeist, gleichsam den Garanten gegen alle oberflächliche Empirie, gegen alles nur flüchtige Annehmen und Fürwahrhalten. Die *mera experientia*, die „bloße Erfahrung“, beachtet die negativen Instanzen nicht. Sie sammelt nur Fälle und macht daraus leichtfertig mit dem Anspruch auf allgemeine Geltung auf-tretende Erklärungen. Dagegen vereinigt die „kritische Erfahrung“, die Induktion, den Reichtum der ersten Beobachtungen mit der Kraft des Verstandes. Sie sammelt, indem sie sichtet und vergleicht, und gelangt so zu sicheren Erkenntnissen. Sie handelt auf diese Weise ebenso erfahrungsgemäß wie vernünftig: Sie ist somit die rationale, die denkende, die Vernunft einsetzende Erfahrung.¹²

Seine Erörterung der notwendigen Verbindung von Vernunft und Erfahrung, wie sie sich in der besondern Erfahrungsform der *learned experience* manifestiert, lässt Bacon in einen anschaulichen Vergleich einmünden. In seiner bildhaften Darstellungsweise, derer er sich virtuos zu bedienen versteht, vergleicht er die bloße oder reine Erfahrung mit den Ameisen, die nach seiner Meinung zu nichts anderem imstande sind, als zu sammeln, ohne dabei auch zu ordnen und zu sichten. Die isolierte Vernunft vergleicht er mit den Spinnen, die aus sich selbst ihr

Gewebe hervorbringen – ähnlich den *rationales*, den „Vernünftlern“, in den Klöstern und Universitäten. Die denkende oder kritische Erfahrung dagegen, die die einzige angemessene Form der Erfahrung sei, vergleicht er mit den Bienen, die zugleich sammeln und ordnen. Bacon wörtlich:

„Alle, die bis jetzt die Wissenschaften betrieben haben, waren entweder Empiriker oder Dogmatiker. Die Empiriker tragen nach Art der Ameise einfach nur das Material zusammen, damit es irgendwann benutzt wird. Die Dogmatiker oder Vernünftler dagegen sind wie die Spinnen, die aus sich heraus ein Gewebe zusammenfügen. Die Biene aber ist gleichsam die Vernunft in der Mitte der beiden. Sie gewinnt ihr Material aus den Blumen des Gartens und der Wiese und sichtet und ordnet es anschließend mit eigener Kraft. Nicht viel anders verhält es sich mit der wahren Arbeit der Philosophie, denn diese stützt sich nicht ausschließlich oder hauptsächlich auf die Kräfte des bloßen Verstandes. Sie legt vielmehr das aus der Natur ... gesammelte Material ... im Verstand nieder, nachdem sie es geformt und unter ihre Herrschaft gebracht hat. Darum ist zu hoffen, daß diese beiden Fähigkeiten, nämlich Erfahrung und Vernunft, was bisher nicht geschehen ist, ein festes und unverletzliches Bündnis eingehen.“¹³

Das Experiment

Nun bedeutet nach Bacon das Sammeln von Erfahrungen aus dem kritischen Umgang mit den „Dingen der Natur“ nicht notwendigerweise, dass man diese in dem Zustand, wie sie sich den Sinnen zunächst darbieten, auch belässt. Damit ist gemeint: Es lassen sich die Bedingungen, unter denen sich ein bestimmter Vorgang in der Natur vollzieht, durch den Menschen auch verändern. Für ein solches willkürliches Verändern wählt Bacon häufig die Metapher des „Pressens“ oder „Bedrängens der Natur“ (*naturam premere*) – so der

oft in dem Zusammenhang benutzte Ausdruck.

„Wie man den Charakter eines Menschen“, so äußert er sich einmal, „erkennt und durchschaut, wenn man ihn herausfordert – ähnlich dem Proteus, einem Wesen, das seine Wandlungsfähigkeit erst dann offenbart, wenn man es in Fesseln schlug und darin festhielt –, so offenbart sich die Natur weit deutlicher, wenn man sie kunstgerecht reizt und quält, als wenn man sie frei sich selbst überläßt.“¹⁴ Proteus ist in der griechischen Mythologie ein Meeressgott, der über die Gabe der Weissagung und Verwandlung verfügt. Wem es gelingt, Proteus im Ringkampf zu überwäligen, dem offenbart er dessen Zukunft.

Die Natur gleicht also nach Bacon dem Proteus in der alten Mythologie. In der Gewalt, die ihr kunstgerecht angetan wird, sieht er eine Möglichkeit der Erfahrung, die über die bisher erörterten Erfahrungsformen hinausgeht. Eine solche Erfahrung, die also erst durch einen aktiven Eingriff in die Natur zustande kommt, d. h. durch gezielte Veränderung der Bedingungen, unter denen sich ein Naturvorgang vollzieht, eine solche Erfahrungsform ist nach Bacon eine – so der lateinische Ausdruck – *experientia quaesita*, eine – wenn man es wörtlich übersetzt – „aufgesuchte“ oder „angestrebte Erfahrung“. Für diesen Erfahrungstyp verwendet Bacon häufig auch einen anderen Ausdruck und nennt ihn ein *experimentum*. Damit begründet Bacon im Prinzip den modernen Begriff des Experiments, versteht man darunter einen auf der Grundlage einer bestimmten Versuchsanordnung willkürlich herbeigeführten Naturvorgang, der sich theoretisch beliebig oft wiederholen und beobachten lässt und der so die Grundlage für eine gesicherte Erkenntnis darstellt.

Zwar wird in der Literatur manchmal bestritten, dass Bacon in seiner Theorie das Wesen des Experiments trotz häufiger Verwendung des Wortes voll erfasst habe. Dem ist

entgegenzuhalten, dass die Versuchsvorschläge, die Bacon in dem Zusammenhang macht, durchaus den modernen Begriff des Experiments widerspiegeln. So wirft er u. a. die Frage auf, ob die Luft in feste Körper eindringen und ob sie, sofern es sich dabei beispielsweise um die Körper von Pflanzen handelt, diese auch ernähren könne. Um dies herauszufinden, ordnet er einen Versuch an, der darin besteht, dass Pflanzen an Fäden frei aufgehängt werden und somit von jeder anderen Substanz, aus der sie möglicherweise Nahrung aufnehmen, isoliert sind. Nach einer gewissen Zeit ist eine eventuelle Gewichtszunahme der Pflanzen zu prüfen, um dann aus dem Befund zu schließen, ob ein Pflanzenkörper imstande ist, aus der Luft Nahrungsstoffe zu gewinnen.¹⁵

Man sieht an diesem kleinen Beispiel deutlich: Bacon ist – bei aller Unzulänglichkeit – mit einem solchen Experimentiervorschlagn einer wichtigen Entdeckung auf der Spur: Dass nämlich Pflanzen, um zu leben und zu gedeihen, wichtige Stoffe benötigen, aus denen sich die Luft zusammensetzt, nämlich Stickstoff und Sauerstoff. Allerdings hat Bacon noch keinen Begriff davon, um welche besonderen Eigenschaften der Luft, d. h. um welche besonderen Bestandteile, es sich dabei handelt, die das Gedeihen von Pflanzen bewirken. Immerhin weist er einen Weg, auf dem Justus Liebig – im Anschluss an bahnbrechende Erkenntnisse in der organischen und anorganischen Chemie – ungefähr zweihundert Jahre später zu seinen bedeutenden Entdeckungen auf dem Gebiet der Mineraldüngung gelangt.

Bei alledem bleibt jedoch festzuhalten: Bacon unterscheidet noch nicht klar zwischen Erfahrung und Erfindung im engeren Sinne, also dem großen Ziel, das ihn, wie eingangs geschildert, zur Entwicklung seiner Theorie der Erfahrung inspiriert hat. Für ihn scheinen Erfahrung und Erfindung häufig noch ineinanderzufallen. Dabei wissen wir: Er-

fahrung – auch experimentgestützte Erfahrung – ist zwar eine unabdingbare Voraussetzung für Erfindungen, sie ist aber noch nicht mit diesen identisch. Damit es dazu kommt, bedarf es eines besonderen – man möchte sagen – „schöpferischen“ Aktes, der eine bestimmte Erfahrung in einem bestimmten Sinne zur Anwendung bringt. Zudem ist vor allem zu beachten: Bacon selbst gelangt keine durchgreifende Erfindung oder Entdeckung, vergleichbar etwa dem, was seine Zeitgenossen William Gilbert (1540–1603) auf dem Gebiet des Magnetismus oder William Harvey (1578–1657) auf dem Gebiet des Blutkreislaufs zu leisten vermochten. Daher stellt sich um so dringlicher die Frage: Warum und inwiefern wird dieser Mann, dem selbst keine bahnbrechende Entdeckung geglückt ist, dennoch für die frühe Geschichte der modernen Naturwissenschaft von so außerordentlicher Bedeutung?

Bacons Bedeutung für die Wissenschaftsgeschichte

Zur Beantwortung dieser Frage ist zunächst Folgendes zu beachten: Francis Bacon erreicht als wissenschaftlicher Schriftsteller eine außerordentliche Popularität. Deren Ausmaß lässt sich deutlich an der Ausbreitung seiner Schriften sowohl in England, seinem Heimatland, als auch in anderen europäischen Ländern ablesen. Sie ist für die damalige Zeit mehr als ungewöhnlich. Zählt man beispielsweise nur sämtliche Editionen seiner verschiedenen Schriften, die schon bald nach ihrem ersten Erscheinen ins Französische, Niederländische, Italienische und Deutsche übersetzt werden, von dem Zeitpunkt ihrer ersten Ausgabe bis zum Ende des 17. Jahrhunderts zusammen, so kommt man insgesamt auf etwa 300 Ausgaben, allerdings mit z. T. recht unterschiedlichen Auflagenhöhen.¹⁶

Der Bacon-Forscher Wolfgang Krohn schreibt dazu: „Bacon hat es

verstanden, die verschiedenen Strömungen der Spätrenaissance so zu kartographieren, dass ein mächtiger, in einer Richtung fließender Strom sichtbar wurde. Fortschritt der Gesellschaft durch Fortschritt der Wissenschaft ... Die literarische Brillanz seiner Schriften trug dazu bei, die Idee der experimentellen Philosophie in der außerwissenschaftlichen Kultur populär zu machen. Bacon lehrte nicht die ‚experimentierenden Philosophen‘ das Forschen, viele waren ihm hierin überlegen. Er gab aber den Politikern, Theologen und Literaten einen Begriff von dem kulturellen Sinn und Wert der Forschung. Und da es ein Kernstück seiner Lehre ist, dass nicht die Überlieferung von Doktrinen, sondern die Methoden der Erkenntnis zählen, konnte sie zur Plattform der ... Reformen werden, die im 17. Jahrhundert allenthalben unternommen wurden.“¹⁷

Neben der allgemeinen literarischen Popularisierung eines ganz bestimmten, an den Methoden der Induktion und des Experiments orientierten Erfahrungsbegriffs ist die Bedeutung Bacons für die moderne Wissenschaftsgeschichte noch in einem anderen, konkreteren und begehrenreicheren Zusammenhang zu sehen: Im Jahre 1645 entstand in London auf Initiative eines Mannes namens Theodor Haake, eines aus der Pfalz stammenden Theologen, eine zunächst lose Vereinigung von Gelehrten, die vor allem an einem Gedankenaustausch zu naturwissenschaftlichen Problemen interessiert waren. Zu dem Kreis dieser Männer gehörten beispielsweise der Oxforder Mathematikprofessor John Wallis – dieser hatte, nebenbei gesagt, im Bürgerkrieg im Auftrag des Parlaments die Geheimcodes der Royalisten, also der Partei der Krone, entschlüsselt – und der berühmte Naturphilosoph, Astronom und Mathematiker John Wilkins, ein Mann, der entscheidenden Anteil daran hatte, dass sich im England jener Zeit die umwälzenden Theorien des Niko-

laus Kopernikus durchzusetzen vermochten. Nach dem Zeugnis von John Wallis waren die Angehörigen dieses Kreises, der anfangs aus nicht mehr als neun Personen bestand, Männer sehr unterschiedlicher politischer und religiöser Provenienz. Bei einigen handelte es sich um Puritaner, die zugleich Mitglieder des Parlaments waren, andere gehörten dem Lager der Royalisten an und waren Anhänger der Anglikanischen Kirche, wieder andere waren katholischen Glaubens. Diese Menschen führte also, unbeschadet aller sonstigen Gegensätze, nichts anderes zusammen als das gemeinsame Interesse an wissenschaftlichen Fragen.

Der so verfasste Kreis wissenschaftlich interessierter Männer gilt als die Keimzelle der später so berühmten Royal Society, die formal 1662 gegründet wurde.¹⁸ In jenem Jahr wurde von Karl II. – die Zeit der Cromwell-Herrschaft lag also erst kurz zurück – eine Charta erlassen, die dieser Gesellschaft wichtige Privilegien gewährte. Dazu gehörten u. a. das Druckprivileg, das Recht zur Gründung eines Colleges als Versammlungs- und Arbeitsort, das Recht der freien Korrespondenz auch mit dem Ausland, das Recht, Leichen zu anatomischen Studien zu benutzen, und schließlich die Erlaubnis, eigene Schriften herauszugeben. Was nun in dem Zusammenhang von besonderem Interesse ist, das ist die Tatsache, dass sich die Gründungsmitglieder dieser Vereinigung den Theorien Francis Bacons und den von ihm entwickelten Prinzipien der „experimentellen Philosophie“, wie man sich ausdrückte, speziell verpflichtet fühlten. Daher sollten andere traditionelle Bereiche menschlicher Erkenntnisbemühungen, insbesondere die der Religion, der Politik und der Moral, aus dem Forschungsfeld der Gesellschaft ausgeschlossen bleiben. „Gegenstand und Ziel der Royal Society“, so ist sogar in dem Statutenentwurf aus dem Jahre 1663 zu lesen, „ist es, die Kenntnisse von natürlichen Dingen, von

allen nützlichen Künsten, Produktivweisen, mechanischen Praktiken, Maschinen und Erfindungen durch Experimente zu verbessern – ohne sich in Theologie, Metaphysik, Moral und Politik ... einzumischen.“¹⁹ In der Royal Society fand damit in gewisser Weise ein utopischer Entwurf seinen Niederschlag, den Bacon in seiner – übrigens ebenfalls unvollendeten – Schrift „Neu-Atlantis“ entwickelt hatte und nach dem in einem Idealstaat namens Bensalem Wissenschaftler an vielfältigen Experimenten zum Wohle der Menschen zusammenwirkten.

Ich komme zum Schluss: In seinem *Novum Organum* fasst Bacon die Bestimmung dieser Schrift, und damit sein wissenschaftliches Anliegen, an einer Stelle mit folgenden Worten zusammen: „Damit übergebe ich endlich, wie ein rechtschaffener und treuer Verwalter, dem Menschen die Schätze, die aus der Befreiung und Mündigkeitserklärung des Geistes hervorgehen. Mit eherner Notwendigkeit wird daraus eine Verbesserung der menschlichen Verhältnisse und eine Erweiterung seiner Macht über die Natur folgen. Denn der Mensch hat durch den Sündenfall den Stand der Unschuld und die Herrschaft über die Geschöpfe verloren. Beides kann aber in diesem Leben einigermaßen wiedergewonnen werden, die Unschuld durch Religion und Glauben, die Herrschaft durch Künste und Wissenschaften.“²⁰ „Verbesserung der menschlichen Verhältnisse“, „Macht über die Natur“, „Herrschaft durch Künste und Wissenschaften“ – die Verwirklichung dieser Parolen hat in der Tat das Dasein des Menschen in der Folgezeit tiefgreifend verändert, und sie bestimmt heute unser Leben. Der von Bacon gewiesene Weg, der die Natur gleichsam als Verfügungsmasse des Fortschritts begreift, bedeutet allerdings auch, wie in der Gegenwart immer klarer erkennbar, eine wachsende Gefährdung, nämlich das Risiko der Selbstzerstörung, d. h. der Zerstörung der Natur und damit

auch des Menschen. Welche Antwort, so könnte man angesichts einer solchen Möglichkeit spekulieren, würde der Philosoph der Erfahrung und Anwalt der Naturbeherrschung und Naturausbeutung – ausgehend von seinen eigenen Prämissen – auf diese neue Herausforderung finden? Das wäre ein neues Thema für einen neuen Vortrag.

Summary

According to Francis Bacon, his knowledge is somewhat freed from the level of antiquity, in science there won't be any success whatever. But there are exceptions: the gunpowder, the compass, and the printing. These inventions are – to his opinions – mere incidents.

Inventions should be done on purpose because they are no ends in themselves but should be used more and more by man to rule over nature in order to lead a better life. But what are the conditions that enable inventions? He precisely realizes the conditions by knowing about nature, i. e. the „res naturae“, the sense perception of the whole world.

Bacon's notion of cognition is based on the principle of sense perception. To start with, it all depends on a most unprejudiced possible watching of the things (Latin: „mera experientia“, German: „bloße Erfahrung“). Next it has to be asked: How can we define these conditions precisely the natural phenomena of which come to existence? For this purpose the horizons of primary experience, i. e. the „mera experientia“, have to be drawn as wide as possible, in order to gain a basis of material, being broad enough. Then in a critical comparison among the many possible factors of conditions that one has to be identified that is valid in all isolated cases. Such a proceeding is called by Bacon – in contrast to the method of plain experience or „mera experientia“ – the method of learned or critical experience or

induction where the conclusion from the specific to the common is contained.

However, the conditions under which natural proceedings keep going can be changed by man. Such an experience coming into existence by active intervening in nature is called an experience being aimed at (Latin: „experientia quaesita“, „experimentum“, German: „angestrebte Erfahrung“). Thus, Bacon establishes the modern notion of experience as a natural proceeding being arbitrarily produced on the basis of a special series testing plant. These proceedings can be repeated and watched in theory as often as wanted and this leads, as a result, to a basis of secured cognition.

Der Autor:

Nach seinem Studium der Geschichte, der Philosophie und der Lateinischen Philologie in Köln und Freiburg und dem ersten und zweiten Staatsexamen für den höheren Schuldienst promovierter Siegfried Gehrmann 1970 an der Universität zu Köln im Hauptfach Philosophie mit einer Arbeit aus der Geschichte der Staats- und Rechtsphilosophie zum Dr. phil. Nach mehrjähriger Tätigkeit an einem Gymnasium wurde er 1973 als Akademischer Oberrat Mitglied des Faches Geschichte an der neugegründeten Universität Essen. Neben der Wahrnehmung vielfältiger Lehraufgaben vor allem im Bereich der britischen und amerikanischen Geschichte hat er sich in den letzten Jahren in einer Reihe von Veröffentlichungen mit Themen aus der Geschichte des modernen Sports und hier in erster Linie des Fußballsports auseinandergesetzt. Auf der Basis dieser Arbeiten erfolgte an der Essener Universität im Fach Geschichte auch seine Habilitation, in Essen ist er zur Zeit als außerplanmäßiger Professor tätig. Seine Hauptarbeitsgebiete sind die anglo-amerikanische Geschichte, die neuere politische Ideengeschichte und die Geschichte des modernen Sports.

Anmerkungen:

- 1) Zit. nach Kuno Fischer: Francis Bacon und seine Schule, 4. Aufl. Heidelberg 1923, S. 79.
- 2) Francis de Verulamio Instauratio Magna. Praefatio. In: The Works of Francis Bacon. Faksimile – Neudruck der Ausgabe von Spedding, Ellis und Heath. London 1857-1874. Erster Band, Stuttgart-Bad Cannstatt 1963, S. 125.
- 3) Mr. Bacon in Praise of Knowledge. In: The Works of Francis Bacon ..., Collected and Edited by James Spedding, Robert Lesli Ellis,

- 4) Douglas Denon Heath, London 1862, Vol. VIII. The Letters and the Life, Book I, Chapter V, S. 125: „But alas, they learn nothing there but to believe: first to believe that others know that which they know not; and after that themselves know that which they know not. But indeed facility to believe, impatience to doubt, temerity to answer, glory to know, doubt to contradict, end to gain, sloth to search, seeking things in words, resting in part of nature, these and the like, have been the things which have forbidden the happy match between the mind of man and the nature of things, and in place thereof have married it to vain notion and blind experiments ...“
- 5) Novum Organum, in: The Works of Francis Bacon, a. a. O., Vol. I, Liber I Aphorismus LXXXIV, p. 191: „Quin et turpe hominibus foret, si globi materialis tractus, terrarum videlicet, marium, astrorum, nostris temporibus immensum aperti et illustrati sint; globi autem intellectualis fines inter veterum inventa et angustias cohibeantur.“
- 6) Novum Organum, Liber I, Aphorismus CXXIX, p. 222, ...: „ut non imperium aliquod, non secta, non stella, majorem efficaciam et quasi influxum super res humanas exercuisse videatur, quam ista mechanica exercuerunt.“
- 7) Vgl. Kuno Fischer, a. a. O., S. 122.
- 8) Novum Organum, Liber I, Aphorismus LXX – vgl. Kuno Fischer, a. a. O., S. 131.
- 9) Zit. nach Kuno Fischer, a. a. O., S. 135.
- 10) Novum Organum, Liber I, Aphorismus XLVI, S. 166: „Itaque recte respondit ille, qui cum suspensa tabula in templo ei monstraret eorum qui vota solverant quod naufragii periculo elapsi sint, atque interrogando premeretur anne tum quidem deorum numen agnosceret, quaesivit denuo. At ubi sint illi depicci qui post vota nuncupata perierint?“ (Bacon folgt hier den antiken Vorlagen. Vgl. Cicero, De Natura Deorum III. und Diogenes, Diogenes Laertius.)
- 11) Novum Organum, a. a. O.: „Eadem ratio est fere omnis superstitionis, ut in astrologis, in somniis, omnibus, nemesibus, et hujusmodi, in quibus homines delectati hujusmodi vanitatis advertunt ecentus ubi implentur, at usi fallunt (licet multo frequentius) tamen negligunt et praetereunt.“
- 12) Instauratio Magna. Praefatio.
- 13) Novum Organum, Liber I, Aphorismus XCV, p. 201: „Qui tractaverunt scientias aut Empiricis aut Dogmaticis fuerunt. Empirici, formicae more, congerunt tantum et utuntur; Rationales, araneum more, telas ex se conficiunt: apis vero ratio media est, quae materiam ex floribus horti et agris elicit, sed tamen eam propria facultate veritatis digerit: Neque absimile philosophiae verum officium est; quod nec mentis viribus tantum aut praecipue nititur, neque ex historia naturali et mechanicis experimentis praebit materiam, in memoria integrum, sed in intellectu mutatum et subactum, reponit. Itaque ex harum facultatum (experimentalium scilicet et rationalium) arctiore et sanctione foedere (quod adhuc factum non est) bene sperandum est.“
- 14) De Argumentis Scientiarum, in: The Works of Francis Bacon, a. a. O., Liber II, Caput II, p. 500: „Quemadmodum enim ingenium ali-

- 15) Sylvanus a. Natural History. In: Ten Centuries, in: The Works of Francis Bacon, a. a. O., Zweiter Band, Century I, 29, p. 350: „...Experiment solitary touching the condensing of air, in such sort as it may put on weight and yield nourishment. ... 29. Onions, as they hang, will many of them shoot forth; and so will penny-royal: and so will an herb called orpin, with which they use in the country to trim their houses, binding it to a lath or stick, and setting it against a wall. We see it likewise, more especially, in the greater semper-vive, which will put our branches, two or three years; but it is true, that commonly they wrap the root in a cloth besmeared with oil, and renew it once in half a year. The like is reported by some of the ancients, of these stalks of lilies. The cause is, for that these plants have a strong, dense, and succulent moisture, which is not apt to exhale; and so is able, from the old store, without drawing help from the earth, to suffice the sprouting of the plant; and this sprouting is chiefly in the late spring or early summer, which are the times of utting forth: We see also, that stumps of trees lying out of the ground, will putt forth sprouts for a time. But it is a noble trial, and of very great consequence, to try whether these things, in the sprouting, do increase weight; which must be tried by weighing them before they be hanged up, and afterwards again when they are sprouted. For if they increase not in weight, then it is no more but this; that what they send forth in the sprout they loose in some other part; but if they gather weight, then it is *magnale naturae*; for it sheweth that air may be made so to be condensed as to be converted into a dense body; whereas the race and period of all things, here above the earth, is to extenuate and turn things to be more pneumatical and rare; and not to be retrograde, from pneumatical to that which is dense. It sheweth also that air can nourish; which is another great matter of consequence. Note, that to try this, the experiment of the semper-vive must be made without oiling the cloth; for else, it may be the plant receiveth nourishment from the oil.“
- 16) Vgl. Wolfgang Krohn: Francis Bacon, München 1987, S. 176 f.
- 17) A. a. O., S. 174 f.
- 18) Vgl. Charles Webster: The Great Instauration. Science, Medicine and Reform 1626-1660, London 1975, S. 54 ff.
- 19) Zitiert nach Wolfgang van den Daele: Die soziale Konstruktion der Wissenschaft – Institutionalisierung und Definition der positiven Wissenschaft in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, in: Gernot Böhme, Wolfgang van den Daele, Wolfgang Krohn: Experimentelle Philosophie. Ursprünge autonomer Wissenschaftsentwicklung, Frankfurt am Main 1977, S. 139.
- 20) Zitiert nach der Übersetzung von Ernst Nolte: Historische Existenz. Zwischen Anfang und Ende der Geschichte?, München 1988, S. 727.